



**Instituto Mexicano del Seguro Social**  
**Dirección de Prestaciones Médicas**  
**Unidad de Atención Médica**  
**Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad**  
**UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza"**  
**Centro Médico Nacional La Raza**

**IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE MEJORA EN NEUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACION MECANICA EN NIÑOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICA DE LA UMAE HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN LA RAZA**

TESISTA: DRA. SUGEY VILLEGAS HUESCA

Para obtener el Título de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico

INVESTIGADOR PRINCIPAL: DRA. ROSALINDA JIMENEZ AGUILAR

Intensivista Pediatra. UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional La Raza. Tel. (55) 5724 5900. Ext. 23489. [rosalinda.jimenez@imss.gob.mx](mailto:rosalinda.jimenez@imss.gob.mx)

Cotutor: DR. JUAN BERNARDO DIEMOND HERNANDEZ

Infectólogo Pediatra. UMAE Hospital de Infectología. "Dr. Daniel Méndez Hernández". Centro Médico Nacional La Raza. Tel. (55) 5724 5900. Ext. 23907. [bernardo.diamond@imss.gob.mx](mailto:bernardo.diamond@imss.gob.mx)

Cotutor: DRA. LAURA ELENA VÁZQUEZ PAVÓN.

Médico Intensivista. Jefe de División de Epidemiología. UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional La Raza. Tel. (55) 5724 5900. Ext. 23322. [laura.vaquez@imss.gob.mx](mailto:laura.vaquez@imss.gob.mx)

Cotutor: QUIMICA Ma. SOCORRO MENDEZ TOVAR

Jefe Sección del Área de Microbiología. UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional La Raza. Tel. (55) 5724 5900. Ext. 23454 [maria.mendezt@imss.gob.mx](mailto:maria.mendezt@imss.gob.mx)



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.

# INDICE

INDICE .....	4
RESUMEN.....	5
1. MARCO TEORICO .....	6
1.1. Definiciones.	
1.2. Epidemiología.	
1.3. Patogenia.	
1.4. Factores de Riesgo.	
1.5. Diagnóstico.	
1.6. Tratamiento.	
1.7. Prevención.	
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	14
5. OBJETIVO GENERAL .....	14
6. HIPOTESIS GENERAL.....	15
7. MATERIAL Y METODOS.....	15
8. ANALISIS ESTADISTICO .....	17
9. RESULTADOS .....	17
10. DISCUSION.....	19
11. CONCLUSIONES .....	20
12. TABLAS Y GRAFICAS .....	21
13. BIBLIOGRAFIA .....	30

## RESUMEN

**INTRODUCCION.** La Neumonía Nosocomial Asociada a la Ventilación Mecánica (NNAV) es la infección que se desarrolla después de que el paciente es intubado y recibe Ventilación Mecánica (VM) al menos 48 hrs o que se diagnostica en las 72 horas siguientes a la extubación y el retiro de la ventilación mecánica con cuadro clínico de dificultad respiratoria, tos, distermias, incremento en la producción de secreciones respiratorias, cambio en la coloración de estas aunque radiológicamente no haya evidencia de infiltrados, cavitaciones, consolidaciones o derrames pleurales. En Estados Unidos de América (EUA), la NNAV ocurre en 9 - 21% de los enfermos con una mortalidad muy elevada de entre 55 - 71%. En Chile, la evolución de las tasas pediátricas de NAV ha revelado un descenso progresivo de estas desde 15 episodios en 1996 hasta 6 episodios por 1000 días de ventilación mecánica el año 2006. En México la incidencia de neumonía nosocomial es del 16% - 29% y una tasa de letalidad de 20 - 70%. En pacientes que permanecen en unidades de cuidados intensivos, el riesgo de adquirir infecciones Nosocomiales varía entre 10% y 25%. La NNAV en pacientes intubados ocurre en 9-22% ó 2.1 a 10.7 episodios de NAV por 1000 días de ventilación. Índice de mortalidad más del 20% o aun mayor si se desarrolla un patógeno de alto riesgo.

**OBJETIVO.** Implementar estrategias para disminuir la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica de la UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza.

**METODOLOGIA.** Estudio Observacional, Analítico, Prospectivo y Longitudinal, que se realizará en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica de la UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social; se recolectaran datos durante 3 meses de todos los pacientes que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, del sexo femenino y masculino, en edades de 1 mes a 16 años sin infección respiratoria previa y que amerite ventilación mecánica por más de 48 h con riesgo de desarrollar neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica y con expediente clínico completo.

Se capacitara en Septiembre del año en curso al personal de enfermería, médico e inhaloterapia a cargo de los pacientes sobre técnica correcta del lavado de manos y lavado bronquial, así como medidas universales para el abatimiento de las infecciones de este tipo; posteriormente y hasta el 31 Noviembre se recolectaran datos de pacientes pediátricos que estén con intubación endotraqueal, se les tomara control de BHC a su ingreso y al día 4; a los que presenten cuadro clínico de neumonía asociada a la ventilación mecánica se le tomaran hemocultivos central, periférico y cultivo de secreción bronquial con trampa. Se determinara la incidencia de agentes causales de neumonía asociada a la ventilación mecánica. Para el análisis estadístico se elaborará una base de datos y la información se procesará utilizando el programa: SPSS.18; será análisis multivariado. Se realizara análisis descriptivo de medias, medianas, modas, tendencias y desviaciones. Se realizará en las variables cuantitativas el cálculo multivariado del riesgo relativo de las variables de las estrategias implementadas.

Palabras Clave: Estrategia, Implementación, Neumonía, Ventilación mecánica, Niños, Cuidados Intensivos Pediátricos.

## MARCO TEORICO

Las infecciones agudas del tracto respiratorio inferior son una de las causas más frecuentes de hospitalización pediátrica (1). La **Neumonía** se define como una infección aguda del parénquima pulmonar, con una alta prevalencia en países en vías de desarrollo, de presentación clínica y radiológica variable con diversidad de etiología en las diferentes etapas de la niñez (1). La **Neumonía Nosocomial** es aquella que se presenta después de 48hrs de hospitalización ó Antes de los 7 días post alta hospitalaria. Se clasifica: Asociada al Ventilador y Asociada a cuidados de la salud. (4). Se presentan 3 a 10 casos por cada 1000 admisiones hospitalarias. (4)

La **Neumonía Nosocomial Asociada a la Ventilación Mecánica** (NNAVM) es la infección que se desarrolla después de que el paciente es intubado y recibe Ventilación Mecánica (VM) al menos 48 hrs o que se diagnostica en las 72 horas siguientes a la extubación y el retiro de la ventilación mecánica con cuadro clínico de dificultad respiratoria, tos, distermias, incremento en la producción de secreciones respiratorias, cambio en la coloración de estas aunque radiológicamente no haya evidencia de infiltrados, cavitaciones, consolidaciones o derrames pleurales. En Estados Unidos de América (EUA), la NNAVM ocurre en 9 - 21% de los enfermos con una mortalidad muy elevada de entre 55 - 71%. En Chile, la evolución de las tasas pediátricas de NAV ha revelado un descenso progresivo de estas desde 15 episodios en 1996 hasta 6 episodios por 1000 días de ventilación mecánica el año 2006. En México la incidencia de neumonía nosocomial es del 16% - 29% y una tasa de letalidad de 20 - 70%. En pacientes que permanecen en unidades de cuidados intensivos, el riesgo de adquirir infecciones Nosocomiales varía entre 10% y 25%. La NNAVM en pacientes intubados ocurre en 9-22% ó 2.1 a 10.7 episodios de NAV por 1000 días de ventilación. Índice de mortalidad más del 20% o aun mayor si se desarrolla un patógeno de alto riesgo (2). Existe poca información sobre el problema de NAV en México, sin embargo podemos suponer que la incidencia y la mortalidad asociadas a ésta son más elevadas que en países desarrollados, ya que en los hospitales de la republica mexicana tienen comparativamente menos recursos e infraestructura (9). Existe un estudio prospectivo y observacional de 11 meses realizado en Mérida, Yucatán en la Unidad de Cuidados Intensivos en un hospital de SSA donde demostraron tasas elevadas de infección nosocomial (30-50%) con las siguientes características: a) tiempo de incubación corto, presentándose casi todas las neumonías durante la 1ra semana de ventilación mecánica asistida; b) procesos neumónicos extensos (neumonías bilaterales que abarcaban casi todo el campo pulmonar) y c) una elevada mortalidad que durante algunos meses afectó a la totalidad de los infectados. (9).

En la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención de Neumonías Asociada a la ventilación Mecánica en niños y adultos en el segundo y tercer nivel de atención, se define como la neumonía nosocomial que se desarrolla 48 horas después de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica, y que no estaba presente, ni se encontraba en periodo de incubación, en el momento de la intubación y ventilación mecánica, o que es diagnosticada en las 72 horas

siguientes a la extubación y el retiro de la ventilación mecánica (10).

La Infección no se considera Nosocomial cuando está asociada con una complicación o prolongación de una infección ya presente al ingreso hospitalario a menos que cambios en la patogenia o síntomas sugieran fuertemente la adquisición de una nueva infección.

