

*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*  
*Facultad de Ciencias Médicas*



Trabajo de investigación para optar a  
“Médico Pediatra”

Autor:

Dra. Erika de los Ángeles Escobar Mairena.

Tutor científico:  
Dra. Gladis Machado Zerpa  
Médico pediatra  
Sub especialista en Neonatología

Asesor metodológico:  
Dr. Manuel Alfaro Gonzales  
Médico pediatra  
MSc en Epidemiología

Asesor científico:  
Dr. Eduardo López Guerrero  
Neumólogo pediatra

*Managua, 6-de febrero de 2011*

## OPINIÓN DEL TUTOR

En el presente estudio realizado por la Dra. Erika Escobar Mairena: Factores de riesgo para **Neumonía asociada a ventilador en la Unidad de cuidados Intensivos en el Hospital Fernando Vélez Paíz 2009-2010**, cumplió los requisitos académicos y las etapas del proceso de investigación.

El estudio reporta la alta frecuencia de Neumonía Nosocomial en nuestro centro, identifico los diferentes factores de riesgo que inciden en esta patología los cuales fueron similares a la literatura internacional y que constituyen una causa importante de morbilidad.

Considero que con este trabajo se logra caracterizar los aspectos clínicos relevantes los cuales en un futuro se pueden ampliar y obtener más aportes en los que podamos incidir y de esta manera disminuirla morbilidad de esta enfermedad.

Felicito a la Dra. Escobar por su invaluable esfuerzo y contribución en la realización de este trabajo.

---

Dra. Gladis Beatriz Machado  
Zerpa  
Pediatra Neonatóloga  
Intensivista

## ÍNDICE

|                |  |
|----------------|--|
| Dedicatoria    |  |
| Agradecimiento |  |
| Resumen        |  |

## CAPÍTULO I GENERALIDADES

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| I. Introducción.....                                   | 1  |
| II. Antecedentes .....                                 | 3  |
| III. Justificación.....                                | 10 |
| IV. Planteamiento del problema.....                    | 11 |
| V. Objetivos.....                                      | 12 |
| VI. Marco de referencia .....                          | 13 |
| Definición e Incidencia.....                           | 13 |
| Mortalidad y fisiopatogenia.....                       | 15 |
| Tracto gastrointestinal superior .....                 | 21 |
| Inoculación de la vía aérea.....                       | 21 |
| Defensas pulmonares del huésped .....                  | 22 |
| Efectos sistémicos de la neumonía .....                | 23 |
| Desarrollo y relación con SDR .....                    | 23 |
| Relación con infecciones extra pulmonares.....         | 24 |
| Intervenciones terapéuticas.....                       | 24 |
| Clasificación y etiología.....                         | 26 |
| Factores de riesgo.....                                | 28 |
| Diagnostico.....                                       | 30 |
| Metodología de obtención de muestras respiratoria..... | 32 |
| Métodos no invasivos .....                             | 33 |
| Métodos invasivos .....                                | 33 |
| Métodos ciegos.....                                    | 35 |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Aspirado bronquial ciego .....                     | 35 |
| Mini lavado bronco alveolar .....                  | 35 |
| Catéter teloscopado .....                          | 35 |
| Recomendaciones para obtención de la muestra ..... | 36 |
| Método para el procesamiento de las muestras ..... | 39 |
| Criterios diagnóstico de NAVM.....                 | 44 |
| Medidas no farmacológicas.....                     | 44 |
| Estrategias en la prevención del NAVM .....        | 45 |
| Precauciones universales.....                      | 47 |
| VII. Hipótesis .....                               | 48 |

## **CAPÍTULO II DISEÑO**

### **METODOLÓGICO**

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| VIII. Tipo de estudio .....          | 49     |
| Área de estudio .....                | 49     |
| Población de estudio .....           | 49     |
| Criterios de selección .....         | 49     |
| Definición de casos .....            | 49     |
| Definición de controles .....        | 50     |
| Criterios de exclusión .....         | 50     |
| Unidad de análisis .....             | 50     |
| Variables .....                      | 51     |
| Variables a estudio.....             | 52     |
| Operacionalización de variables..... | 53     |
| Recolección de datos .....           | 57     |
| Instrumento de recolección .....     | 57     |
| Procesamiento y análisis.....        | 67     |
| Consideraciones éticas .....         | 57     |
| Resultados.....                      | 59     |
| <br>Análisis.....                    | <br>64 |
| Conclusiones.....                    | 68     |
| Recomendaciones.....                 | 69     |

1. **CAPÍTULO III**

**BIBLIOGRAFIA**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Bibliografía.....                   | 71 |
| Anexos (Ficha de recolección) ..... | 75 |
| III a. Tablas                       |    |
| III b. Gráficos                     |    |

*Dedicatoria*

*"A cada uno de los pacientes que de una u otra manera contribuyeron a mi formación con la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en el quehacer de una especialidad tan noble como es la pediatría. Ellos con sus problemas de salud contribuyeron para que el día de mañana, seamos capaces de desempeñarnos en la vida con eficiencia y eficacia."*

*A mi familia por su apoyo incondicional a quienes les debo todo lo que soy y que me impulsan cada día a dar lo mejor de mí.*

*Al Dr. Mario Torrez que ha estado a mi lado y que a pesar de las adversidades me a dado su mano para seguir adelante.*

*Agradecimiento*

*A Dios por permitirme el don de la vida quien ilumina y guía mi camino y por haberme dado el privilegio de cuidar de sus angelitos.*

*A cada uno de los médicos que han sido maestros en mi formación, al Dr. Manuel Alfaro quien me guió en la realización de este trabajo, al Dr. Eduardo López por su valiosa contribución de sus conocimientos científicos.*

*Un agradecimiento muy especial a la Dra. Gladys Beatriz Machado por su tiempo y apoyo en la realización de Este trabajo y con quien he compartido la dicha de trabajar desde mis inicios de la especialización.*

## **RESUMEN**

La neumonía asociada a ventilación mecánica representa la segunda causa de mortalidad por infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos.

Se realizó un estudio de “Factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica en neonatos en el Hospital Fernando Vélez Paíz, enero 2009 – noviembre 2010”, el cual tenía como objetivo valorar los factores de riesgos vinculados al desarrollo de neumonías asociadas a ventilador en la unidad de cuidados intensivos neonatal en el Hospital Materno Infantil Fernando Vélez Paíz en el periodo de enero 2009 a noviembre 2010. La hipótesis planteada fue que la neumonía asociada a ventilación mecánica tiene como principales factores de riesgo la sepsis neonatal y el inadecuado cumplimiento de las medidas no farmacológicas. El diseño metodológico se corresponde con un estudio observacional, analítico, de casos y controles, integrado por 47 casos y 94 controles en el que se definieron como Casos a los neonatos manejados con ventilación por 48 horas o más, que desarrollaron un nuevo o persistente infiltrado focal en la radiografía de tórax 48 horas o más después del inicio de la ventilación mecánica y que recibieron tratamiento antibiótico para la neumonía asociada a ventilación mecánica; y como Controles a los neonatos manejados con ventilación por 48 horas o más que no desarrollaron la neumonía.

La muestra fue calculada en el programa Epidat 3.1 con un intervalo de confianza del 95% y con una potencia de 90. La información fue registrada en una ficha previamente elaborada que incluía datos generales del paciente, así como los factores de riesgo a estudiar. La información fue procesada en programa SPSS versión 18, calculándose pruebas estadísticas Odds ratio, Intervalo de confianza y valor de p.

Entre los resultados más relevantes se encontró que de 141 neonatos, el 33.3% fueron casos y el 66.7% controles para una relación entre casos y controles de 1:2. Los factores asociados a la neumonía fueron sepsis temprana que aumento 12 veces el riesgo (OR 12, IC95% 5.2 - 27.9 – p <0.05). El sexo masculino



aumentó el riesgo 1.25 veces el riesgo de adquirir neumonía (OR 1.25 – IC95% 0.60 - 2.57 –  $p > 0.05$ ). Con respecto a los días de estancia en unidad de cuidados intensivos los pacientes que cursaron con más de 7 días representaron la mayoría de los casos con un riesgo menor de 1 (OR 0.35, IC95% 0.16 – 0.72,  $p < 0.05$ ), lo que aumento los días con una (media 1.5 y un rango de 3 – 6) de ingreso en la sala de neonato pero con un valor de  $p$  estadísticamente significativa.

Los pacientes con sepsis neonatal temprana se encontraron entre las 37 – 40 semanas de gestación, lo que aumento el riesgo tres veces (OR 3.1, IC95% 0.32 – 29.6  $p < 0.05$ ). No se pudo demostrar una asociación entre los números de veces de re intubación con la aparición de neumonía ni con el uso de antibióticos de amplio espectro.

Se encontró que hubo una leve disminución de la letalidad con respecto a estudios anteriores representando el 42.6%. Se encontró una asociación entre neumonía y aumento de la letalidad ya que entre la mortalidad fue tres veces más alta en los casos que los controles.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Durante las últimas 2 décadas, nuevas técnicas respiratorias han llegado a estar disponibles para apoyar al neonato el cual puede sufrir de varias enfermedades, cada una con una fisiopatología e impacto diferentes sobre la función pulmonar. Los pulmones deficientes en surfactante de los niños nacidos prematuramente son atelectásicos y de baja compliance que conllevan a enfermedad de membrana hialina la cual es una de las principales causas de ingresos a Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), que posiblemente requerirán asistencia respiratoria mecánica.(Greenough A. 2007). La sobrevivencia de los neonatos gracias a esta intervención ha aumentado.

Dicha intervención no está exenta de complicaciones una de las principales es la neumonía asociada a intubación mecánica (NAVM) que presenta una elevada incidencia y morbilidad perinatal. La neumonía nosocomial es la principal causa de muerte debida a infecciones adquiridas en el hospital. El 20% de los pacientes intubados y hasta el 70% de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo desarrollan neumonía asociada al respirador. (Guardiola J. 2001).

A pesar de todo lo que se ha avanzado en el conocimiento y perfeccionamiento de los métodos terapéuticos para la prevención de la neumonía asociada a ventilador mecánico en las últimas décadas, aún no se alcanzado los resultados deseados. Presentando una alta letalidad atribuida a esta complicación que fluctúa entre el 24 y 76%, especialmente si participan microorganismos multiresistentes. (Ruiz M. 2006).

---

NAVM: Neumonía que aparece como infección nosocomial después de 48 horas de iniciada la ventilación mecánica y que no es el motivo de la instauración de la ventilación.

El interés que despierta la neumonía nosocomial asociado a ventilación mecánica en el ambiente hospitalario es de gran importancia ya que esta entidad desencadena grandes costos económicos y humanos, siendo considerada una de las tres causas principales de infección nosocomial.

La neumonía nosocomial asociada a ventilador contribuye significativamente a la morbilidad y mortalidad hospitalaria, así como al costo excesivo de los pacientes hospitalizados, por el aumento de los días de estancia hospitalaria, los altos costos sociales generados y por las discapacidades y muertes que esta produce.

## **II. ANTECEDENTES**

El interés sobre las infecciones adquiridas en los hospitales renació a mediados del presente siglo en Estados Unidos, cuando ocurrieron diversos brotes por estafilococos áureos en los hospitales, lo que llevó a la creación del centro de control de enfermedades CDC. (Menduri R, Atlantas1995).