En el Recién nacido, aquella Infección conocida o confirmada como de adquisición transplacentaria (ej. TORCHS) evidente antes de las 48hrs postnatal (1)

La **No Infección** son aquellas condiciones de:

- ▶ 1) COLONIZACION: microorganismos que no causan síntomas o signos clínicos adversos.
- ▶ 2) INFLAMACION: resultado de respuesta tisular a lesión o estimulación por agentes no infecciosos (químicos). ( 3)

**La Neumonía Asociada a Cuidados de la Salud:** Es la neumonía nosocomial que se desarrolla dentro o fuera del hospital en presencia de factores de riesgo para patógenos resistente a multifarmacos a causa del contacto 90 días previos con cuidados de salud (6). Los factores de riesgo son: Hospitalización en los 90 días previos, residencia en casa hogar de ancianos, terapias de infusión a domicilio, diálisis crónica, contacto con un familiar portador de patógenos resistentes a fármacos (6).

## **PATOGENIA**

Los principales patógenos responsables de la NAVM son bacilos gran negativos (*Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp* y *Enterobacter sp.* entre otros ) y *Staphylococcus aureus*, representando el 50-70% de todos los casos (6, 8).

El mecanismo de colonización del árbol bronquial en los pacientes intubados se basa principalmente en microaspiraciones repetidas de secreciones procedentes de la orofaringe (2). Diferentes estudios han demostrado colonización progresiva por bacilos gram negativos de la flora orofaríngea en pacientes hospitalizados. Otros mecanismos por los cuales se puede colonizar el árbol bronquial y desarrollar NNAVVM son: bacteriemias procedentes de otros focos infecciosos, inhalación de soluciones de aerosoles contaminados, inoculación transtorácica directa o por translocación bacteriana procedente del tracto gastrointestinal (2,8). En los últimos años se ha dado gran importancia a la cavidad gástrica como reservorio de microorganismos capaces de producir neumonías en pacientes ventilados. Normalmente el contenido gástrico esta estéril por la actividad bactericida del ácido clorhídrico. La colonización bacteriana del estomago estaría asociada con una serie de factores usualmente presentes en pacientes hospitalizados (edad, enfermedades gastrointestinales, malnutrición, uso de antiácidos y anti-H2). La posición en decúbito supino de los pacientes y la utilización de sondas nasogástricas facilitarían la colonización retrograda de la orofaringe desde el estomago y la posterior aspiración de este contenido al árbol traqueobronquial (10). Sin embargo, en un estudio publicado este año en el que se evalúan las diferentes rutas de colonización traqueal para el desarrollo de NNAVVM, en 123 pacientes estudiados bajo ventilación mecánica, en el 89% de los casos se observó colonización traqueal en algún momento durante el tiempo en que recibían VM. De los 19 pacientes que desarrollaron NNAVVM, en ninguno de ellos el estomago era el sitio inicial de colonización. Otras conclusiones fueron: bacteria gram positivas colonizan la tráquea durante las primeras 24 horas de ventilación mecánica, por el contrario bacilos gram negativos y levaduras la colonizan secundariamente. La intubación endotraqueal previa y fracaso renal agudo antes de la admisión en la UCI se asocia a la colonización por *Pseudomonas aeruginosa*. El uso anterior de antibióticos se asociaba con colonización por *Acinetobacter baumannii* y levaduras.

El trauma craneal se asocia a colonización por *Staphylococcus aureus* (10). El tubo endotraqueal va a producir una inhibición de los mecanismos de limpieza: movimiento ciliar y tos y facilita la microaspiración de contenido orofaríngeo alrededor de los balones de neumotaponamiento. La intubación y el mantenimiento de los tubos endotraqueales causan lesión tisular que favorece la adherencia bacteriana. En los pacientes en VM, las aspiraciones traqueales repetidas producen edema e inflamación de la mucosa y pueden favorecer la colonización traqueal por vía directa cuando el personal de salud realiza la aspiración de secreciones (10, 11).

## **FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo pueden subdividirse en 3 grupos de acuerdo al grado de evidencia en su asociación y prevención (13)

- I. Factores de riesgo con prevención limitada: Intubación de urgencia, duración de la ventilación mecánica, gravedad de la enfermedad (síndrome de dificultad respiratoria aguda), cirugía toraco-abdominal, edad, historia de EPOC.
- II. Factores de riesgo bien definidos aunque falta aun mas evidencia. Se han desarrollado medidas de prevención: antiácidos antagonistas H2, grandes volúmenes de aspiración, nutrición enteral, circuitos ventilatorios contaminados, reintubación, uso de agentes neuromusculares paralizantes, uso de antibióticos previos.
- III. Factores de riesgo determinados incidentalmente; falta mayor evidencia científica por lo que sus medidas de prevención aun no han sido confirmadas: género masculino, administración de aerosoles, traqueotomía, sinusitis, aspiración inapropiada de secreciones (12).

Otros autores clasifican los factores de riesgo como dependientes de la atención clínica: duración de la ventilación mecánica, prolongada estancia en unidades críticas, empleo de dispositivos venosos centrales, exposición a antimicrobianos, re-intubaciones, intubación naso-traqueal, aspiración repetitiva de secreciones por traqueotomía, traslados del paciente intubado fuera de la unidad, Inmunodeficiencia, inmunosupresión, grandes quemados y bloqueo neuromuscular. Alteración en función inmunológica, desnutrición, enfermedades severas y compromiso hemodinámico, aspiración de secreciones de orofaringe, deterioro del clearance mucociliar del tracto respiratorio, posición supina (riesgo de aspiración), profilaxis de ulcera por estrés (bloqueadores histamina e inhibidores de bomba de protones) (10)

La NNAVM es más frecuente en los niños pequeños, en quienes aumenta la resistencia de la vía aérea por aumento de secreciones bronquiales secundaria a una inflamación de la mucosa por hiperemia y edema por lo que se deben efectuar aspirados bronquiales repetidos para evitar la aparición de focos infeccioso pulmonar. (11).

## **DIAGNÓSTICO**

No existe un criterio diagnostico específico, por tanto se consideran varios elementos clínicos y radiológicos aplicables en niños. Aun así la sensibilidad y especificidad de estos es pobre en comparación a la histopatología. Para mejorar el diagnostico e identificar etiología, estos criterios deben acompañarse de estudios microbiológicos que en muestras obtenidas del árbol respiratorio deben ser cuantitativos.

Los criterios microbiológicos en búsqueda de etiología incluyen Hemocultivo positivo sin otra causalidad, Cultivo positivo de liquido pleural, Cultivo positivo de lavado bronco-alveolar (LBA), más de 5% de células con bacterias intracelulares obtenidas por LBA, estudio histopatológico (neumonía, absceso) o cultivo bacteriano positivo o visualización de hifas.

Existe un reporte prospectivo en población pediátrica que evaluó un estudio endoscópico con cepillo protegido o LBA en 103 niños con criterio clínico de NAVM y reveló que: 1) la presencia de secreciones traqueales purulentas estuvo presente en el 50% de los pacientes sin neumonía bacteriana. 2) los aspirados fueron sensibles pero no específicos para neumonía bacteriana (sensibilidad 93% y especificidad 41%) y 3) con puntos de corte de 10<sup>3</sup> UFC/ml para LBA con más de 1% de células con bacterias intracelulares se obtiene una sensibilidad de 90% y especificidad de 88% (10).

El diagnóstico también se puede establecer con base en los Criterios de la Conferencia de Consenso sobre Investigación Clínica de la Neumonía Nosocomial Asociada a Ventilación de Memphis, la cual dicta los siguientes puntos:

\*Definitiva: Síndromes radiológicos de absceso y cultivo positivo de muestra obtenida por aspiración del absceso.

\*Probable: Infiltrado nuevo, progresivo o persistente, con secreción traqueal purulenta con uno de los siguientes criterios: cultivo positivo de secreción del tracto respiratorio inferior obtenido con técnica que disminuya la contaminación con flora del tracto respiratorio superior (14).

Los criterios de Washington para la confirmación del diagnóstico de neumonía son: Espujo de expectoración profunda >25 Neutrófilos y <10 células epiteliales escamosas por campo, Aspiración Endotraqueal ≥10<sup>6</sup> UFC/ml, Broncoscopia con lavado bronco alveolar ≥10<sup>4</sup> UFC/ml, Broncoscopia con cepillado protegido del espécimen (PSB) ≥10<sup>3</sup> UFC/ml, Hemocultivo para patógeno del tracto respiratorio positivo, Cultivo de líquido pleural positivo, Aislamiento viral o detección del antígeno viral en secreciones respiratorias positivo, Títulos de IgM positivos ó Incremento de 4 títulos de IgG de muestras pareadas. Evidencia histológica de neumonía, PCR del patógeno respiratorio positivo.

Dentro de los criterios diagnósticos para Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica encontramos los siguientes (:15)

## **NIÑO - 12 MESES DE EDAD (2, 15)**

**A. Sin Rx tórax + al menos 2 de los sig. Signos o síntomas (apnea, taquipnea, bradicardia, dificultad respiratoria, roncus o tos) + cualquiera de los siguientes:**

- a. Incremento en la producción de secreciones respiratorias.
- b. Inicio reciente de esputo purulento o cambios en características del esputo.
- c. Organismos aislados de hemocultivos o solo diagnóstico de títulos de anticuerpos (IgM) o elevación de 4 títulos de IgG de muestras pareadas.
- d. Aislamiento de patógenos obtenidos de aspirado transtraqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- e. Aislamiento de virus o detección de antígeno viral en secreciones respiratorias.
- f. Evidencia histopatológica de neumonía.

**B. Con Rx tórax + Infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación o derrame pleural + alguna de la siguientes:**



- a. Incremento en la producción de secreciones respiratorias.
- b. Inicio reciente de esputo purulento o cambios en características del esputo.
- c. Organismos aislados de hemocultivos o solo diagnóstico de títulos de anticuerpos (IgM) o elevación de 4 títulos de IgG de muestras pareadas.
- d. Aislamiento de patógenos obtenidos de aspirado transtraqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- e. Aislamiento de virus o detección de antígeno viral en secreciones respiratorias.
- f. Evidencia histopatológica de neumonía.

### NIÑO + 12 MESES DE EDAD (2,15)

#### A. Sin Rx tórax + al menos estertores crepitantes o disminución de la percusión durante examen físico del tórax + alguno de los siguientes:

- a) Inicio reciente de esputo purulento o cambios en las características del esputo.
- b) Organismos aislados de hemocultivos.
- c) Aislamiento de patógenos de espécimen del tracto respiratorio bajo obtenido por aspirado transtraqueal, cepillado bronquial o biopsia.

#### B. Con Rx tórax + infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación o derrame pleural + alguno de los siguientes:

- a. Incremento en la producción de secreciones respiratorias.
- b. Inicio reciente de esputo purulento o cambios en características del esputo.
- c. Organismos aislados de hemocultivos o solo diagnóstico de títulos de anticuerpos (IgM) o elevación de 4 títulos de IgG de muestras pareadas.
- d. Aislamiento de patógenos obtenidos de aspirado transtraqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- e. Aislamiento de virus o detección de antígeno viral en secreciones respiratorias.
- f. Evidencia histopatológica de neumonía.

#### TRATAMIENTO EMPIRICO (13):

ANTIBIOTICO	BACTERIA
Vancomicina	<i>S. aureus resistente a meticilina (MRSA)</i>
Carbapenem	<i>Acinetobacter spp</i>
Inhibidores de Beta-lactamasa (sulbactam)	<i>Beta-lactamasa</i>
Cefalosporina 3 <sup>a</sup> . Generación	<i>P. aeruginosa</i>

## PREVENCION

En México, la guía de práctica clínica denominada Prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica, en los niveles de atención segundo y tercero forma parte de las guías que integrarán el catálogo maestro de guías de práctica clínica, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el Programa Nacional de Salud 2007-2012. (12)

La finalidad de esta guía es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible (17).

Entre las principales recomendaciones se encuentran (16):

1. Capacitar a los trabajadores de la salud, para aplicar las estrategias de prevención y el control de la neumonía asociada con la ventilación mecánica.
2. El lavado de las manos con jabones antisépticos o soluciones alcoholadas (alcohol en gel o preparaciones alcoholadas) antes y después de estar en contacto con:
  - Secreciones respiratorias
  - Objetos contaminados con secreciones respiratorias
  - Ventilador mecánico. Sin importar que se utilicen guantes en los procedimientos que impliquen estos contactos. (12,16)
3. La creación en cada centro hospitalario de un programa de vigilancia epidemiológica de NAVM que involucre a todos los trabajadores en la atención de estos pacientes. Programa que promueva y evalúe adecuada atención a la salud, aislamiento apropiado y capacitación.
4. Utilizar un circuito nuevo para cada paciente y el cambio del mismo por otro circuito nuevo si el que se está utilizando se encuentra sucio o dañado. No se recomienda realizar cambios rutinarios del circuito, cuando el actual se observa en buenas condiciones.
5. Eliminar las condensaciones que se acumulan en el circuito del ventilador, con las precauciones necesarias para evitar que éstas se dirijan hacia la vía aérea del paciente.
6. Uso de sistemas cerrados de aspiración para evitar la exposición del personal a las secreciones del paciente y de esta manera evitar la transmisión a otros pacientes.
7. Cambiar los humidificadores cada cinco o siete días, a menos que exista indicación especial, particular del caso, para hacerlo antes.
8. Utilizar antisépticos orales como cloro-hexidina y yodo povidona (yodo polivirrolidona), para disminuir la incidencia de neumonía asociada con la ventilación mecánica.
9. Mantener a los pacientes en posición semi-sentado, con una inclinación cercana a los 45 grados de la horizontal, siempre y cuando no exista contraindicación para esta posición, especialmente en pacientes que reciben nutrición enteral.
10. Uso de camas cinéticas para reducir la incidencia de neumonía asociada con la ventilación mecánica. (12, 16).

Existe también la **Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005**, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones Nosocomiales que incluye las enfermedades adquiridas intrahospitalariamente secundarias a procedimientos invasivos, diagnósticos o terapéuticos y, además, establece los lineamientos para la recolección, análisis sistematizado de la información y toma de decisiones para la aplicación de las medidas de prevención y de control pertinentes. El objetivo es establecer los criterios que deberán seguirse para la prevención, vigilancia y control epidemiológicos de las infecciones nosocomiales que afectan la salud de la población usuaria de los servicios médicos prestados por los hospitales es de observancia obligatoria en todas las instituciones de atención que prestan servicios médicos y comprende a los sectores público, social y privado del Sistema Nacional de Salud. (12,16).

Las medidas para la prevención de la NAVM se pueden dividir en dos grandes grupos: el relacionado con reservorios endógenos y el de reservorios exógenos (14, 15).

1. Reservorios Endógenos: orofaringe, estómago, senos paranasales y bacteremias secundarias a infecciones distales. Dentro de las medidas de este nivel se encuentran:
  - a) Lavado de manos. Antes y después del contacto con el paciente. Antes y después del contacto con cualquier equipo que es usado con el paciente (IA)
  - b) Uso de guantes. Uso de guantes en el manejo del tubo endotraqueal, secreciones respiratorias y lavado de boca (IB). Cambiar guantes y lavado de manos cuando se va a atender a otro paciente (1B). Uso de bata cuando el contacto con secreciones es anticipado (IB).
  - c) Mantener la cabeza elevada a 30-35 grados. Incorporar a los pacientes con alto riesgo de aspiración a una posición de 30 a 45 grados (II).
  - d) Tiempo de Intubación. Disminuir el tiempo de intubación (II). Favorecer la intubación orotraqueal (IB).
  - e) Apoyo nutricional y medidas preventivas. Mantener un adecuado estado nutricional del paciente iniciando la nutrición enteral en forma precoz. Rutinariamente verificar que la sonda orogástrica se encuentre bien colocada (IB). Administrar el alimento en forma continua o intermitente (NR).
  - f) Descolonización periódica bucal. Limpieza orofaríngea con antiséptico bucal por turno con bicarbonato de sodio o cetilpiridinio.
  - g) Aspiración de secreciones. Aspiración de secreciones por lo menos una vez por turno para evitar microaspiraciones. Cuando se utilice un sistema de aspiración abierto, se debe desechar con cada aspiración (II). Uso de agua estéril. Uso de catéter de aspiración cerrado (NR). Usar tubo endotraqueal con lumen dorsal que permita drenar secreciones traqueales que se acumulan en la región subglótica (II). Antes de desinflar el globo endotraqueal aspirar secreciones (II).
  - h) Evitar la sedación excesiva. Despertar al paciente diariamente. Incentivar al paciente para que realice respiraciones profundas y deambulación (IB). Inspirometría incentiva en pacientes con alto riesgo (IB).
  - i) Profilaxis antimicrobiana. No administrar profilaxis antimicrobiana sistémica para la prevención de neumonía nosocomial.
  - j) Fisioterapia pulmonar. Fisioterapia respiratoria de los pacientes quirúrgicos en el periodo postoperatorio inmediato.
  - k) Profilaxis de hemorragia de estrés. Evitar los bloqueadores H2 y utilizar sucralfato si ya inició la vía oral.
  - l) Cuando sea posible usar ventilación no invasiva (II).
2. Reservorios Exógenos: Tubo endotraqueal, mangueras, humidificadores, filtros, sistemas de aspiración, reservorios de agua y ventilador mismo.
  - a) Los circuitos para ventilador, humidificadores y nebulizadores deberán ser lavados y esterilizados antes de usar en otro enfermo.
  - b) El agua a utilizar deberá ser estéril y cambiarse por turno.
  - c) El cambio de humidificadores y equipo de apoyo respiratorio deberá hacerse máximo cada semana (14, 17)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México la incidencia de neumonía nosocomial es del 16% - 29% y una tasa de letalidad de 20 - 70%. En pacientes que permanecen en unidades de cuidados intensivos, el riesgo de adquirir infecciones Nosocomiales varía entre 10% y 25%. La NNAV en pacientes intubados ocurre en 9-22% ó 2.1 a 10.7 episodios de NAV por 1000 días de ventilación. Índice de mortalidad más del 20% o aun mayor si se desarrolla un patógeno de alto riesgo (2).

El hospital General "Gaudencio González Garza" con una población en un 80% pediátrica, cuenta con la unidad de cuidados intensivos pediátricos así como la neonatal en donde se requieren tratamientos con dispositivos invasivos como el uso de vías vasculares, intubación endotraqueal, colocación de sondas pleurales y mediastinales además de un monitoreo de forma constante mediante la obtención de muestras sanguíneas tanto venosas como arteriales, lo cual aumenta el riesgo en el paciente para la adquisición de infecciones.

Dentro de estas infecciones se encuentra la neumonía asociada a ventilación mecánica en donde la incidencia en niños es alta y la mortalidad asociada a ésta es más elevada en países subdesarrollados como México.

En la terapia de cuidados intensivos pediátricos del Hospital general del centro médico nacional la raza se encontró en el año 2010, 59 casos de neumonía asociada a ventilación mecánica con gérmenes involucrados como *Streptococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Stenotrophomona maltophilia*, , *Staphylococcus hominis*, *Candida albicans*, *Acinetobacter baumnni*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Serratia marsecens*, *Staphylococcus warneri*, *Candida dubliniensis*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Así como se presentaron 17 defunciones.