En Centroamérica y el Caribe, uno de pioneros en control y prevención de las infecciones ha sido Cuba, que a partir de 1968, se creó el primer Comité de Prevención de Infección Hospitalaria, cuyas incidencias va de 1.5% a 54%. En 1970 se expanden los comités a todos los hospitales como una decisión ministerial. En 1983, se establece el Programa Nacional de Prevención y control de las Infecciones Hospitalaria, se realizan varios simposios nacionales sobre el tema, pocos años más tarde (1988), se crea el Laboratorio Nacional de Infecciones Hospitalarias para el control de antibióticos, así como el control de desinfectantes y métodos de esterilización.

En un estudio de casos y controles realizado en el Hospital Clínico Universidad de Chile, entre Julio de 2004 y Julio de 2005 en la unidad de cuidados intensivos de adultos se estudiaron todas las neumonías con confirmación microbiológica observadas en pacientes ventilados mecánicamente por más de 48 horas, en una UCI. Encontrando durante el período de estudio se recopilaban 48 casos de NAVM con demostración etiológica, 19 pacientes fueron mujeres, la mediana de edad fue 59,5 años (rango 17 a 91), 12 de ellas fueron de instalación precoz. La letalidad de la serie fue de 35% y se asoció significativamente al aislado de *Pseudomana aeruginosa*. (Ruiz M y col. Chile 2005)

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina constituyó el agente etiológico de NAVM más frecuentemente cultivado.

Según reportes del ministerio de salud de Chile se aprecia la evolución de las tasas pediátricas de NAVM en Chile revelando un descenso progresivo de ellas desde 15 episodios en 1996 hasta 6 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica el año 2006; valor inferior a la obtenida en pacientes adultos que alcanzó en 2006 una tasa de 22 episodios por 1.000 días.

Un punto de controversia durante años ha sido el método diagnóstico etiológico una vez realizado el diagnóstico clínico la recomendación es realizar la identificación etiológica antes de iniciar el tratamiento antibiótico pero lo cual retrasa el inicio del tratamiento. Actualmente en las unidades de cuidados intensivos de Europa los métodos más utilizados son Fibrobroncoscopio en el 23% de los pacientes pero el método de elección es el bronco aspirado traqueal cuantitativo el un 62%. Un estudio descriptivo de corte transversal que se realizó en Europa 1992 sobre la presencia de infecciones nosocomiales en un total de 1417 Unidades de Cuidados Intensivos con 10038 pacientes evaluados. En este estudio se encontró una prevalencia de neumonía nosocomial de 9,6%.

(A. Díaz y col. Barcelona 2010)

En una cohorte realizada de enero de 1995 a diciembre de 1997 en la UCI adultos del Hospital Universitario Edgard Santos en Salvador, Bahía, Brasil, se encontró que de 246 pacientes con infección nosocomial el 61% presentaron neumonía nosocomial, resultando el tiempo medio de adquisición de la neumonía de  $85.1 \pm 3.5$  horas, y de 72 horas cuando se estimó por el método de Kaplan-Meier.

---

Método de Kaplan – Meir: método no paramétrico que estima función de supervivencia y realizar contrastes de hipótesis.

Los pacientes con menor tiempo medio de estancia para adquirir la neumonía fueron: los post-quirúrgicos cardíacos, los que habían recibido anestesia general, ventilación mecánica y antibióticos.

En UCI de 4 hospitales de Atenas, Grecia, de marzo a agosto de 2000, sobre neumonía asociada a VM en 32% de 175 pacientes que recibieron ventilación asistida. Se identificaron 5 factores independientemente asociados: broncoscopia, tubos de toracotomía, traqueotomía, score de Evaluación Fisiológica Aguda y Salud Crónica (APACHE II)  $\geq 18$  y alimentación enteral. La duración de la ventilación mecánica fue mayor en los pacientes que desarrollaron la neumonía. (R. Fernández 2000).

En un estudio prospectivo realizado en el hospital de California de noviembre 2004 a junio 2005, en la unidad pediátrica se encontró que los gérmenes. Que afectan con mayor frecuencia son los gram negativos en el 42%, seguido de estafilococos en el 22%. (Srinivasan R. 2009)

Que la mortalidad hospitalaria se aumento en el 10.5% vrs el 2.4% en los pacientes intubados que no desarrollan NAVM. Asi como un amento de los costos hospitalarios.

En dicho estudio se concluyo que la neumonía asociada al ventilador aumenta la estancia hospitalaria, aumenta la mortalidad, asi como el aumento de complicaciones asociada a la misma.

---

APACHE II: (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation). Sistema utilizado para cuantificar la gravedad de un paciente con independencia del diagnostico

En pacientes con sospecha de NAVM, casi todos con antibióticos en curso, estudiados con minilavado broncoalveolar (m-BAL) se dividieron en dos grupos (A y B). En el grupo A o "grupo de necesidad de cambio", fue necesario indicar antibióticos diferentes a los que recibían o iniciarlos, si no lo hacían. Este grupo se caracterizó por tener m-BAL positivo en todos los casos; su Mortalidad Bruta (MB) fue del 66% y su Mortalidad Relacionada (MR) con la NAVM, del 24%. El grupo B o "grupo sin necesidad de cambio" con respecto al tratamiento previo estuvo formado por igual número de episodios que el A, pero más del 80% de los casos tuvieron m-BAL negativo: su MB fue del 30% y su MR con la NAVM del 8%. La diferencia de mortalidad entre los dos grupos fue significativa, y esto permitió a Kollef et al concluir que el tratamiento empírico adecuado (iniciado antes del BAL, evidentemente) es el más conveniente para tratar la NAVM. Este trabajo permite demostrar que los pacientes con NAVM bacteriológicamente documentada y con tratamiento inadecuado inicial mueren más que aquellos con sospecha de NAVM pero, en su mayoría, sin confirmación por el BAL y sin necesidad de cambio terapéutico. (Rello y col.2004)

Sin embargo, su poder para fundamentar que el tratamiento empírico de todas las NAVM es el indicado, se ve limitado porque los grupos A y B son bastante diferentes: en el primero todos tuvieron NAVM bacteriológicamente documentada y en el segundo esto ocurrió en menos del 20%. Muchos de los episodios con m-BAL negativo podrían no haber sido NAVM.

---

MB: Mortalidad Bruta, MR: Mortalidad relacionada, BAL: Lavado bronco alveolar, m – BAL: mini lavado bronco alveolar.

Estudiaron 530 episodios de NAV en 565 pacientes. Se realizó el diagnóstico bacteriológico por un método no uniforme (aproximadamente un tercio mediante muestras profundas cuantificadas). Uno de los objetivos centrales del estudio fue comparar el resultado del tratamiento empírico inicial apropiado con el que no resultó apropiado. El tratamiento empírico inicial apropiado de acuerdo con la bacteriología se realizó en 284 episodios, y el tratamiento juzgado inapropiado, en 146 (otros 135 fueron declarados no evaluables). El tratamiento apropiado se acompañó de una MR de la NAVM significativamente menor (un 16 frente a un 24%;  $p = 0,034$ ).

En el servicio de Pediatría del Hospital General Regional (HGR) No 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de Durango, México, durante 18 meses, de enero de 1999 a junio del 2000 egresaron del servicio de pediatría 2 895 niños, de los cuales a 186 (6.4%) se les practicó un procedimiento invasivo. De los 2 469 hospitalizados en la sala de pediatría general, 39 tenían catéter central y 47 ventilación mecánica para un total de 86, de estos 63 (73.25%) estaban expuestos a ambos procedimientos. Con relación a los 426 neonatos hospitalizados, a 40 se les colocó un catéter intravascular y a 101 se les expuso a ventilación mecánica; a 123 (87.23%) recién nacidos se les expuso a ambos factores. Las tasas de mortalidad en aquellos pacientes con neumonía y bacteriemia/Sepsis fueron de 39 y 41%, respectivamente, en neonatología, y de 33 y 30% en el servicio de pediatría.

En 2002, se realizó un estudio de costos de infecciones intrahospitalarias, por la médica infectóloga Crisanta Rocha, con apoyo de la OPS; en el Hospital Pediátrico de referencia nacional Manuel Jesús Rivera “La Mascota” de donde se toma como indicadores trazadores; estancia hospitalaria, administración de antibióticos, costos día cama, costos de análisis microbiológico, siendo los costos anual represento el 5% del costo del presupuesto anual (\$91,717.49 dólares anual) .



Un estudio de prevalencia puntual de infecciones nosocomiales a nivel nacional, realizados en Junio 2002 por el Ministerio de Salud de Nicaragua y OPS en 14 hospitales públicos del país, reveló que las tasas de IIH oscilan del 3% al 26%, con un promedio nacional de 12.3%, lo que esta en dependencia de la complejidad del hospital. Los servicios donde más se contraían las infecciones u estancia osciló de mínimo menor de 48 horas y máximo de 7 a 12 días, lo que significa aumentos de costes hospitalarios.

Estudio descriptivo sobre incidencia y prevalencia de Infecciones Nosocomiales por López Rivera, María Auxiliadora, realizados en el Hospital Pediátrico Manuel Jesús Rivera " La mascota" en 2002 reportó que de 112 infecciones nosocomiales predominó en orden de frecuencia; flebitis (25%), neumonía (24%), diarrea (11.6%), piodermitis (2.6%), la estancia hospitalaria osciló de 3 a 7 días, las edades más infectados es de 1 a 11 meses.

En 1999-2000 Ortiz, R. En Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera encontró dentro de los factores de riesgo para desarrollar infección nosocomial; estancias hospitalarias prolongadas, usos de catéter umbilicales, ventilación mecánica, administración de bloqueadores de la producción de Ácido Gástrico, alimentación parenteral, administración de antibiótico de amplio espectro. Los sitios más frecuentes de infección fueron: Neumonía, Infección de heridas quirúrgica, flebitis, sepsis Nosocomial, candidemia e infección de Vías Urinarias. El grupo etario más afectado, menor de 1 año, sexo masculino y la estancia promedio fue de 20 días.

En un estudio de casos y controles realizado en el Hospital Fernando Vélez Paíz sobre factores de riesgo de neumonía asociado al ventilador de enero 2004 – a noviembre 2005, se encontró que de 129 neonatos los factores asociados a la neumonía fueron sepsis temprana que aumento 2.19 veces el riesgo (OR 2.19, IC95% 1.09-4.43,  $p < 0.05$ ) y anomalías congénitas que aumento 3 veces el riesgo (OR 3.00, IC95% 1.15-7.83,  $p < 0.05$ ). El único factor de la asistencia vinculado a neumonía asociada a ventilación mecánica fue la realización de mas de 3 intentos

de intubación que aumento 9.1 veces el riesgo pero el nivel de confianza no es seguro ( $>3$  intentos y  $\leq 3$  intentos OR 9.14, IC95% 1.10-200.91,  $p < 0.05$ ). (Alfaro M. 2004 - 2005)

Se realizó un estudio de casos y controles en 80 neonatos con ventilación mecánica ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal Hospital Manuel de Jesús Rivera durante el año 2007 con el objetivo de identificar los factores asociados al desarrollo de Neumonía asociada a ventilador. Se encontró como factores de riesgo para el desarrollo de Neumonía asociada al ventilador, ser pretérmino, tener peso menor a 2500 gr, menos de 7 días de vida extrauterina, tener antecedentes maternos de leucorrea e Infección de vías urinarias, ser sometido a intervención quirúrgica, tener más de 7 días colocado un catéter venoso central, así como entubación endotraqueal por más de 7 días. No obstante no hubo asociación al comparar con el grupo control el antecedente de uso de bloqueadores H2, uso de sonda orogástrica, y administración de antibióticos de amplio espectro, para desarrollar neumonía. El 75% de los casos fue dado de alta y el 15% abandono. En los controles el 87% fue dado de alta, el 8.3% falleció. (Sobalvarro M, 2007)

---

IIH: Infecciones intrahospitalarias.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La neumonía asociada a ventilación mecánica es la primera causa de mortalidad por infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos. Con una alta incidencia que oscila entre el 9 y el 67% de los pacientes que requieren ventilación mecánica (Guardiola A.2001). Existen múltiples factores de riesgo que aumenta la estancia hospitalaria, así como el aumento de los costos adicionales por cada paciente que desarrolla una neumonía secundaria a la ventilación mecánica. El hospital Fernando Vélez Paíz, es un centro materno infantil de referencia nacional para el área de cuidados intensivos neonatales. El cual recibe pacientes con diversas patologías, en muchos de ellos se hace necesario el uso de la ventilación mecánica lo que aumenta el riesgo de desarrollar diferentes infecciones nosocomiales entre la más importante la neumonía por lo tanto su prevención debe considerarse una prioridad para disminuir tanto la morbimortalidad asociada así como los costos además constituyen un indicador de la calidad de atención hospitalaria. Un factor muy importante y muchas veces subestimado es el cumplimiento de las guías internacionales en el manejo no farmacológico de los pacientes con neumonía asociada al ventilador (Guardiola A 2001). Técnicas tan sencillas como es el lavado de manos, los cambios de los circuitos del ventilador así como la forma correcta de aspirar a los pacientes se ha demostrado que disminuye significativamente la aparición de la neumonía por ventilación mecánica. Por ende es importante difundir dichas medidas para su prevención. De todo esto, se deduce la importancia de realizar un estudio para profundizar en los factores de riesgo vinculados a Neumonía asociada a ventilación mecánica en la UCIN del Servicio de Neonatología del Hospital Fernando Vélez Paíz, para que el personal médico y de enfermería, encargados de la asistencia de estos niños, reconozcan esta entidad y sus factores de riesgo, de tal manera que les permita planificar, capacitarse, actualizarse, y establecer protocolos de atención, desarrollar estrategias de intervención que les permitan mitigar los efectos devastadores de este problema de salud, en beneficio de la población neonatal.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar “*neumonía asociada a ventilador*” en neonatos de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Materno Infantil “Fernando Vélez Paíz” en el período enero de 2009 – noviembre de 2010?

## **V. OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

1. Valorar los factores de riesgos vinculados al desarrollo de neumonías asociada a ventilador en la unidad de cuidados intensivos neonatal en el Hospital Materno Infantil Fernando Vélez Paíz en el periodo de enero 2009 a Noviembre 2010.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Determinar los factores propios del neonato y su condición vinculada a la neumonía.
2. Identificar los factores de riesgo derivados del manejo farmacológico en el servicio de neonatología vinculados a la Neumonía.
3. Estimar los factores de riesgo derivados del manejo no farmacológico de los recién nacidos en el servicio de neonatología vinculados a la Neumonía.

## **VI. MARCO DE REFERENCIA**

### **6.1 DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA:**

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM), corresponde a una infección intrahospitalaria en pacientes, habitualmente de unidades críticas, que están o han recibido apoyo ventilatorio invasivo por más de 48 horas y que no la presentaban al momento de su intubación y conexión al ventilador.

La neumonía asociada a ventilación mecánica se define como la neumonía nosocomial que se desarrolla después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM) y que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso, o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación (Álvarez A, 2001).

En la unidad de cuidados intensivos neonatales la neumonía puede comprometer entre 23 y 67% de los pacientes con ventilación

Como infección nosocomial, determina una mayor estadía hospitalaria ( $26,1 \pm 17,3$  vs.  $10,6 \pm 6$  días), elevación de los costos de atención médica, mayor consumo de antimicrobianos y dado su gravedad, determina un importante aumento en morbilidad y mortalidad (Díaz A. Llauro 2009).

### **6.2 INCIDENCIA:**

La incidencia varía del 9% al 70%, según el lugar de estudio mientras que los pacientes que son sometidos a ventilación mecánica no invasiva la incidencia es del 0% al 5%.

---

VM: Se define Como la técnica por la cual se realiza el movimiento de gas hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente.

Según diferentes estudios, con una incidencia de 1% adicional por cada día de ventilación mecánica.

Uno de cada cuatro pacientes que son sometidos a ventilación mecánica, adquieren infección pulmonar durante la asistencia ventilatoria. La incidencia depende de varios factores aunque los más importantes son los relacionados con el huésped y la duración de la ventilación mecánica que es un factor de riesgo exponencial para adquirir neumonía relacionada con la ventilación mecánica. Además se ha observado que la incidencia es mayor en unidades quirúrgicas que en las unidades médicas.

La neumonía asociada con ventilación mecánica (NAVM) es una de las principales complicaciones infecciosas que se diagnostican en los pacientes ingresados en servicios de medicina intensiva (UCI). Tradicionalmente, esta complicación se ha asociado con una importante morbilidad y mortalidad, motivo por el que, en los últimos años, han sido numerosos los estudios realizados para conocer mejor su epidemiología, fisiopatogenia, etiología y factores pronóstico, así como para valorar distintas medidas profilácticas y/o estrategias terapéuticas (Esra Sevketoglua 2007)

Es una infección nosocomial denominada trazadora, y está incorporada por el Ministerio de Salud (MINSA) al sistema de vigilancia activa de los hospitales nacionales, y su tasa o indicador se expresa como el número de episodios de NAVM por 1.000 días de ventilación mecánica (VM).

Este valor, a nivel de cada hospital del país, representa un referente de evaluación relacionado a calidad de atención en el tiempo.

---

MINSA: Sistema de salud que atiende a los nicaragüenses según sus necesidades y garantiza el acceso universal y gratuito a los servicios de salud.

La NAVM representa habitualmente la segunda infección nosocomial de unidades de cuidados intensivos, por lo que sus estrategias de prevención se encuentran en permanente difusión y supervisión.

Hoy en día, se le menciona como un importante indicador de calidad de atención al paciente fomentando la permanente mejoría de las prácticas relacionadas al cuidado del enfermo sometido a VM, que permita modificar elementos que favorezcan la disminución de brotes de NAVM y reducción de sus tasas.

### **6.3 MORTALIDAD:**

La neumonía nosocomial asociada a ventilador es una patología con alta mortalidad. La mortalidad bruta de la neumonía nosocomial oscila entre 20 y el 40%. La mortalidad atribuible es un tema controvertido. En varios estudios la mortalidad atribuible osciló entre un 27 - 33%, demostrando que aquellos que requieren VM y desarrollan NAVM tienen un riesgo de morir de 2 a 2,5 veces mayo (Kollef M 2010)

### **6.4 FISIOPATOGENIA:**

La neumonía asociada a ventilación mecánica se desarrolla como consecuencia de la aspiración de secreciones contaminadas con organismos patógenos que parecen adquirirse por vía endógena. Estos patógenos alcanzan la vía distal mediante el reflujo y aspiración mecánicos de contenido gástrico contaminado, y también mediante la inoculación repetitiva de secreciones de la vía aérea superior Hacia el árbol traqueobronquial distal.

---

Mortalidad atribuible: muertes que podrían haberse evitado si no se hubiera desarrollado NAVM



La fisiopatología en el desarrollo de neumonía asociada a ventilador en el recién nacido es muy particular por las características propias de los neonatos según su edad gestacional que los hace mas susceptibles a las infecciones (Fernández R.2006)

El neonato prematuro cuya edad gestacional sea igual o menor a las 32 semanas presenta un alto riesgo de desarrollar una infección nosocomial, su inmunidad particularmente la humoral es deficiente; su capacidad de utilizar inmunoglobulina es baja, pero sobre todo el recién nacido prematuro no se beneficia del paso transplacentario de IgG materna, ya que esto ocurre durante las últimas semanas de gestación , como consecuencia, los recién nacidos de < 32 semanas de gestación tienen niveles de IgG 2 - 4 veces menores que los recién nacidos a termino lo que representa menos del 50% de la concentración materna.

La IgM no cruza la barrera placentaria. El neonato tiene una producción deficiente de IgM ante una infección, pues se ha observado una repuesta pobre a la producción de anticuerpos. Se ha encontrado menor efectividad de los linfocitos T en el neonato que el adulto.

La deficiencia de IgG específica como sucede con los anticuerpos contra estreptococos del grupo B, la deficiencia en la actividad del complemento y la deficiencia en la actividad de los neutrófilos aumentan la susceptibilidad para desarrollar infecciones sistémicas por patógenos encapsulados que requieren de opsonización para una fagocitosis eficiente(Pérez R, Rello 1999)

---

Inmunoglobulinas (IgG y IgM): son anticuerpos glicoproteínas del tipo gamma globulina, se encuentran en la sangre y los fluidos corporales, que actúan como receptores de los linfocitos y son empleados por el sistema inmune para identificar y neutralizar elementos extraños como bacterias, virus y parásitos.

Opsonización: es el proceso por el que se marca un patógeno para su ingestión y destrucción por medio de la fagocitosis.

Uno de los aspectos importantes que se ha propuesto para explicar la inmadurez y la respuesta deficiente del sistema inmunológico del neonato es la función anormal de los linfocitos polimorfonucleares; diversos autores sostienen que existe un defecto de maduración en la estructura, metabolismo o ambos de los polimorfonucleares en los recién nacidos y que durante los primeros 10 días de vida su eficiencia está significativamente disminuida en los neonatos prematuros, en comparación con los recién nacidos de término sano y los adultos. Sin embargo a los 21 días de vida no existe diferencia entre unos y otros, lo cual sugiere que si bien en los primeros días los recién nacidos prematuros están sujetos a un riesgo muy elevado, la edad cronológica tiene un mayor efecto en la maduración de las funciones de los polimorfos nucleares que la edad gestacional.

El bajo peso al nacer ha sido considerado como una de las causas importantes que incrementan la morbilidad y la mortalidad perinatal. Estos recién nacidos difieren de los normales en algunas características fisiológicas, metabólicas e inmunológicas, lo que determina una morbilidad muy variada, con mayor incidencia en patologías respiratorias, problemas metabólicos, alteraciones electrolíticas y patologías infecciosas.

El neonato de bajo peso al nacer ha sido definido por la OMS como aquel con peso inferior a 2,500 gramos; a través del tiempo, con el aumento de la supervivencia, se han subclasificados en diferentes estratos de peso menos de 1500 gramos muy bajo peso al nacer y menos de 1000 gramos peso extremadamente bajo. Sin embargo la mayoría de los recién nacidos tienen bajo peso pero este puede ser adecuado a su edad gestacional y ubicarlo en pequeño adecuado y grandes para su edad gestacional, ya que de acuerdo con esto la morbilidad y los riesgos son diferentes (Ruiz M, C., Julia Guerrero 2006).