## JUSTIFICACION

La neumonía asociada a ventilación mecánica en los sistemas de salud tiene un alto impacto en sobre estancia hospitalaria, uso de circuitos de ventilación personalizados por largo tiempo, un aumento en el uso de antimicrobianos y protectores de mucosa gástrica.

En las unidades de cuidados intensivos ingresan pacientes con diversos diagnósticos dentro de los cuales predominan postoperados de corazón , cirugías de abdomen complicadas por infecciones, traumas craneoencefálicos, inmunodeprimidos y sépticos, no siendo la excepción la unidad de cuidados intensivos pediátrica del Hospital General "Gaudencio González Garza"; la gran mayoría de estos pacientes ameritan apoyo ventilatorio avanzado de la vía aérea incrementándose los días de estancia intrahospitalaria y requieren ser atendidos por personal médico especializado, enfermeras especialistas, enfermeras generales, servicios de inhalo terapia y radiología.

La NNAV se ve incrementada por diversos factores de riesgo dentro de los cuales encontramos: uso indiscriminado de antibióticos; inadecuada posición del paciente, cambio tardío de los circuitos del ventilador y falta de apego a las precauciones estándar por el personal de salud. En la terapia intensiva pediátrica se vio un aumento en las neumonías asociadas a VM del año 2010 al año 2011, incrementándose los días de estancia intrahospitalaria, el aumento de uso de antibióticos, aumento en los costos así como la morbimortalidad de los pacientes.

La Secretaría de Salud promueve la implementación de metas internacionales en donde la meta no. 5 hace hincapié en reducir el riesgo de infecciones asociadas con la atención médica, por lo que este trabajo busca disminuir los factores de riesgo para neumonía nosocomial asociada a VM mediante la implementación de diversas estrategias.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Las estrategias de prevención permitirán disminuir la incidencia de Neumonía Nosocomial Asociada a la Ventilación Mecánica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General La Raza?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Implementar estrategias de prevención para la neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica y determinar la incidencia de neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica de la UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza.

## **HIPOTESIS**

La implementación de las estrategias de mejora en los pacientes con intubación endotraqueal disminuyen la incidencia de Neumonía Nosocomial asociada a la Ventilación Mecánica de los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica de la UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza en un 30% en comparación de lo reportado en la literatura.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo y comparativo en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica de la UMAE Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza (UMAЕ HG GGG CMNR) del 01 de Septiembre al 31 de Octubre del 2012; el protocolo fue aprobado por el comité de ética del hospital y apegado a la Declaración de la Asamblea Mundial del Trabajo de Helsinki, Nuremberg y Finlandia. La propuesta y el plan de ejecución se apegan a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud. Se recolectaron datos de todos los pacientes que ingresaron y que tuvieron

intubación mecánica por más de 72h, sin patología infecciosa respiratoria previa; se incluyeron pacientes de 1 mes a 16 años de edad. Antes del ingreso de pacientes se realizó lo siguiente:

1. Se capacitó al personal de enfermería, médicos e inhaloterapia a cargo de los pacientes de la unidad de cuidados intensivo pediátrica en la técnica correcta del lavado de manos y estrategias de prevención de neumonía nosocomial. Esta capacitación se realizó con material didáctico visual con duración de 20 min en cada uno de los turnos.
2. El investigador principal recolectó datos de pacientes pediátricos que cumplieron los criterios de inclusión y que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátrica durante la fecha del 01 de Septiembre al 31 de Octubre del 2012.
3. A todos los pacientes con ventilación mecánica El investigador principal les tomó a su ingreso y al día 4 Biometría Hemática Completa (BHC). La muestra sanguínea fue de vena periférica. Se envió al laboratorio de la UMAE HG GGG CMNR. La BHC inicial nos informó el valor cuantitativo de leucocitos (valor basal) y la BHC del día 4 nos informó de los cambios relacionados con infección (foco neumónico); estos cambios son: incremento de leucocitos y neutrófilos con presencia en frotis de sangre periférica de linfocitos de granulación tóxica y linfocitos irritativos, células inmaduras y bandas, disminución de plaquetas.
4. De este grupo de pacientes, se tomaron controles de Hemocultivo periférico, Hemocultivo central y cultivo de secreción bronquial (con trampa) a los que manifestaron clínicamente cuadro de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica (NAVVM). La extracción de sangre de vena periférica y de catéter venoso central utilizada para los cultivos se realizaron con previo lavado de manos y técnica estéril ( uso de cubrebocas, bata y guantes estériles). En el área de microbiología de la UMAE HG GGG CMNR se realizaron los cultivos. La técnica para realizar los hemocultivos periféricos y centrales se realizó con 2ml de sangre periférica o de extracción por catéter, se inoculó en frasco de Hemocultivo y se incubó a 37 °C durante 7 días. En caso de haber desarrollo de colonias (Desarrollo Positivo) se incuba por 24h a 37 °C y se siembra en Agar sangre y en Agar MacConkey, si hay desarrollo de colonias 37 °C se realiza Tinción de Gram para determinar etiología Gram positivo o negativo, levaduras u hongos. Luego pasa al equipo Vitek 2XC para identificación y sensibilidad.

Técnica para realizar cultivos de secreción bronquial: se inocula la secreción en tubo estéril y se incuba durante 24 a 48h a 37 °C , se siembra en Agar sangre (cultivo enriquecido donde crece todo microorganismo), Agar MacConkey (favorece crecimiento de Gram negativos), Agar chocolate (para microorganismos de difícil crecimiento), Agar sal y manitol (favorece crecimiento de Staphylococcus) y Agar CAN2 (favorece crecimiento de hongos y levaduras). Si hay desarrollo de colonias se realiza tinción de Gram para determinar etiología gran positivo o negativo, levaduras u hongos. Luego pasa al equipo Vitek 2XC para identificación y sensibilidad. El crecimiento de colonias se reporta en Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml). Si no hay desarrollo de colonias (Desarrollo negativo) a una muestra directa se le enriquece con BHI (Infusión Cerebro Corazón) o medio de Hemocultivo durante 24h a 37 °C, si hay desarrollo de colonias (Desarrollo Positivo) se observará un aspecto turbio por tanto se siembra en Agar sangre, Agar MacConkey y Agar chocolate y se incuba por 24h a 37 °C. Si hay desarrollo de colonias se realiza Tinción de Gram para determinar etiología Gram positivo o negativo, levaduras u hongos. Luego pasa al equipo Vitek 2XC para identificación y sensibilidad. El crecimiento de colonias se reporta con +++. Con los resultados de los cultivos conoceremos los principales agentes patógenos responsables de la NAVVM en el servicio de Terapia Intensiva Pediátrica de la UMAE HG GGG CMNR y se hará la comparación con los datos epidemiológicos que se reportan en la literatura. La muestra para cultivo de secreción bronquial por cánula

endotraqueal se realiza también con previo lavado de manos y técnica estéril. El material que se utilizará: aspirador de circuito cerrado, conexión en “Y”, trampa. Se conecta la trampa al aspirador de circuito cerrado mediante conexión en “Y” y el circuito a la cánula endotraqueal; se introduce la sonda del circuito cerrado por el tubo endotraqueal sin aspirar hasta que esta no progrese más, luego se aspira intermitentemente para evitar que la sonda se adhiera a las paredes impidiendo la aspiración e irritación de la mucosa; se retira la sonda aspirando lentamente y una vez alcanzado el tubo la aspiración se hará continua. No se reintroducirá la sonda del circuito cerrado nuevamente. La secreción obtenida pasará a la trampa para que no se contamine. Será enviada al laboratorio de microbiología de la UMAE HG GGG CMNR y se realizará la técnica descrita en hemocultivos.

### **ANALISIS ESTADISTICO:**

- Se calculó un tamaño de muestra para una diferencia de 30% con un poder estadístico del 95% de 19 pacientes por cada grupo.
- Se elaboró una base de datos y la información se procesó utilizando el programa: SPSS.20
- Tipo de Análisis: Bivariado.
- Se realizó un análisis descriptivo de las variables continuas con distribución normal de media y desviación estándar, mediana y percentiles para las variables continuas con distribución no normal; y estadística descriptiva de proporciones en las variables categóricas; la comparación de los grupos se realizó con prueba de T para muestras independientes; para los valores de medias y de Chi cuadrada para las comparaciones de las variables categóricas.

### **RESULTADOS**

El promedio de índice de Masa Corporal (IMC) es de 19.44 +/- 4.22 DE, el 95% de la población tiene entre 11.0 y 27.88 de IMC. El promedio de días de ventilación mecánica es de 5.4 +/- 1.8 días, el 95% de la población se encuentra entre 1.8 y 9 días de ventilación mecánica. El promedio de leucocitos totales es de 12393.7 +/- 4655.55, el 95% de la cuenta leucocitaria se encuentra entre 3082.7 y 21704.7 leucocitos. Tabla 1.

La Tabla 2 muestra: la mediana de edad de la población estudiada es de 12 meses, el 50% de las edades se encuentran entre 4 y 72 meses. La mediana del peso es de 13Kg y el 50% de los pacientes tienen entre 6.5 y 26Kg de peso.