Se ha documentado que los neonatos de bajo peso que se encuentran en las unidades de cuidados intensivos tienen un incremento en el riesgo de adquirir una infección nosocomial del 3% por cada 500 grs menos de peso; por debajo de 1500 grs este riesgo es mucho mayor<sup>(11)</sup>. Se han definido grupos de neonatos particularmente sujetos a un alto riesgo de desarrollar infecciones importantes, por una lado los prematuros con una edad gestacional = < 34 semanas y con un peso = <1500grs, por otro lado los recién nacidos internados en la unidad de cuidados intensivos con ventilación mecánica y sometidos a múltiples procedimientos de penetración corporal. Existe otra serie de factores que aumentan el riesgo de desarrollar una infección neonatal que no dependen de las características del neonato y que podrían ser atribuidos al ambiente del hospital. Los factores ambientales que aumentan de manera destacada el riesgo de infección son:

El hacinamiento en los cuneros en las Unidades de Cuidados Intensivos e Intermedios.

El uso exagerado de antibióticos de amplio espectro.

Sobre todo las manos del personal como el vehículo más importante para transportar los microorganismos que participan en la génesis de una infección nosocomial.

El personal disponible de acuerdo a lo establecido por la AAP es que debe de existir un médico para 1 – 2 pacientes y el número de pacientes atendidos por enfermeras debe ser 1 – 2 pacientes por cada enfermera, esto es recomendado por el riesgo que presenta la manipulación de los recién nacidos en lo que se refiere a las posibles infecciones transmitidas por contacto donde la principal fuente de adquisición son las manos del personal que atiende (Srinivasan R, Asselin 2009).

La oro faringe, senos para nasales, tráquea y tracto intestinal superior se produce una translocación bacteriana dinámica, que a menudo precede al desarrollo de la neumonía nosocomial.

Al parecer dicha translocación se produce en relación con interacciones entre las bacterias y las superficies mucosas, a través de adhesinas que se unen a los receptores de superficie del huésped. Normalmente la superficie luminal de la oro faringe está recubierta de fibronectina, que proporciona una superficie de adhesión para los estreptococos orales.

La disminución de la fibronectina salivar que presentan a menudo los enfermos críticos, fundamentalmente debido a la presencia de *P. Aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacteroides* y otras especies bacterianas con actividad propia capaz de degradar la fibronectina, dificulta la adherencia de bacterias gramnegativas entéricas. En la placa subgingival de pacientes con periodontitis se encuentran grandes cantidades de bacterias gramnegativas, proporción que puede aumentar al utilizarse terapia antiácida con bloqueadores de los receptores H<sub>2</sub> (Correa a, H Albornoz 2001).

Entre los mecanismos de la colonización, por tanto, se incluye la pérdida de *Streptococcus* residentes normales, protectores, inhibidores, debido a la terapia antibiótica o a la degradación de la fibronectina oral, con adherencia de bacterias gramnegativas en particular *P. aeruginosa*, que presentan un gran trofismo por la superficie traqueal lesionada. Así, se produce inoculación de la vía aérea por el uso de tubos traqueales con manguitos de baja presión, que proporcionan una vía directa a la tráquea de las secreciones almacenadas en la orofaringe y que se inoculan hacia la vía aérea distal.

---

Bloqueadores de los receptores H<sub>2</sub>: Antagonistas que bloquean los receptores de histamina que actúan sobre la secreción del ácido clorhídrico.

Es también conocida la capacidad del estafilococo para adherirse a las heridas, dispositivos intravasculares y prótesis, que tienen en común la génesis de conglomerados de fibrina. Resulta llamativo que la heparina puede reducir significativamente la adherencia de *S. aureus* a estos coágulos de fibrina. *S. aureus* y *Haemophilus influenzae* se aíslan frecuentemente en presencia de sangre en la vía aérea, aunque también pueden proceder de la vía hematógena.

Por otra parte, se ha demostrado una correlación significativa entre el uso de antibióticos por vía sistémica y el aislamiento de enterobacterias respiratoria. Así, la terapia antibiótica se asocia con un aumento de la colonización de la orofaringe y del tracto respiratorio superior por gramnegativos. Barreras del árbol traqueo bronquial. Las vías respiratorias inferiores están protegidas de la colonización bacteriana y, en un huésped normal, permanecen estériles. Los mecanismos de defensa son el aclaramiento mucociliar y, en menor grado, las inmunoglobulinas A. El aclaramiento mucociliar incluye el acoplamiento del movimiento ciliar y la viscosidad del moco (Fernandez R 2006).

La tos también resulta eficaz en el aclaramiento de la vía aérea y puede contribuir en un 50% de dicho aclaramiento en los casos de bronquitis crónica. La inflamación bronquial y traqueal produce un enlentecimiento del epitelio ciliar, favoreciendo la colonización bacteriana, particularmente por *P. aeruginosa*.

La colonización e inflamación de la vía aérea tras la intubación puede aumentar la degradación de las inmunoglobulinas A, favoreciendo aún más la colonización por microorganismos gramnegativos. La gran proliferación de *P. aeruginosa* en la tráquea puede ser debida a una lesión inducida por la vía aérea artificial y conversión del epitelio ciliar en un epitelio predominantemente no ciliar.

#### **6.4.1 TRACTO GASTROINTESTINAL SUPERIOR:**

Numerosos estudios revisados en pacientes hospitalizados han demostrado el aumento de la colonización gástrica por microorganismos gramnegativos tras el tratamiento con bloqueadores H2 o antiácidos. Una posible explicación para el sobrecrecimiento gástrico por gramnegativos sería el aumento de flora gramnegativa, que contaminaría la saliva orofaríngea. Esta saliva contaminada se deglutiría en un ambiente gástrico favorable, permitiendo la proliferación bacteriana y la colonización gástrica por bacterias gramnegativas.

El reflujo del contenido gástrico contaminado con bacterias y la aspiración mecánica de estos contenidos hacia el árbol traqueo bronquial pueden favorecer el desarrollo de la neumonía asociada a ventilación mecánica.

Excepcionalmente, la isquemia de la mucosa y su correspondiente translocación de bacterias entéricas y toxinas pueden contribuir a la patogenia de la neumonía nosocomial en el paciente crítico. Los riesgos específicos de la aspiración del contenido gástrico incluyen la posición supina y el tiempo de duración de esta posición (Meduri R G. 2005).

#### **6.4.2 INOCULACIÓN DE LA VÍA AÉREA:**

La intubación y la ventilación mecánica, así como la manipulación inadecuada de circuitos del respirador, constituyen uno de los factores de riesgo más importantes de desarrollo de neumonía nosocomial en pacientes hospitalizados. Una vez intubados, prácticamente todos los pacientes desarrollan aspiraciones de contenido orofaríngeo.

---

Intubación oro traqueal: Consiste en la introducción de un tubo en la vía aérea el que se coloca por visualización directa de las cuerdas vocales a través del uso de un laringoscopio.

La superficie de los tubos endotraqueales a menudo se contamina con secreciones orofaríngeas infectadas que bañan la superficie externa del tubo endotraqueal, alcanzando la tráquea, y posteriormente ascienden hacia el interior de la luz del tubo endotraqueal.

Durante la ventilación mecánica habitual se producen duchas recurrentes de inóculos bacterianos hacia la vía aérea, produciendo bronconeumonía. La mayoría de los aislamientos bacterianos obtenidos de los circuitos del respirador y de los condensados se pueden aislar previamente en cultivos de esputo, y la manipulación de estos circuitos favorece la contaminación de las vías respiratorias inferiores, demostrándose que cambiando los circuitos de ventilador cada 24 horas en lugar de con menos frecuencia aumenta el riesgo de neumonía.

#### **6.4.3 DEFENSAS PULMONARES DEL HUÉSPED:**

La neumonía representa la respuesta inflamatoria del huésped a la multiplicación de los microorganismos en la vía aérea distal. Dado que los agentes infecciosos tienen la capacidad de replicarse, un simple microorganismo, en ausencia de mecanismos de defensa, podría teóricamente llenar el pulmón, aunque afortunadamente éste está provisto de unos mecanismos de defensa eficaces y, cuando las bacterias alcanzan los alvéolos, se ponen en marcha mecanismos celulares (macrófagos alveolares, linfocitos y neutrófilos) y humorales para inactivar o destruir los patógenos invasores, distinguiéndose 6 etapas:

Reconocimiento microbiano para fagocitosis.

Destrucción intracelular de microbios.

Activación de linfocito.

Activación de macrófagos.

Reacción inflamatoria.

Respuesta inmunológica.

#### **6.4.4 EFECTOS SISTÉMICOS DE LA NEUMONÍA:**

El impacto de la neumonía sobre la mortalidad puede resultar difícil de apreciar, dado que la ventilación mecánica a menudo es capaz de corregir las anomalías de ventilación/perfusión que la neumonía causa y evitar la muerte por hipoxemia refractaria (Pérez R, Rello 2001).

Así, la muerte resulta atribuible más a los efectos sistémicos de la infección o a la incapacidad de los pulmones para recuperarse de la insuficiencia respiratoria aguda.

La neumonía es un factor etiológico reconocido de síndrome de distrés respiratorio agudo, síndrome séptico y shock séptico. Se ha descrito la neumonía como un factor precipitante de síndrome de distrés respiratorio agudo en un 12 a un 21%. Asimismo, la neumonía puede producir graves disfunciones orgánicas a distancia si se produce liberación sistémica de microorganismos, de sus productos o de mediadores de la inflamación. La modulación de citocinas como causa de daño orgánico es una nueva área de investigación. La liberación de citocinas, tanto locales como sistémicas, desempeña un papel importante en el desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo (Álvarez A, A Torres 2001).

#### **6.4.5 DESARROLLO Y RELACIONES CON EL SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO:**

El desarrollo de neumonía en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDR) es frecuente, y tiene un impacto negativo sobre la supervivencia. Cuando el pulmón sufre un SDR, disminuye su capacidad para responder a la amenaza bacteriana.

---

SDR: síndrome de distrés respiratorio agudo. Cuadro de edema pulmonar por aumento de la permeabilidad vascular, que reduce la superficie alveolar para el intercambio gaseoso.



Se han implicado numerosos defectos intrínsecos relacionados con cambios en el ambiente alveolar, anatomía del pulmón y función de las células fagocíticas. El edema pulmonar dificulta la actividad bactericida de los macrófagos alveolares, y el aumento de la concentración de proteínas en el líquido constituye un medio ideal para el crecimiento microbiano. También la función de los neutrófilos puede verse comprometida por el proceso inflamatorio: la intensa desgranulación de los polimorfonucleares y la presencia de oxidantes en el medio alveolar se han implicado en la patogenia de la disfunción neutrófila alveolar.

#### **6.4.5. RELACIÓN CON INFECCIONES EXTRA PULMONARES:**

Las infecciones extra pulmonares, complicación frecuente en pacientes con insuficiencia respiratoria, pueden afectar directamente a la capacidad pulmonar de eliminar las bacterias. Los pacientes con infecciones intraabdominales presentan un mayor riesgo de desarrollo de neumonía intercurrente. La isquemia intestinal puede favorecer la translocación bacteriana intestinal con extensión a los ganglios linfáticos regionales y al hígado como ocurre en las enterocolitis del recién nacido (ECN) (Greenough A. Junio, 2007).

La acidosis y la malnutrición son enfermedades sistémicas que pueden afectar negativamente la inmunidad del huésped, favoreciendo el efecto inhibitor sobre la función de los macrófagos alveolares, la colonización de la vía aérea inferior por *P. aeruginosa* y la translocación bacteriana inducida por la endotoxemia.

#### **6.4.6. INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS:**

Finalmente, las intervenciones terapéuticas pueden afectar negativamente a un huésped ya comprometido.

---

Enterocolitis del recién nacido (ECN): síndrome gastrointestinal y sistémico que comprende síntomas variados como distensión abdominal, hipersensibilidad abdominal, sangre en heces, apnea, letargia y en casos avanzados, Shock y muerte.

La administración de altas concentraciones de oxígeno afecta a la velocidad traqueal del moco y dificulta la actividad antibacteriana pulmonar (Markowicz P 2000).

Diversos fármacos actúan sobre la función inmune, en particular dificultando la actividad bactericida de los macrófagos y de los polimorfonucleares: barbitúricos, aminofilina, digoxina, glucocorticoides y ciertos antibióticos. Los antibióticos pueden afectar de forma adversa al huésped dificultando los mecanismos de defensa del pulmón, facilitando la liberación de mediadores y favoreciendo la colonización y sobreinfección por microbios seleccionados (Rello J. Artur J. 2001).

Antibióticos como los macrólidos inhiben la síntesis proteica reduciendo la liberación de quimiotácticos. Además, los antibióticos activos sobre la pared celular inducen liberación de lipopolisacáridos bacterianos, un potente estímulo para la producción de TNF-alfa. La tasa de destrucción bacteriana por los antibióticos también es importante al determinar la liberación de TNF. Así, antibióticos como la amikacina o el imipenem causan una rápida destrucción bacteriana con mínima generación de TNF, mientras que otros agentes betalactámicos tienen una tasa de destrucción más lenta (ceftazidima, cefotaxima y aztreonam) y producen una mayor liberación de TNF (Lode H. 2007).

La ciprofloxacina genera valores intermedios de TNF. La administración de determinado tipo de antibióticos a un paciente susceptible puede aumentar la probabilidad de que dicho paciente desarrolle lesión tisular por respuesta inflamatoria o shock tóxico. En pacientes en ventilación mecánica, el tratamiento antibiótico constituye el principal factor de riesgo para el desarrollo de colonización y sobreinfección de la vía aérea inferior por microorganismos multirresistentes.

---

TNF – alfa: Factor de necrosis tumoral alfa. Sustancia química del grupo de las citoquinas que es liberado por el sistema inmune en la respuesta inflamatoria.

## **6.5. CLASIFICACIÓN:**

Se ha clasificado de acuerdo a su inicio en:

### **6.5.1. PRIMARIA, TEMPRANA O ENDÓGENA:**

Es la neumonía asociada a ventilador que aparece antes del cuarto día de ventilación mecánica. Se inicia en el hospital en los primeros días de asistencia ventilatoria, y los gérmenes que más frecuentemente se asocian a esta son: *Estafilococo aureus*, *Haemophilus Influenzae*, *Streptococo pneumoniae* y ocasionalmente Enterobacterias. Han ingresado con el paciente y son generalmente sensibles a los antibióticos.

### **6.5.2. SECUNDARIA, TARDÍA O EXÓGENA:**

Se inicia cuando han transcurrido más de cuatro días o semanas de ventilación mecánica, los gérmenes que más frecuentemente se asocian a esta patología son: Bacilos Gram Negativos multirresistentes. (*Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter*, Enterobacterias productoras de betalactamasas y *Stafilococo aureus* resistente a meticilina) son flora exógena nosocomial resistente de la UCI generalmente adquiridos por el paciente tras el ingreso (Sánchez M G. 2002).

## **6.6. ETIOLOGÍA:**

Algunos autores clasifican la NAVM en precoz o tardía si es que ésta aparece antes o después de 48 horas respectivamente, de intubación y soporte con VM.

---

UCI: Unidad de cuidados intensivos.

En los episodios precoces, se reconocen como etiología a diversos patógenos comunitarios de la vía respiratoria como: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, agentes de la vía respiratoria alta probablemente arrastrados al momento de la intubación, pero en general la verdadera NAVM y en donde se focalizan las medidas de prevención estudiadas es en el fenómeno que aparece mas tardíamente. En este caso, las etiologías reconocidas son *Staphylococcus aureus* y bacilos gram negativo como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp.* y *Enterobacter sp.* entre otros.

La Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica es causada principalmente por Bacilos Gram negativos, y estos microorganismos son casi siempre cepas multirresistentes (Esra Sevketoglua 2007).

En segundo lugar aparecen los cocos Gram positivos, compuestos por dos grupos: *Stafilococo aureus* resistente a meticilina y otros. Sin embargo el 50% de los casos puede tener etiología polimicrobiana. Mientras que los hongos son causa poco frecuentes.

El espectro de los patógenos causales de la neumonía asociada a ventilador se clasifica de acuerdo a tres variables:

Es una neumonía leve, moderada, o severa.

Existen factores de riesgo específicos del huésped o antecedentes de tratamiento previo que predispongan a un germen en particular.

Se trata de una neumonía de aparición temprana o si es de aparición tardía.

---

Cepas multirresistentes: Bacteria que porta varios genes para resistir a los efecto de un antibiótico.

De acuerdo a estas variables los pacientes pueden clasificarse en tres grandes grupos:

1. Pacientes sin factores de riesgos, que presentan neumonía leve o moderada en cualquier momento de la hospitalización o neumonía severa de aparición temprana los gérmenes mas frecuentemente asociados a este grupo son: Bacilos gram negativos como Enterobacter Sp, Escherichia Coli, Klebsiella Sp., Proteus Sp., Serratia marcescens. Y otros microorganismos como Haemophilus influenza, Stafilococo aureus meticilino sensible y Streptococo pneumoniae.
2. Pacientes con neumonía leve o moderada y con factores de riesgo que desarrollan neumonía en cualquier momento de la hospitalización. Los microorganismos asociados a la producción de neumonía en este grupo son los mismos del grupo uno, pero al existir factores de riesgo pueden asociarse otros gérmenes como: Anaerobios, Legionella pneumophila, Enterobacter Sp., Aspergillus Sp.
3. Pacientes con neumonía severa y sin factores de riesgo o pacientes con neumonía severa temprana con factores de riesgo que desarrollan la infección en cualquier momento de la hospitalización. Los microorganismos que mas se asocian a este grupo son: Pseudomona aeruginosa, Acinetobacter Sp., Stafilococo aureus meticulo resistente y menos frecuente son Citrobacter freundii.

#### **6.7. FACTORES DE RIESGO:**

La mayoría de los estudios que identifican factores de riesgo están basados en población adulta, muchos extrapolables a niños y reconociendo entre ellos como mecanismos patogénicos a la aspiración de secreciones orofaríngeas, aspiración

de flora gastrointestinal e inhalación de bacterias en aerosoles, fenómenos facilitadores de la llegada de agentes patógenos a la vía respiratoria inferior.

Particularmente los factores de riesgo dependientes de la atención clínica son:

- Duración de la ventilación mecánica.
- Prolongada estadía en unidades críticas.
- Empleo de dispositivos venosos centrales.
- Exposición a antimicrobianos.
- Uso de bloqueadores H2.
- Re-intubaciones.
- Intubación naso-traqueal.
- Aspiración repetitiva de secreciones por traqueotomía.
- Traslados del paciente intubado fuera de la unidad.

En la población pediátrica, los estudios identifican como factores de riesgo a la inmunodeficiencia, inmunosupresión y al bloqueo neuromuscular y también a la presencia de síndromes genéticos asociados a bloqueo neuromuscular. Varios estudios han examinado los factores de riesgo de neumonía bacteriana nosocomial. Estos pueden ser agrupados en las siguientes categorías generales (Markowicz P 2000):

1. Factores del huésped como los extremos de la vida, y condiciones de base severas, incluyendo inmunosupresión.
2. Factores como la administración de microbianos, admisión en las unidades de cuidados intensivos enfermedad pulmonar crónica, o coma, que aumentan la colonización de la orofaringe y el estómago por microorganismos.

---

Traqueotomía: procedimiento quirúrgico para crear una abertura a través del cuello, dentro de la tráquea para suministrar una vía aérea y retirar secreciones de los pulmones.

4. Condiciones que favorecen la aspiración o el reflejo, incluyendo intubación endotraqueal, colocación de tubos nasogástricos o posición supina.
5. Condiciones que requieren el uso prolongado de terapia ventilatoria mecánica, agregan la exposición potencial al equipo respiratorio contaminado y el contacto con manos contaminadas o colonizadas de trabajadores de la salud.
6. Factores que limitan el aclaramiento pulmonar como procedimiento quirúrgico que involucran la cabeza, el cuello, el tórax o el abdomen superior, además de la inmovilización debido al trauma la enfermedad.

#### **6.8. DIAGNÓSTICO:**

El diagnóstico de la NAVM puede ser difícil y la identificación de los agentes etiológicos mediante diferentes procedimientos continúa siendo un aspecto extraordinariamente controvertido. La ausencia de una metodología universalmente aceptada, la carencia de un patrón de referencia inequívoco con el que comparar los resultados y la variabilidad de las técnicas utilizadas para obtener muestras respiratorias han motivado la publicación de cientos de artículos sobre este tema en los últimos veinte años. A pesar de todo ello, persisten lagunas importantes en el manejo de estas técnicas diagnósticas y las bases científicas de algunas de las recomendaciones sugeridas no han sido nunca establecidas adecuadamente (Kollef M 2010).

Con intención de superar estas limitaciones distintas sociedades científicas han propuesto criterios diagnósticos.

De forma tradicional los criterios de sospecha de NAVM se han basado en la combinación de signos clínicos y radiológicos. Los criterios clínicos que se han utilizado de forma preferente incluyen la combinación de fiebre, leucocitosis, estertores crepitantes y expectoración purulenta.

En los últimos años se han presentado evidencias que demuestran la escasa sensibilidad y especificidad de los criterios clínicos en el diagnóstico de NAVM, aunque los estudios realizados difieren metodológicamente entre ellos. Ninguno de estos signos por separado (sensibilidad 98-100%, especificidad 3,4-20%) ni la combinación de todos ellos (sensibilidad 20-25%, especificidad 80-95%) permite asegurar un diagnóstico de NAVM.

Los datos de sospecha de NAVM basados en la radiología fueron definidos por el Center Diseases Control (CDC) como la presencia de nuevos y permanentes infiltrados radiológicos o progresión de infiltrados previos. En los pacientes críticos los infiltrados radiológicos pueden estar originados por otras causas, infecciosas o no, en especial atelectasias, edema de pulmón, derrame pleural, síndrome de distrés respiratorio, hemorragia alveolar o infartos pulmonares. En otros pacientes existen signos clínicos de neumonía y no hay evidencia de infiltrados pulmonares.

Ello es posible por la presencia de bronquiolitis purulenta (que se acompaña de elevados recuentos de colonias de bacterias y que precede a la aparición de la neumonía radiológica), o por la baja calidad de las radiografías anteroposteriores realizadas con aparatos portátiles (se ha demostrado que un 26% de las opacidades alveolares indentificadas en los campos inferiores, mediante tomografía computarizada, no se veían en las radiografías de tórax).

Cuando se comparan las imágenes radiológicas con hallazgos histológicos o con resultados de exploraciones broncoscópicas en pacientes con NAVM se observa una sensibilidad del 58-83% para el broncograma aéreo y del 50-78% para la aparición de un nuevo infiltrado o el empeoramiento de uno previo. Debe tenerse en cuenta, asimismo, la subjetividad de los informes radiológicos que pueden variar significativamente entre dos o más observadores (Guardiola A, X Sarmiento b, J Rello 2001).