La Tabla 3 muestra: el 54.4% de los pacientes son hombres, el 14% tienen una cardiopatía; el antibiótico utilizado con mayor frecuencia de manera inicial fue la cefotaxima en el 71.9% de los casos, seguidos por la combinación cefotaxima/vancomicina en el 10.5% de los casos, el imipenem en el 8.8% de los casos, imipenem/vancomicina en el 5.3% de los casos y finalmente

imipenem/vancomicina/amikacina en el 3.5% de los casos. Los criterios clínicos más frecuentes en los pacientes fueron: estertores en el 22.8%, fiebre en el 17.5%, estertores crepitantes en el 5.3%, aumento de secreciones bronquiales en el 1.8% y la combinación de dos o más de los criterios clínicos en el 52.6% de los casos; los criterios radiológicos más frecuentes fueron el infiltrado pulmonar en el 70.2% y la consolidación en el 28.1%; el sitio de donde se obtuvo el aislamiento del agente causal fue en el 56.2% la secreción bronquial y el 43.8% de Hemocultivo central.

En la Tabla 4 se muestra que en el 71.9% de los pacientes no hubo aislamiento de microorganismo causal y en el 28.1% se desarrollaron diferentes microorganismos causales y el más frecuente fue *C. parapsilosis* con 2 casos (3.5%).

En el Gráfico I se observa la distribución de edad, en el grupo que desarrolló neumonía en donde el 50% de los pacientes se encuentra con menores edades, comparados con el 50% de los pacientes que no desarrollaron neumonía; la prueba estadística comparativa  $p=0.372$  establece que la diferencia no tiene significancia estadística.

En el Gráfico II se observa la distribución por cuantiles del peso en Kg, en el grupo que desarrollo neumonía en donde el 50% de los pacientes se encuentra por debajo de 20Kg, comparados con el 50% de los pacientes que no desarrollaron neumonía en quienes el 50% de los pacientes pesan menos de 30Kg; la prueba estadística comparativa  $p=0.036$  establece que la diferencia tiene significancia estadística.

En el Gráfico III se observan los valores de la media de IMC, en el grupo que desarrolla neumonía con un valor de 17.6 comparados con 20.15 de IMC de los pacientes que no desarrollaron neumonía; la prueba estadística comparativa  $p=0.040$  establece que la diferencia no tiene significancia estadística.

En el Gráfico IV se observan los valores de la media de días de ventilación mecánica, en el grupo que desarrolló neumonía con un valor de 5.06 comparados con 5.53 de los pacientes que no desarrollaron neumonía; la prueba estadística comparativa  $p=0.263$  establece que la diferencia no tiene significancia estadística.

En el Gráfico V se observan los valores de cuenta leucocitaria, en el grupo que desarrolló neumonía con un valor de 11315.6 comparados con 12814.3 de los pacientes que no desarrollaron neumonía; la prueba estadística comparativa  $p=0.215$  establece que la diferencia no tiene significancia estadística.

La Tabla 5 muestra los valores calculados de  $p$ , comparando los valores de las medias de los pacientes que desarrollaron neumonía vs los que no la desarrollaron, según edad, peso, IMC, DVM y cuenta leucocitaria; observándose que sólo el peso y el IMC tienen una diferencia con significancia estadística.

En la Gráfica VI se muestra la frecuencia de casos de neumonía divididos según el sexo. Y el valor de  $p$  0.678 sin significancia estadística. Estableciendo que el sexo no influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica (NAVM)



En la Gráfica VII se muestra la frecuencia de casos de neumonía divididos según el antecedente de cardiopatía y el valor de  $p$  0.57, estableciendo que el antecedente de cardiopatía no influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de NAVM.

En la Gráfica VIII se muestra la frecuencia de casos de NAVM, divididos según el antecedente de tipo de antibiótico aplicado al ingreso a la UTIP y el valor de  $p$  0.249, estableciendo que el antecedente de tipo de antibiótico aplicado al ingreso a la UTIP no influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de NAVM.

En la Gráfica IX se muestra la frecuencia de casos de NAVM, divididos según el criterio clínico diagnóstico de neumonía y el valor de  $p$  0.165 estableciendo que el antecedente de criterio clínico diagnóstico de neumonía no influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de NAVM.

En la Gráfica X se muestra la frecuencia de casos de NAVM, divididos según el criterio radiográfico diagnóstico de neumonía y el valor de  $p$  0.144 estableciendo que el antecedente de criterio clínico radiológico de neumonía no influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de NAVM.

En el Gráfico XI se muestra la frecuencia de casos de NAVM divididos según el origen de la muestra donde se aisló el microorganismo y el valor de  $p$  no pudo calcularse, estableciendo que el origen de la muestra donde se aisló el microorganismo no se sabe si influye de manera estadísticamente significativa en el desarrollo de NAVM.

## DISCUSION

En nuestro estudio la frecuencia de Neumonía Nosocomial Asociada a la Ventilación Mecánica (NNAVMM) con la implementación de las estrategias de mejora fue del 29% (16 casos confirmados con microorganismos causal aislado), siendo mayor que la reportada en un estudio mexicano donde la incidencia de neumonía nosocomial es del 16-29% y la NNAVMM en pacientes intubados del 9-22% (2), sin embargo este resultado puede deberse al pequeño número de pacientes incluidos; otra explicación es debida al sesgo de referencia debido a que somos un hospital de tercer nivel de atención en el sistema de salud y esto incrementa la prevalencia de estados comórbido en los pacientes del estudio, la severidad de la enfermedad y el cumplimiento de todas las medidas terapéuticas que pueden variar en los diferentes centros hospitalarios así como el criterio utilizado para establecer diagnóstico de NAVM (criterio clínico, radiológico, microbiológico e histopatológico). En nuestra población el 50% de los pacientes estudiados son menores de 5 años de edad y de estos el grupo etario Lactantes fue el más frecuente (entre los 12 o menos meses de vida) lo que concuerda con el reporte de que la NNAVMM es más frecuente en los niños pequeños (11).

En nuestro estudio se incluyeron pacientes con 48h o más de intubación endotraqueal con criterios de neumonía pudiendo ser clínicos (fiebre, esputo purulento o aumento de secreciones

bronquiales), radiológicos (infiltrado pulmonar, consolidación pulmonar) y/o microbiológicos (cultivo de secreción bronquial, Hemocultivo central y periférico positivos) tal cual se menciona en la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención de Neumonías Asociada a la Ventilación Mecánica, en los criterios de la Conferencia de Consensos sobre Investigación Clínica de la Neumonía Nosocomial Asociada a Ventilación de Memphis y en los Criterios de Washington (10,15).

En nuestro estudio también se implementaron estrategias preventivas como uso de sistema cerrado de aspiración, circuito del ventilador limpio, descolonización bucal, uso de guantes y cubreboca al aspirar, cabecera elevada a 30-35° y lavado de manos; estas estrategias se mencionan en la guía de práctica clínica llamada Prevención de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, en los niveles de atención segundo y tercero.

## **CONCLUSIONES**

La incidencia de Neumonía Nosocomial Asociada a la Ventilación Mecánica (NNAVM) en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica del HG GGG CMN La Raza de 01 de Septiembre al 30 de Noviembre del 2012, después de la implementación de medidas preventivas en nuestro estudio fue del 29%. El 50% de los casos fue en menores de 5 años y de estos en el grupo de lactantes de 12 meses de edad y menores el 41%.

Los gérmenes causales más frecuentes (2 casos) fueron: *K. pneumoniae* y *C. parapsilosis*. El 50% de los gérmenes fue Gram negativos, el 37.5% Gram positivos y el 12.5% hongos.

Un peso promedio de 12.73Kg se asoció significativamente  $p=0.036$  con desarrollo de NNAVM.

Un IMC en promedio de 17.63 se asoció con desarrollo de NNAVM con significancia estadística  $p=0.040$

## ANEXOS

**Tabla 1**

**Características Poblacionales de los Pacientes con VMA en UTIP HG GGG del CMNR.**

Características	Promedio X	Desviación Estándar DE
Índice de masa Corporal	19.44	4.22
Días de Ventilación Mecánica	5.4	1.8
Leucocitos totales células/mm <sup>2</sup>	12393.7	4655.5

**Tabla 2**

**Características Poblacionales de los pacientes con VMA en UTIP HG GGG del CMNR.**

Características	Mediana	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
Edad en meses	12	4	12	72
Pesos en Kg	13	6.5	13	26

**Tabla 3**

**Frecuencia de Características Poblacionales (proporción por categoría)**

Variable	Categoría	Frecuencia	%
Sexo	Femenino	26	45.6
	Masculino	31	54.4
Cardiopatía	Sí	8	14
	No	49	86
Antibiótico Inicial	Cefotaxima	41	71.9
	Imipenem	5	8.8
	Cefotaxima/Vancomicina	6	10.5
	Imipenem/Vancomicina	3	5.3
	Imipenem/Vancocmicina/Amikacina	2	3.5
Criterio Clínico	Fiebre	10	17.5
	Espujo Purulento	13	22.8
	Estertores Crepitantes	3	5.3
	Aumento de Secreciones Bronquiales	1	1.8
	Dos o más criterios clínicos	30	52.6
Criterio Radiológico	Consolidación	16	28.1
	Infiltrado Pulmonar	40	70.2
	Normal	1	1.8
Cultivo Donde se aisló el Agente Causal	Hemocultivo Central	7	43.8
	Secreción Bronquial	9	56.2