Se proponen como criterios de sospecha clínica de NAVM: la presencia de dos de tres criterios mayores (fiebre, secreciones purulentas, infiltrado pulmonar).

Y uno de los criterios menores (leucocitosis, leucopenia, hipoxemia, leucocitos inmaduros, aumento de las necesidades de oxígeno, inestabilidad hemodinámica).

El interés y novedad de esta propuesta se basa en aceptar la sospecha de NAVM y el inicio de la metodología necesaria para lograr un diagnóstico etiológico de certeza, en pacientes sin evidencia de infiltrados radiológicos. (grado de evidencia III).

#### **6.8.1 METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE MUESTRAS RESPIRATORIAS:**

##### **6.8.1.1. MÉTODOS NO INVASIVOS:**

**Aspirados traqueales:** Es el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias en el paciente ventilado, aunque la técnica no está sistematizada. No se necesita personal especializado y sólo se precisa un colector de esputo para recoger la muestra. La única complicación de este método es la desaturación de O<sub>2</sub> que puede aparecer durante la aspiración de secreciones a través del tubo endotraqueal (Labarca J 2001).

**Los cultivos cualitativos del aspirado traqueal:** tienen una alta sensibilidad, ya que suelen identificar los organismos que se recuperan mediante técnicas invasivas, pero su valor predictivo positivo es sólo moderado.

**Los cultivos cuantitativos:** tienen unos márgenes de sensibilidad y especificidad muy amplios, oscilando entre un 38 y un 100%, y un 14 y 100%, respectivamente.

---

Valor predictivo positivo: Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test.

#### **6.8.1.2 MÉTODOS INVASIVOS CON TÉCNICAS BRONCOSCÓPICAS:**

**Cepillado bronquial:** Se trata de un procedimiento sencillo pero delicado y es imprescindible su correcta ejecución para poder interpretar adecuadamente los resultados.

El procedimiento es seguro y rápido y la mayor parte de las complicaciones están relacionadas con el uso del fibrobroncoscopio (FB). No obstante, se pueden producir hemorragias bronquiales, especialmente en pacientes con alteraciones de la coagulación.

**Lavado broncoalveolar (LBA):** Permite recoger material alveolar mediante la instilación y aspiración secuencial de varias alícuotas de suero salino estéril a través del Fibrobroncoscopio enclavado en la vía aérea del segmento pulmonar radiológicamente afectado. El procedimiento no está estandarizado y la cantidad de líquido que se debe instilar no está establecida, pero se considera que no debe ser inferior a 60 ml si se quieren recoger secreciones pulmonares periféricas.

Existen otros métodos para realizar LBA mediante la utilización de catéteres protegidos para evitar la contaminación que puede suponer aspirar el líquido a través del canal hueco del FB. La utilización de estos dispositivos adicionales encarece significativamente el procedimiento. El volumen aspirado tras la instilación de la primera alícuota suele ser escaso y habitualmente contiene células escamosas y ciliadas en número significativo, por lo que debe rechazarse para un estudio microbiológico.

La sensibilidad del LBA varía según los estudios entre el 42 y el 93%, con una media del 73%. En cuanto a la especificidad, ésta oscila entre el 45 y el 100%, con una media del 82%.

---

Fibrobroncoscopio: Es un tubo largo, delgado, flexible, de fibra de vidrio. Se utiliza para la exploración directa de la laringe y el árbol traqueo bronquial.

En general, el LBA es bien tolerado. Los efectos adversos más frecuentemente observados están en relación con el intercambio de gases. Las alteraciones en la oxigenación arterial no suelen aparecer de forma inmediata y pueden transcurrir varias horas hasta la recuperación total.

**Organismos intracelulares (OIC):** La investigación de microorganismos intracelulares (OIC) puede ser un método útil y rápido de establecer el diagnóstico de NAVM. Además, la presencia de OIC puede ser de gran ayuda a la hora de seleccionar el régimen antibiótico inicial. Los umbrales diagnósticos empleados han oscilado entre un 2 y un 25%. Sin embargo, en general se acepta que la presencia de un 5% o más de OIC en la tinción directa del espécimen de LBA es altamente sugestivo de la existencia de neumonía. La sensibilidad oscila entre un 37 y un 100%, con una media del 69%. La especificidad varía entre el 89 y el 100%, con una media del 98 %.

**Técnicas ciegas:** Las técnicas ciegas o no broncoscópicas son menos invasivas, y no precisan de personal entrenado, lo que las convierte en procedimientos más baratos, con menor probabilidad de contaminación porque no han de pasar por el canal hueco del FB, y de menor riesgo. Además, pueden emplearse en pacientes intubados con tubos de pequeño calibre. Están indicadas en los enfermos en los que la realización de la broncoscopia no es posible ya sea por no disponer de la técnica o por la presencia de contraindicaciones. Su principal limitación es la imposibilidad de seleccionar el segmento pulmonar afectado radiológicamente, lo cual es especialmente importante cuando los infiltrados radiológicos están localizados en los lóbulos superiores o en el pulmón izquierdo (Correa a, H Albornoz 2001).

---

OIC: Obtención de crecimiento de microorganismos intracelulares los cuales se obtienen de las secreciones de los lavados broncoalveolar. Especificidad: es la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. Sensibilidad: es la probabilidad que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo.

**EXISTEN TRES MÉTODOS CIEGOS DIFERENTES:**

**1. Aspirado bronquial ciego (ABC).** Para recoger muestras bronquiales se han empleado cuatro tipos de catéteres diferentes (Correa a, H Albornoz 2001). Cualquiera que sea el tipo que se utilice, el procedimiento consiste en enclavar el catéter en un bronquio distal y aspirar, al menos, 1-2 ml de secreciones bronquiales sin instilar suero u otra solución estéril. La sensibilidad del ABC varía según los estudios entre el 74 y el 97%, con una media del 84,6%. En cuanto a la especificidad oscila entre el 74 y el 100%.

**2. Minilavado broncoalveolar (mini-LBA).** Para realizar este procedimiento se han empleado diferentes catéteres, como catéteres telescopados protegidos, catéteres Swan-Ganz, otros catéteres no protegidos o, más recientemente, catéteres que pueden dirigirse a uno u otro pulmón según donde esté ubicado el infiltrado radiológico (catéter de Ballard). La cantidad de líquido instilado tampoco está estandarizada y varía entre 20 y 150 ml.

**3. Catéter telescopado no broncoscópico:** La mayor parte de los estudios emplean un catéter telescopado estándar, aunque también se ha empleado un dispositivo especial que presenta un balón en su extremo distal para evitar la contaminación proximal. En su conjunto la sensibilidad del catéter telescopado ciego oscila entre un 58 y un 86%, con una media del 72,8%. Su especificidad varía de un 71,4 a un 100%, con una media de 86,6%.

En general, estas técnicas ciegas han presentado resultados similares a las técnicas broncoscópicas.

---

Catéter teloscopado: Catéter con doble luz protegido distalmente que se utiliza con el Fibrobronscopio.  
Catéter de Swan – Ganz: Catéter flexible de 4 lumens que mide la presión de la arteria pulmonar y de la aurícula derecha.  
Catéter de Ballard: Sistema cerrado de aspiración extrae secreciones de la vía área al mismo tiempo que mantiene la respiración mecánica.

Con niveles de concordancia, cuando se comparan con el cepillado bronquial con catéter telescópico realizado con FB, que oscilan entre un 73 y un 100%.

Los niveles más altos de concordancia se obtienen en las afecciones bilaterales difusas y cuando la afección radiológica está ubicada preferentemente en los lóbulos inferiores.

Aunque no están claramente descritas, las complicaciones de las técnicas ciegas son semejantes a los procedimientos guiados, salvo las directamente implicadas con el uso del endoscopio. Se han descrito casos aislados de hemorragia leve y neumotórax.

**LAS RECOMENDACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS RESPIRATORIAS SON LAS SIGUIENTES:**

1. La utilización de aspirados traqueales cualitativos no debe ser una técnica rutinaria en el diagnóstico de la NAVM (Díaz A. Llaurodo 2009). Dada su sencillez y bajo costo, sólo estaría justificado su empleo en unidades con imposibilidad de realizar otras técnicas diagnósticas (grado de evidencia I; [95,4%]).
2. Dado que no está establecida de forma inequívoca la superioridad de alguna de las diferentes técnicas cuantitativas, invasivas o no invasivas, ciegas o no ciegas, el método diagnóstico a utilizar dependerá de la situación del paciente, las preferencias y experiencia del médico, y las posibilidades de que se disponga (grado de evidencia II; [100%]).
3. En el caso de infiltrados difusos y/o sospecha de patógenos oportunistas la técnica de elección es el LBA (grado de evidencia II; [100%]).
4. La detección de OIC debe realizarse en todos los casos en que se obtengan muestras por LBA (grado de evidencia II; acuerdo entre los expertos, 19 de 19 [100%]).

Parámetros ventilatorios durante la realización de broncofibroscopias para la obtención de muestras respiratorias. Se pueden establecer las siguientes recomendaciones:

1. El calibre del tubo endotraqueal debe ser, al menos, 1,5 mm mayor que el diámetro externo del fibrobroncoscopio (FB) con objeto de asegurar una adecuada ventilación y evitar daños en el endoscopio. Se considera que en torno a los 40 mm<sup>2</sup> es la mínima área de la vía aérea que debe permanecer libre una vez colocado el FB, por lo que si se utiliza un endoscopio estándar de 5 mm de diámetro externo se recomienda que el tubo traqueal tenga, al menos, 8 mm de diámetro interno (grado de evidencia III; acuerdo entre los expertos, 18 de 18 [100%]).
2. El paciente debe ser sedado (midazolam, 0,1 - 0,2 mg/kg, o propofol, 1,5 mg/kg) y tratado con relajantes musculares de acción corta (atracurium, 0,8 mg/kg) con objeto de reducir el riesgo de barotrauma y evitar la tos durante el procedimiento (grado de evidencia III; acuerdo entre los expertos, 19 de 19 [100%]).
3. Antes de iniciar la exploración, el paciente debe ventilarse con los siguientes parámetros: ventilación controlada, FiO<sub>2</sub> y flujo inspiratorio máximo inferior a 60 l/min. La alarma de presión debe situarse a un nivel inferior a 60 cmH<sub>2</sub>O pero permitiendo una ventilación adecuada, y debe retirarse la PEEP. Se colocará un adaptador al extremo proximal del tubo traqueal de tal forma que permita la introducción del FB evitando fugas aéreas. Se debe monitorizar el volumen corriente mediante el control continuo del volumen corriente espiratorio y se calcula la auto-PEEP. El objetivo es mantener volúmenes espiratorios similares a los que se tenían antes de introducir el FB y evitar niveles excesivos de auto-PEEP (grado de evidencia III; acuerdo entre los expertos, 18 de 19 [94,7%]).

---

FiO<sub>2</sub>: Fracción inspirada de oxígeno. PEEP: Presión positiva al final de la espiración. Auto – PEEP: es consecuencia de la disminución del flujo espiratorio y puede producirse durante el incremento de la resistencia en la vía aérea o el aumento de la compliance.

**SELECCIÓN DE LA ZONA A EXPLORAR CON LAS TÉCNICAS FIBROSCÓPICAS:**

1. La zona pulmonar de la que se van a obtener las muestras se selecciona en función de la localización del infiltrado radiológico y/o por visualización directa de un subsegmento del que proceden las secreciones purulentas. En los casos en los que no se cumpla ninguno de los criterios anteriores las muestras se obtendrán del lóbulo inferior derecho (grado de evidencia III; [100%]).

Técnicas diagnósticas en caso de mala respuesta al tratamiento inicial. Si el paciente no tiene una adecuada respuesta al tratamiento por persistencia o aumento de fiebre, leucocitosis, insuficiencia respiratoria o aumento de los infiltrados radiológicos se puede realizar una segunda toma de muestras respiratorias, a través del FB (Guardiola A 2001). Se ha sugerido que la toma de muestras seriadas con el catéter telescopado broncoscópico puede proporcionar una explicación microbiológica a la falta de respuesta clínica al tratamiento antibiótico pautado mediante la identificación de organismos no cubiertos. Sin embargo, la influencia que esta información pueda tener sobre la supervivencia es todavía incierta.

En el caso de persistir una mala evolución clínica, en ausencia de un diagnóstico etiológico de seguridad se puede proceder a la obtención de muestras de tejido pulmonar mediante biopsia con minitoracotomía.

En caso de mala respuesta clínica, antes de cualquier cambio antibiótico y revaluados otros posibles focos de infección o causas que justificaran una falta de respuesta al tratamiento (empiema, etc.), se procederá a una nueva toma de muestras, utilizando técnicas endoscópicas (grado de evidencia III; [100%]).

---

Minitoracotomía: Técnica quirúrgica mediante la cual se ingresa al tórax a través de incisiones pequeñas menor de 10 cm para realizar procedimientos pulmonar o cardíaco.

**METODOLOGÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS RESPIRATORIAS EN EL SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA.**

Se describen las diferentes fases del proceso de análisis de una muestra respiratoria (Hugues G, Leroy O 2000):

- 1. Toma de muestras.** Se debe evitar la contaminación de las muestras durante la fase de recogida. En todos los casos se realizará en condiciones de esterilidad por parte del personal que realiza la técnica y del material que se utiliza. Las muestras deben ser representativas del lugar de la infección por lo que se utilizarán preferentemente aquellas técnicas que permitan obtener muestras de calidad. Cuando la muestra respiratoria es escasa, en el caso de aspirados traqueales, puede utilizarse una solución salina para fluidificar las secreciones. En los casos en los que se obtengan muestras con varias técnicas se realizará, en primer lugar, el aspirado traqueal, en segundo lugar el cepillado bronquial con catéter telescópico y, finalmente, el lavado alveolar.

Una vez tomadas, las muestras serán identificadas en los medios de transporte y en los impresos del laboratorio, especificando el método que se ha seguido para su obtención. Las muestras potencialmente peligrosas deberán ser adecuadamente identificadas.

- 2. Transporte de muestras.** El transporte al laboratorio de microbiología debe realizarse de forma rápida, y no debe demorarse la llegada de la muestra respiratoria en más de una hora. En los casos en que no sea posible deben guardarse a temperatura inferior a 4 °C. Para las muestras obtenidas mediante aspirado traqueal y LBA se utilizarán contenedores estériles de boca ancha y tapón de rosca.

- 3. Calidad de las muestras.** El primer paso del procesamiento consiste en evaluar la posible contaminación con bacterias del tracto respiratorio superior. Para las muestras obtenidas mediante aspiración traqueal se



utilizan los criterios de Murray/Washington, no debiéndose procesar aquellas muestras con nivel de calidad 0 o 1. Para las muestras respiratorias broncoscópicas o ciegas se admite que la presencia de más de un 1% de células epiteliales escamosas demuestra la existencia de una contaminación orofaríngea significativa y será muy difícil poder interpretar correctamente los resultados. Además, estos especímenes no deben presentar menos de un 10% de neutrófilos.

**CRITERIOS DE RECHAZO PARA LAS MUESTRAS DE EXPECTORACIÓN SEGÚN MURRAY Y WASHINGTON**

| Grupo | N° células por campo de menor aumento |                               | Realizar cultivo |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|
|       | Células epiteliales Escamosas         | Leucocitos polimorfonucleares |                  |
| 1     | 25                                    | 10                            | No               |
| 2     | 25                                    | 10-25                         | No               |
| 3     | 25                                    | 25                            | No               |
| 4     | 10-25                                 | 25                            | No               |
| 5     | <10                                   | 25                            | Sí               |

Claramente el establecer el diagnóstico de NAVM en niños presenta mayor dificultad que en pacientes adultos. Así entonces, para la definición de caso, debe existir un episodio febril que apoye un cuadro infeccioso con sospecha de foco pulmonar clínico y/o radiológico y el descarte de otra eventual fuente de infección.

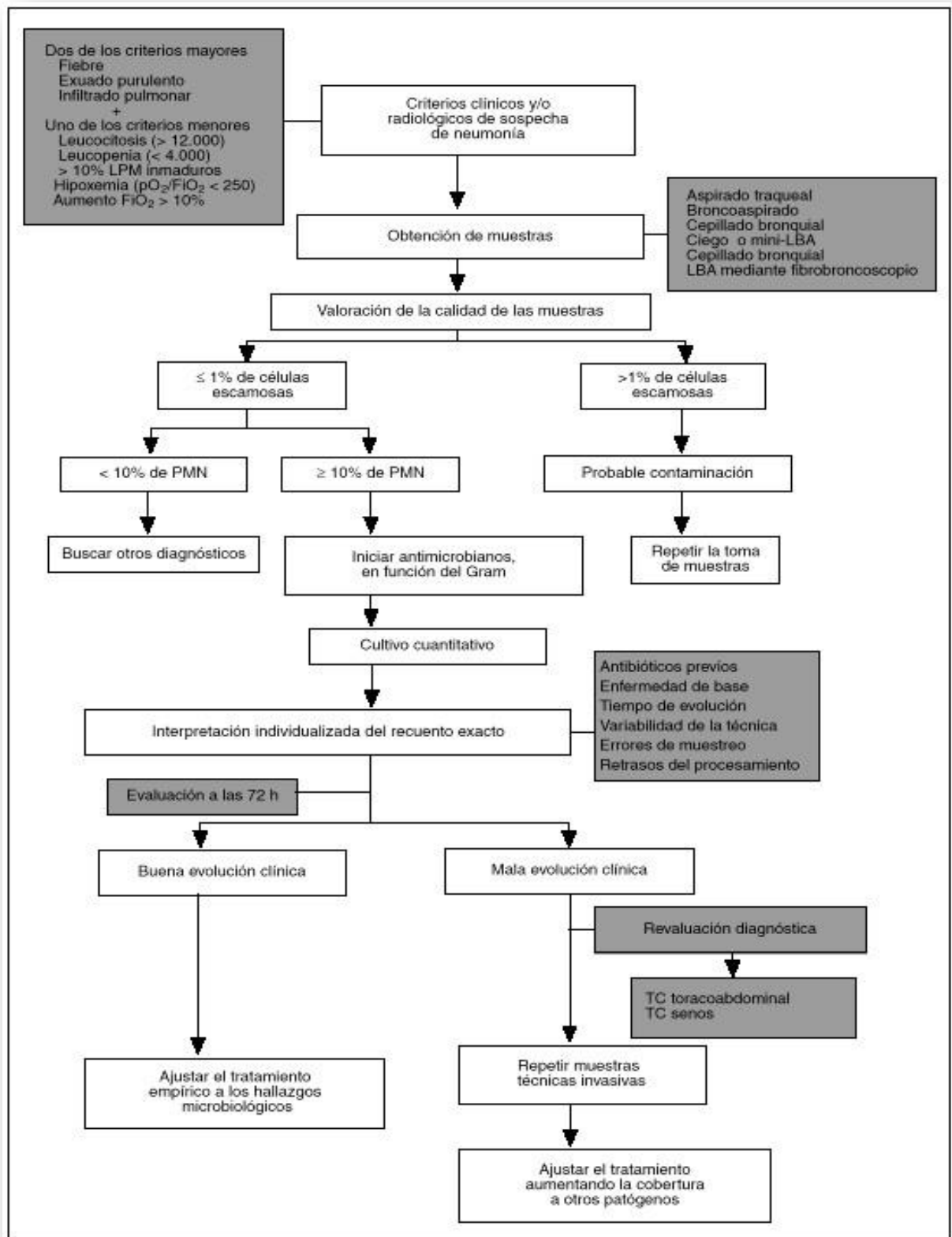
No existe un criterio específico, por tanto se consideran varios elementos clínicos y radiográficos aplicables a niños. Aún así, la sensibilidad y especificidad de ellos es pobre en comparación a la histopatología y no valora por ejemplo huéspedes particulares como el niño inmunocomprometido. Para mejorar el diagnóstico 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:

- a) Hemocultivo positivo sin otra causalidad.
- b) Cultivo positivo de líquido pleural.
- c) Cultivo positivo de lavado broncoalveolar (LBA).
- d) Mas de 5% de células con bacterias intracelulares obtenidas por LBA.
- e) Estudio histopatológico (neumonía, absceso) o cultivo bacteriano positivo o visualización de hifas.

Respecto de los estudios microbiológicos cuantitativos, mas difíciles de obtener que en pacientes adultos, el aspirado endotraqueal a través de traqueostomía tiene alto riesgo de contaminación por patógenos de la vía respiratoria alta.

El único reporte prospectivo en población pediátrica que evaluó estudio endoscópico con cepillo protegido o LBA en 103 niños con criterio clínico de NAVM, reveló interesantes hallazgos como que la inespecífica presencia de secreciones traqueales purulentas estuvo presente en el 50% de los pacientes sin neumonía bacteriana; en segundo lugar que los aspirados fueron sensibles pero no específicos para neumonía bacteriana (sensibilidad 93% y especificidad 41%) y tercero, que con puntos de corte de 103 UFC/ml para cepillo protegido y 104 UFC/ml para LBA con más de 1% de células con bacterias intracelulares se obtiene una sensibilidad de 90% y especificidad de 88%.



Algoritmo de actuación ante la sospecha de neumonía relacionada con ventilación mecánica

**CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE NAVM EN NIÑOS SEGÚN EL CENTRO DE CONTROL DE ENFERMEDADES (CDC).**

| Edad           | Criterio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menor de 1 año | <p>Cambio en el intercambio de oxígeno (aumento requerimiento, desaturación)</p> <p><b>Y al menos 3 de los siguientes:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Inestabilidad térmica sin causa reconocible.</li><li>2. Leucopenia (&lt; 4.000) o leucocitosis (&gt; 15.000) y baciliformes <sup>3</sup> 10%.</li><li>3. Aparición esputo purulento, o cambio de características o aumento en secreciones.</li><li>4. Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracciones.</li><li>5. Aparición sibilancias o roncus.</li><li>6. Tos.</li><li>7. Bradicardia o taquicardia (&lt; de 100 ó &gt; de 170)</li></ol> <p><b>Más criterio radiológico:</b></p> <p>Al menos 2 radiografías seriadas que muestren un nuevo o progresivo infiltrado pulmonar,</p> <p>Consolidación o cavitación o neumatocele.</p> |
| Mayor de 1 año | <p>Al menos uno de los siguientes criterios clínicos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fiebre sin otra causa reconocible.</li><li>2. Leucopenia (&lt; 4.000) o leucocitosis (&gt; 12.000)</li></ol> <p><b>Y al menos 2 de los siguientes:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aparición esputo purulento, o cambio en características o aumento en secreciones.</li><li>2. Tos, disnea, apnea o taquipnea.</li><li>3. Estertores o roncus.</li><li>4. Cambio en el intercambio gaseoso: Desaturación, mayor requerimiento oxígeno</li></ol> <p><b>Más criterio radiológico:</b></p> <p>Al menos 2 radiografías seriadas que muestren un nuevo o progresivo infiltrado pulmonar,</p> <p>Consolidación o cavitación o neumatocele.</p>                                                 |

Delpiano L.M (2006)

#### **6.9. MEDIDAS NO FARMACOLÓGICAS:**

Las consecuencias clínicas, económicas y legales justifican sobremanera la incorporación y mantenimiento de estrategias de prevención de NAVM. Como en la mayoría de las infecciones hospitalarias, las medidas básicas cobran gran importancia en su control. El lavado de manos antes y después de manipular al paciente o su unidad con jabones antisépticos o alcohol gel, el empleo de guantes y eventualmente mascarilla al momento de manipular la traqueotomía o tubo endotraqueal constituyen medidas primarias. Recientemente se han establecido medidas con gran impacto en prevención de NAVM y que son (Esra Sevketoglua and Metin Karabocuoglu 2007):

Mantener elevación de la cabeza 30 a 45°.