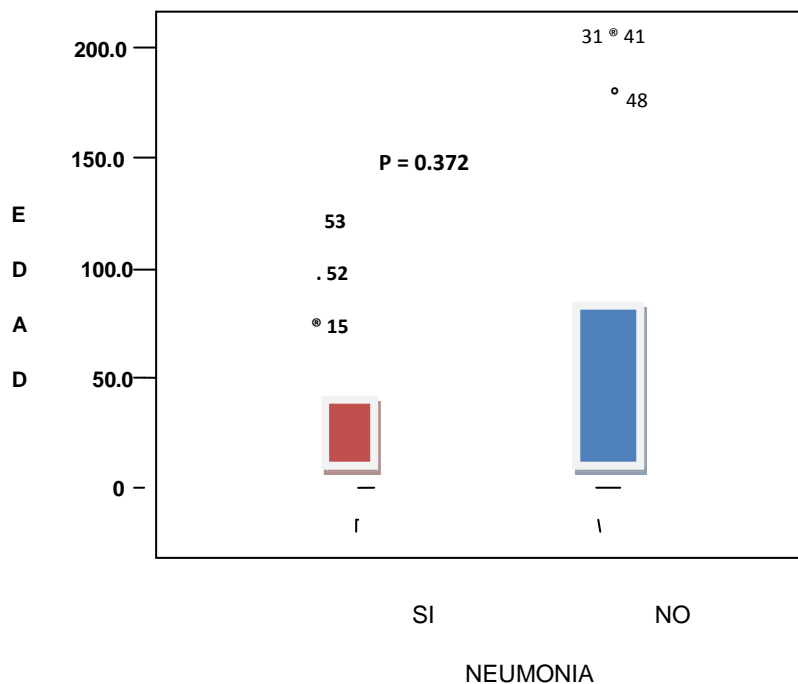
Tabla 4

Frecuencia de Gérmenes Aislados Causales de Neumonía Nosocomial Asociada a Ventilación Mecánica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
SIN DESARROLLO	41	71.9	71.9
C. albicans + A. veronii	1	1.8	73.7
K. oxytoca	1	1.8	75.4
E. cloacae	1	1.8	77.2
P. aeruginosa + K. pneumoniae	1	1.8	78.9
A. baumani	1	1.8	80.7
S. epidermidis + S. hominis	1	1.8	82.5
S. haemolyticus + S. aureus	1	1.8	87.7
C. parapsilosis	2	3.5	87.7
K. pneumoniae	1	1.8	89.5
S. aureus	1	1.8	91.2
S. hominis	1	1.8	93.0
S. haemolyticus	1	1.8	94.7
S. epidermidis	1	1.8	96.5
E. coli	1	1.8	98.2
A. lowffi	1	1.8	100.0
TOTAL	57	100.0	

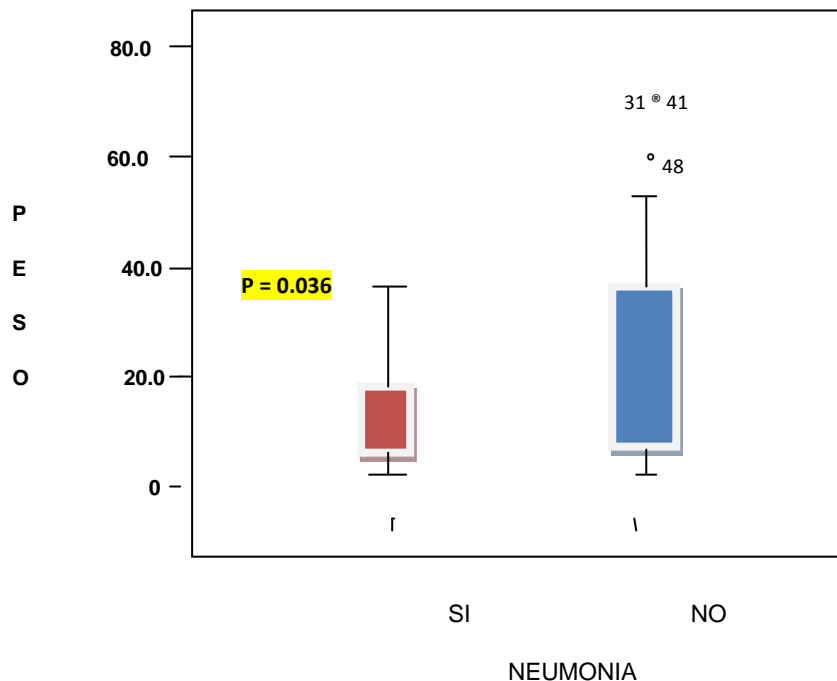
Gráfico I

Comparación de cuartiles de edad en meses, entre los grupos que desarrollaron neumonía y los que no lo desarrollaron.



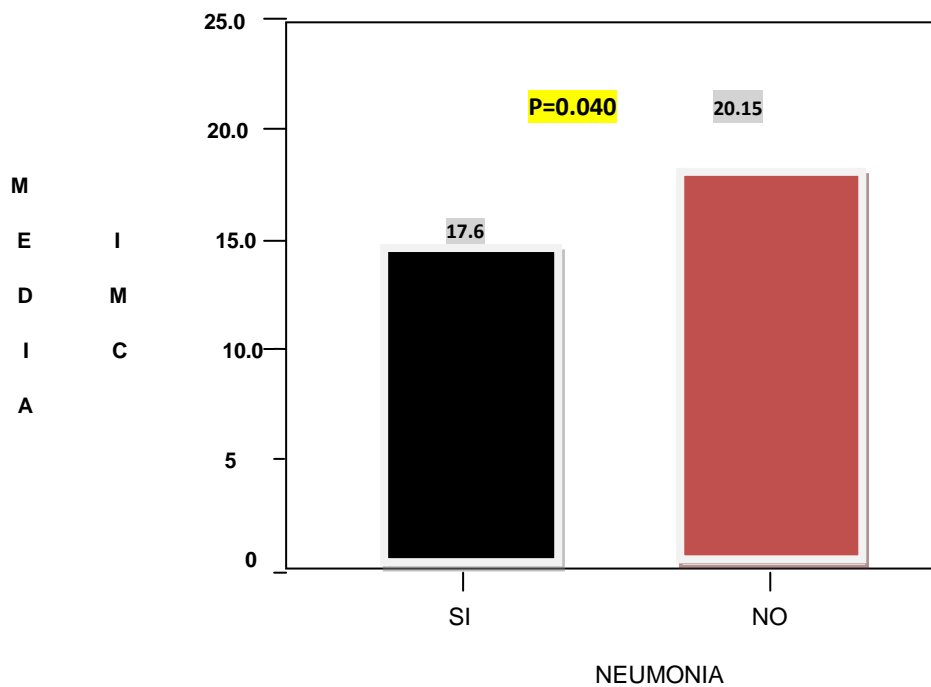
## Gráfico II

Comparación de cuartiles de peso en Kg, entre los grupos que desarrollaron neumonía y los que no lo desarrollaron.



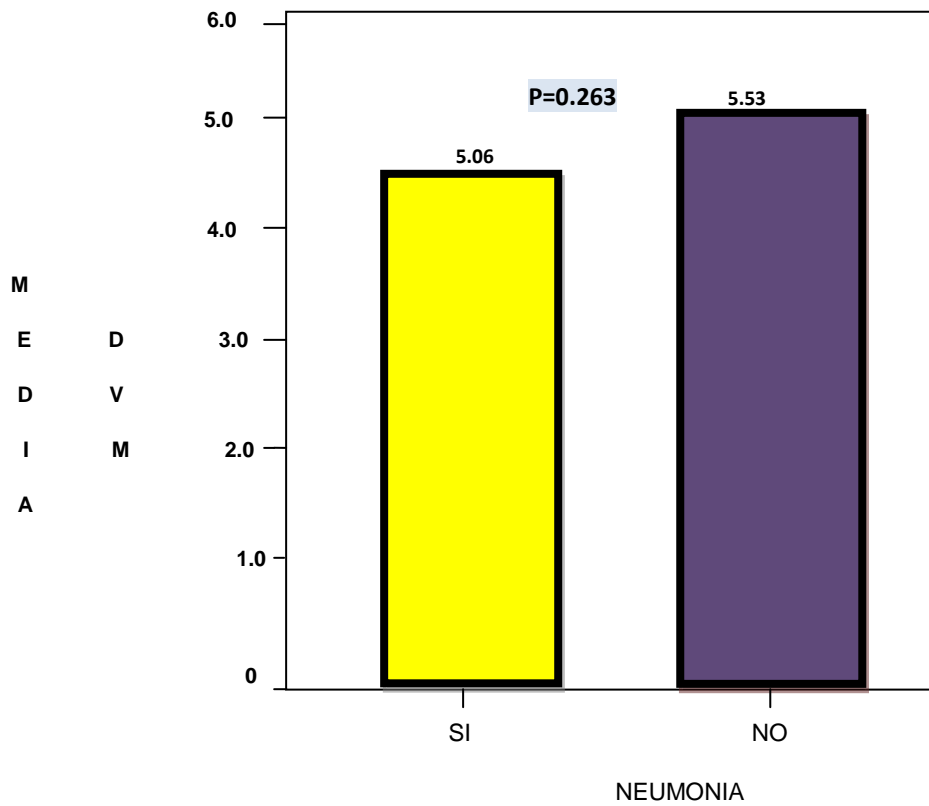
## Gráfico III

Comparación de valores de media de IMC entre pacientes que desarrollaron neumonía y los que no la desarrollaron.



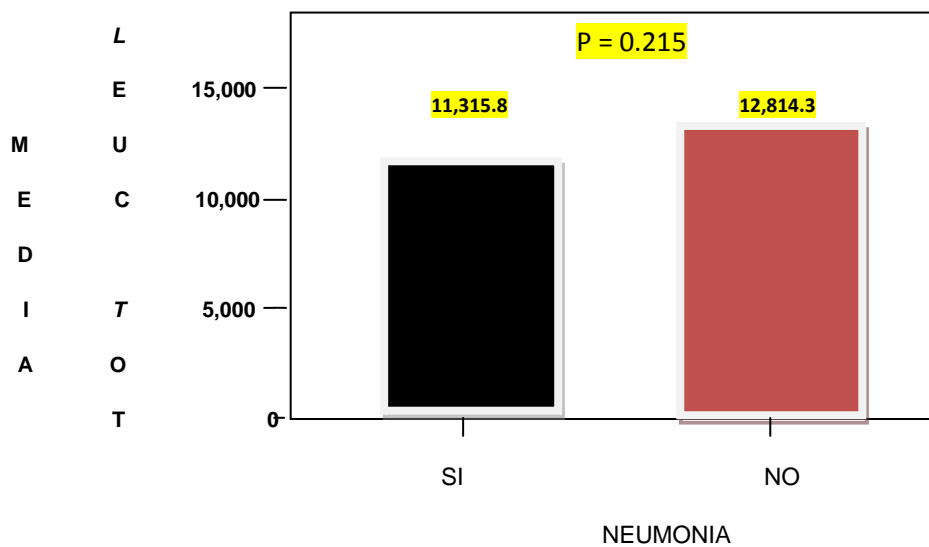
#### Gráfico IV

Comparación de valores de media de días de ventilación mecánica entre pacientes que desarrollaron neumonía y los que no la desarrollaron.



#### Gráfica V

Comparación de valores de media de cuenta leucocitaria entre pacientes que desarrollaron neumonía y los que no la desarrollaron.



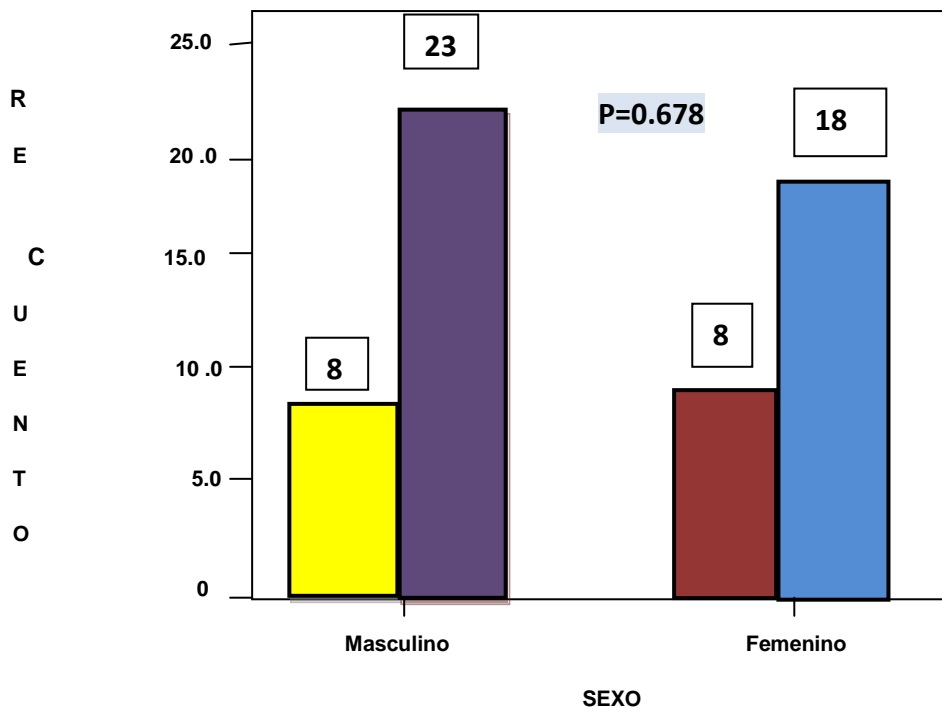
**Tabla 5**

**Valores de p en las diferentes comparaciones de los valores de medias de variables poblacionales para desarrollo de neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica.**

	Neumonía	N	Media	Desviación Estándar	Valor de p
<b>Edad</b>	SI	16	34.18	52.61	<b>.372</b>
	NO	41	48.61	57.19	
<b>Peso</b>	SI	16	12.73	11.03	<b>.036</b>
	NO	41	21.10	17.42	
<b>Índice de Masa Corporal IMC</b>	SI	16	17.63	3.88	<b>.040</b>
	NO	41	20.15	4.17	
<b>Días de Ventilación Mecánica DVM</b>	SI	16	5.06	1.06	<b>.390</b>
	NO	41	5.53	2.07	
<b>Leucocitos Totales</b>	SI	16	11315.87	3585.67	<b>.215</b>
	NO	41	12814.31	4987.58	

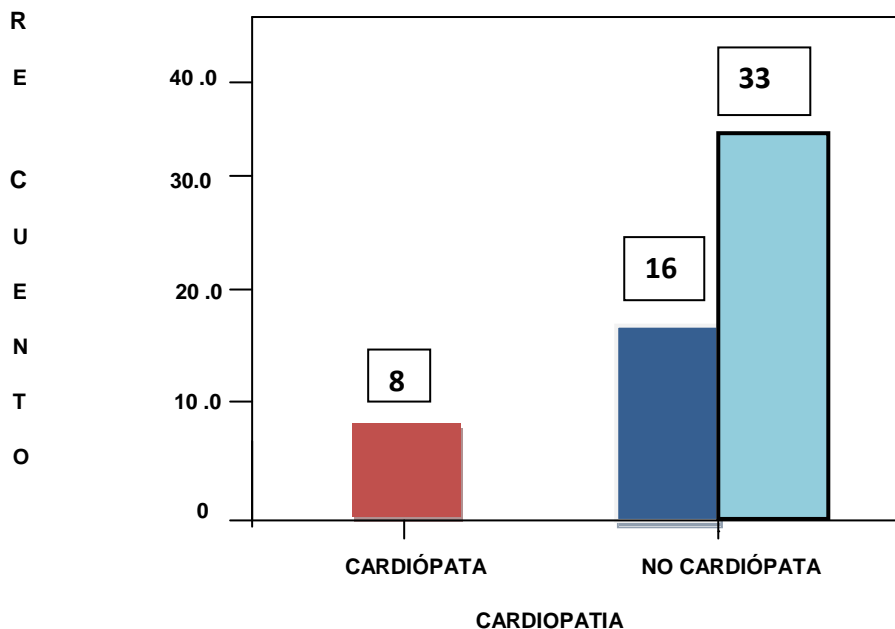
**Gráfico VI**

**Proporción de pacientes que desarrollaron neumonía divididos según sexo y cálculo de p de la diferencia de proporciones.**



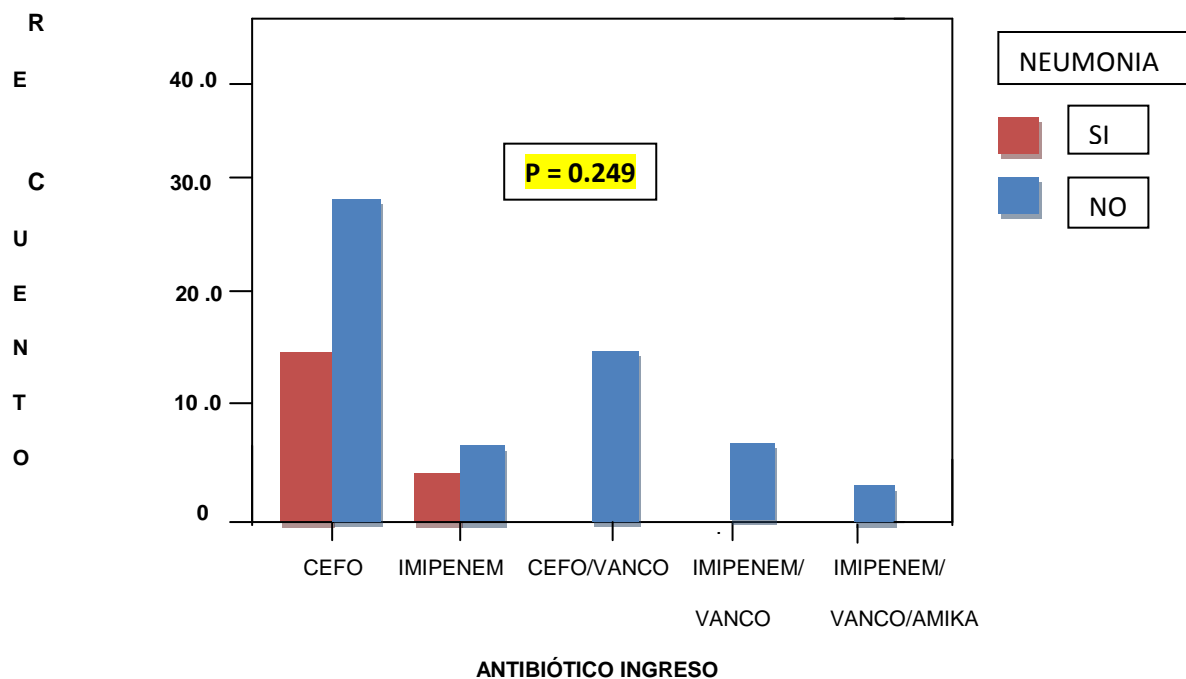
**Gráfico VII**

**Proporción de pacientes que desarrollaron neumonía divididos según antecedente de cardiopatía y cálculo de p de la diferencia de proporciones.**



**Gráfico VIII**

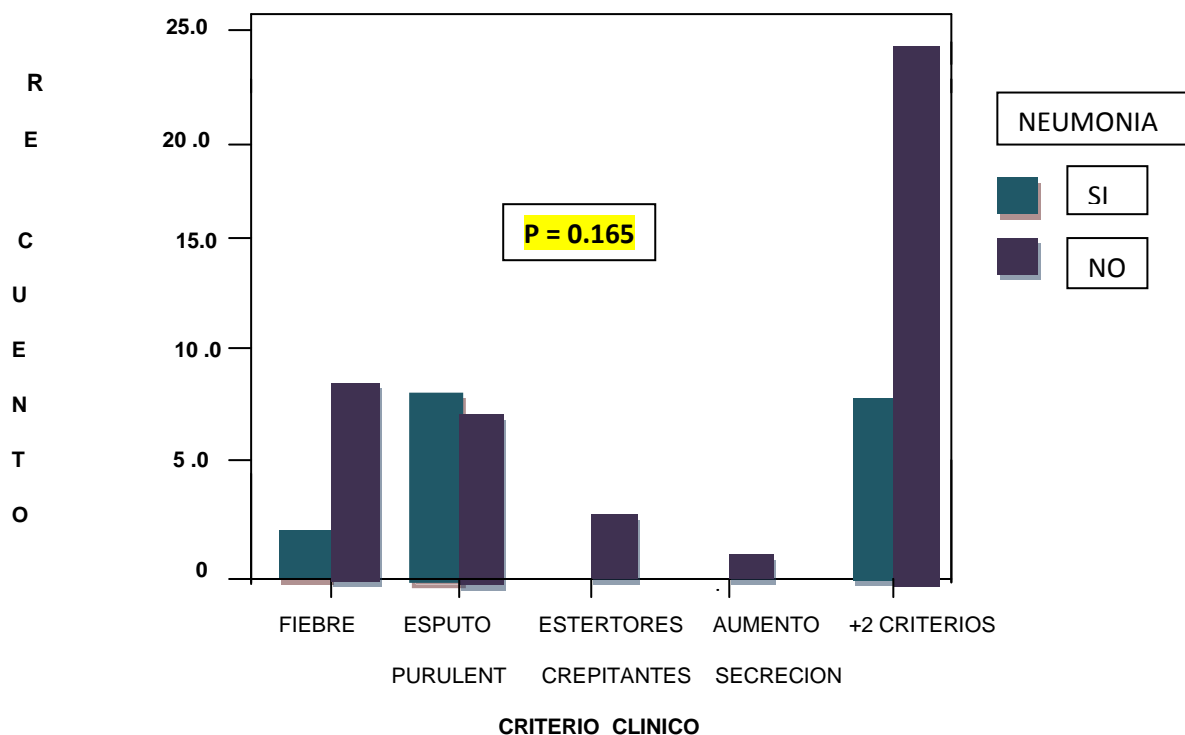
**Proporción de pacientes que desarrollaron neumonía divididos según antibiótico administrado inicialmente y cálculo de p de la diferencia de proporciones.**





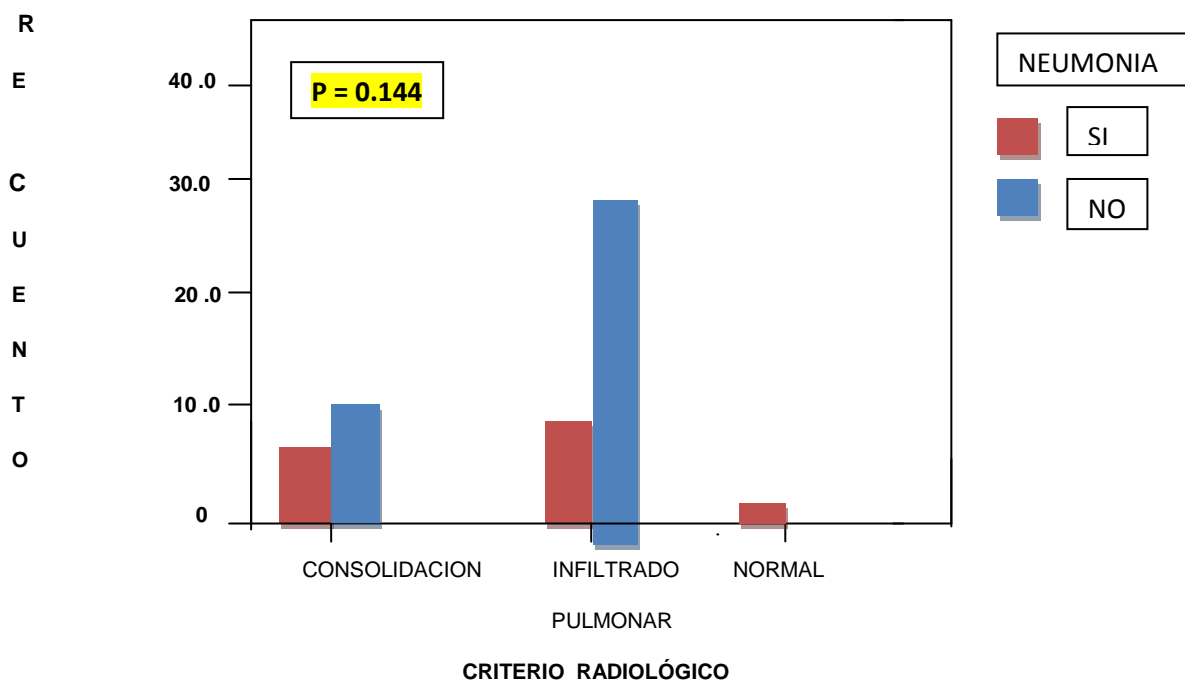
**Gráfico IX**

**Proporción de pacientes que desarrollaron neumonía divididos según criterio clínico de neumonía y cálculo de p de la diferencia de proporciones.**



**Gráfico X**

**Proporción de pacientes que desarrollaron neumonía divididos según criterio radiológico y cálculo de p de la diferencia de proporciones.**



## BIBLIOGRAFIA

- 1) Cabezuelo H. G., Vidal M. S., Abeledo G. A., Frontera I. P. Causas Subyacentes de neumonía recurrente.. *An Pediatr (Barc)*; Núm. 5, Vol. 63. Jul. 2005 pp. 409-12.
- 2) Hernández T.E., Rivera H. F.. Neumonía Nosocomial Asociada a Ventilación Mecánica en niños atendidos en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Mex Ped.* Núm.. 3, Vol. 68, May-Jun 2001 pp 86-91.
- 3) Garner J.S, Jarvis W.R, Emori T.G, Horan T.C, Hughes J.M. CDC definitions for nosocomial infections. *Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice.* St. Louis: Mosby; 1996: pp. A-1—A-20
- 4) Joanne M. Langley, MD; John S. Bradley, MD. Defining pneumonia in critically ill infants and children. *Ped Crit Care Med* No. 3. Vol. 6 Feb. 2005, S9-13
- 5) Kieninger A.N. Hospital-Acquired Pneumonia: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment. *Surg Clin N Am* Num. 2, Vol.89 Mar, 2009 pp. 439-461
- 6) Niederman M.S. Hospital-Acquired Pneumonia, Health Care-Associated Pneumonia, Ventilator-Associated Pneumonia and Ventilator-Associated Tracheobronchitis: Definitions and Challenges in Trial Design.. *CID* 2010:51 (Suppl 1).
- 7) Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) Event. CDC. January 2012
- 8) Delpiano Méndez L. Neumonía asociada a ventilación mecánica en niños. *Neumología Pediátrica.* ISSN 0718-332. Pp 160-164.
- 9) SSA 098-08. Prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica en niños y adultos en el segundo y tercer niveles de atención. Evidencias y recomendaciones. GPC 2008
- 10) Mussaret M.C. Epidemia de neumonía asociada a ventilación mecánica en Mérida, Yucatán. *Salud Publica Mex*; Vol. 41 (supl 1): 1999. Pp. 38-43.
- 11) Baño R. A. Domínguez P F. Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en el Postoperado de Cardiopatía Congénita. *Revista Española de Cardiología*, Vol. 53, Núm. 11, Noviembre 2000; 1496-1526
- 12) NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

- 13) González J.J., Klinzuk S.L., Martearena Neumonía No Complicada en Niños: tratamiento. G.C.Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina, No. 170, Junio 2007.
- 14) Diaz L., Lauradó M. Prevención No Farmacológica de la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica. Archivos de Bronconeumología, Elsevier España.2009.
- 15) Aracil S. F.. Mesa Redonda: Infección neumocócica desde distintas perspectivas. Neumonía Complicada. Neumonía Complicada. Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias. Núm. 3, Vol. 48. 2008., pp. 183-188
- 16) Hany A., Badawy M.Rabdomized, Controlled Trial on Tracheal Colonization of Ventilated Infants: Can Gravity Prevent Ventilator-Associated Pneumonia?. Pediatrics; Num. 8, Vol. 122; 208. pp.770-774
- 17) Fhyewkt J.M., Langley, MD; Bradley, MD. Pediatr Crit Care Med Núm.. 3. Vol.6 (Suppl.). 2005
- 18) Rello C.J. Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. 2004. <http://remi.uninet.edu/2004/10/REMIC15.htm>