Reducir sedación y/o bloqueo neuromuscular transitoriamente durante el día y tener protocolos de extubación.

Mantener profilaxis para úlceras de stress.

Sin embargo, existe carencia de reportes relacionados en niños. Claramente entre las estrategias generales de prevención, cuyo objetivo es evitar la contaminación del paciente y evitar la emergencia de patógenos resistentes en los hospitales tenemos:

a) **Prevenir la difusión iatrogénica:** Instaurando higiene de manos como medida supervisada, práctica que ha demostrado estadísticamente la disminución de infección nosocomial, pero que desafortunadamente no se cumple al 100%. Respecto del insumo para el lavado de manos, la instalación de dispensadores de alcohol gel facilitan la adherencia y se le ha demostrado ser superior al agua y jabón.

El uso de guantes como barrera aunque efectivo, por sí sólo tiene menor impacto que el lavado de manos por lo que debieran emplearse en forma sinérgica como medida de prevención.

b) **Reducción de emergencia de microorganismos resistentes:** Evitar el uso indiscriminado de dispositivos invasivos como catéteres venosos centrales, líneas arteriales y catéteres urinarios entre otros, ya que facilitan la colonización bacteriana por lo que debieran ser retirados lo antes posible. Así también, los profesionales involucrados deben mantener la técnica aséptica y las barreras necesarias durante la instalación de estos dispositivos. Otro pilar importante, lo constituye la estrategia de trabajo con una política de uso racional de antimicrobianos evitando presión selectiva y desarrollo de resistencia microbiana.

**ESTRATEGIAS PUNTUALES DIRIGIDAS A PREVENCIÓN DE NAVM INCLUYEN:**

a) **Posicionamiento semisentado del paciente:** El supino facilita neumonía por mayor riesgo de reflujo gástrico. Esta medida ha sido corroborada en pacientes adultos mejorando además la optimización del volumen corriente y la aparición de atelectasias. No existen datos específicos en población pediátrica, se debe tener cuidado en pacientes sometidos a cirugía cardiorácica por las consecuencias hemodinámicas, pero para la mayoría de los pacientes en unidades críticas esta intervención parece ser beneficiosa y de bajo riesgo, recomendándose 15 a 30° en neonatos y 30 a 45° en niños (Greenough A. Junio, 2007).

b) **Drenaje de secesiones subglóticas:** bajo el postulado de que las secreciones acumuladas en esta zona y alrededor del tubo traqueal se pueden colonizar y posteriormente ser aspiradas ocasionando neumonía, su remoción permanente reduciría la incidencia de esta complicación. Esta práctica requiere de tubos especialmente diseñados que incorporan un lumen que permite la aspiración continua.

- c) **Profilaxis de úlceras de stress:** De amplia evaluación en adultos con ensayos y meta análisis comparando bloqueadores H<sub>2</sub> y sucralfato muestran una amplia variedad de resultados e impacto en reducción de NAVM y letalidad asociada, promoviendo su indicación a pacientes con factores de riesgo particulares como aquellos con shock, coagulopatías y falla respiratoria. Sólo un reporte retrospectivo no mostró efecto de la profilaxis para úlcera de stress en la incidencia de NAVM en niños que recibieron ranitidina, sucralfato o placebo.
- d) **Medidas destinadas al manejo de los circuitos del ventilador mecánico incluyen:** cambio de circuito semanal o cuando está visiblemente sucio, vaciar el condensado de los circuitos al menos cada 4 horas, higiene de manos antes y después de su manipulación, aspiración de secreciones con guantes estériles y 2 operadores.
- e) **Disminución del volumen gástrico:** la sobre distensión gástrica por aumento del volumen puede condicionar la aspiración en vía aérea y posteriormente el desarrollo de la NAVM. La sonda naso gástrica favorece la evacuación.
- f) **Intubación oro traqueal vs. naso traqueal:** el uso prolongado de intubación naso traqueal aumenta el riesgo de sinusitis y por ende de NAVM. Es preferente la intubación oro traqueal para ventilación mecánica prolongada. La re intubación y varios intentos efectuados son claramente factores de riesgo para NAVM (Guardiola J. J. 2001).
- g) **Programas de control de infecciones:** es importante contar con un programa de control de infecciones relacionado al sistema de vigilancia de control de infecciones hospitalarias ante la posibilidad de requerir medidas de aislamiento y optimizar la asistencia por parte del personal en aquellos pacientes con infecciones por microorganismos multirresistentes (Guardiola J. J. 2001).

### **PRECAUCIONES UNIVERSALES (JENSON H. B. 1995)**

**Precauciones con sangre y líquidos corporales a ser usadas consistentemente con todos los pacientes.**

**Precauciones de barrera para prevenir exposición de piel y membranas mucosas:**

Guantes al tocar sangre y líquidos corporales, membranas mucosas, piel no intacta, objetos y superficies contaminadas con sangre y líquidos corporales.

Guantes al efectuar venopunciones y otros procedimientos de acceso vascular. Mascarillas y protectores oculares o escudos faciales durante procedimientos que pueden generar gotas de sangre u otros líquidos corporales.

Batas o delantales durante procedimientos que pueden generar salpicaduras de sangre u otros líquidos corporales.

**Lavado de manos:**

Las manos y otras aéreas corporales deben ser lavadas inmediata y completamente si son contaminadas con sangre u otros líquidos corporales. Las manos deben ser lavadas después de retirarse los guantes.

**Manipulación de instrumentos afilados o punzantes:**

Las agujas no deben ser vueltas a cubrir, dobladas, rotas, removidas por las manos de las jeringas o manipuladas por las manos.

Los instrumentos afilados incluyendo las agujas deben ser colocados en contenedores resistentes a punturas para ser transportados y desechados.

Los contenedores de desechos deben estar tan cerca como sea practico para el uso del área.

Los instrumentos afilados no descartables deben colocarse en contenedores resistentes a punturas para ser transportados a las aéreas de esterilización.

**Equipo de reanimación:**

Disponible en áreas en donde las necesidades de reanimación son previstas.

Se debe evitar la reanimación boca-a-boca.

Trabajadores de salud con lesiones exudativas abstenerlos del cuidado directo a pacientes.



Trabajadoras de salud en estado de gestación deben estar conscientes de estas precauciones y adherirse a ellas

## **VII. HIPÓTESIS**

**La neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos neonatales del Hospital Materno Infantil “Fernando Vélez Paíz” tiene como principales factores de riesgo la sepsis neonatal y el inadecuado cumplimiento de las medidas no farmacológicas.**

### **III. MATERIAL Y MÉTODO**

#### **ÁREA DE ESTUDIO:**

El estudio se realizó en el Hospital Materno – Infantil “Fernando Vélez Paíz”.

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), la cual es de referencia nacional consta de 6 camas y esta destinada para la atención de recién nacidos extremadamente graves que nacen en el hospital y en menor proporción, de neonatos que nacen en otros sitios.

#### **TIPO DE ESTUDIO:**

Este estudio es observacional, analítico, de casos y controles.

#### **UNIDAD DE ANÁLISIS:**

La unidad de análisis la representaron los recién nacidos que egresaron de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales entre enero 2009 y noviembre 2010.

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

Se seleccionaron para el estudio todos los neonatos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales que recibieron ventilación mecánica por un periodo de 48 o más.

#### **DEFINICIÓN DE CASOS:**

Casos: los que cumplieron con los siguientes criterios:

Neonatos manejados con VM por 48 horas o más.

Que desarrollen un nuevo o persistente infiltrado en la radiografía de tórax 48 horas o más después del inicio de la ventilación mecánica.

Neonatos que recibieron tratamiento antibiótico para la neumonía desarrollada posterior al manejo con VM.

**DEFINICIÓN DE CONTROLES:**

Controles: son los recién nacidos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales manejados con VM por 48 horas o mas que no presentaron la neumonía.

**MUESTRA:**

El tamaño de la muestra se calculó en el programa Epidat versión 3.1 para un intervalo de Confianza de 95%, Potencia de 90%, relación Casos/Controles 1:2, OR 4, resultando el tamaño de la muestra de:

Casos: 47 Controles: 94 Total: 141

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Diagnóstico de Neumonía Nosocomial a su ingreso.

Todo expediente incompleto o no encontrado

**UNIDAD DE ANÁLISIS:**

Lo constituyeron todos los neonatos ingresados en el servicio de Terapia Intensiva neonatal conectados a ventilador mecánico durante el periodo enero 2009 – noviembre 2010.

**VARIABLES:**

**Dependiente: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica:** define como la neumonía nosocomial que se desarrolla después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM) y que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso, o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y que cumpla los siguientes criterios:

Radiografía con infiltrado nuevo.

Clínico temperatura 38.3C o 35C.

Secreción bronquial purulenta.

Laboratorio leucocitosis leucopenia según edad.

**Factores de riesgo propios del neonato y su condición vinculada a la neumonía:**

Edad Gestacional

Peso al nacer

Peso para la edad gestacional

Sexo

Enfermedades subyacentes

Criterios de sepsis

Resultados de hemocultivos

Días de estancia en UCIN

Antecedentes maternos

Diagnostico de ingreso

Presencia de nuevo o persistente infiltrado radiológico

**Factores de riesgo derivados del manejo farmacológico en el servicio de neonatología:**

- Uso de bloqueadores H2
- Uso previo de antibióticos
- Otros fármacos utilizados
- Numero de intentos de intubación
- Duración de la ventilación mecánica
- Duración del uso de catéter venoso central
- Duración del uso de catéter arterial central
- Instalación de otros dispositivos invasivos

**Factores de riesgo derivados del manejo no farmacológico y condición de egreso de los pacientes en el servicio de neonatología:**

- Posición semisentada
- Nutrición enteral precoz
- Frecuencia de cambio de los circuitos de los ventiladores
- Condición de egreso

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Objetivo 1. Factores de riesgo propios del neonato y su condición vinculada a la neumonía

| VARIABLE                      | DEFINICIÓN OPERACIONAL                                                                                                      | INDICADORES                                                                        | VALORES                                                                | ESCALA                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Edad gestacional              | Edad del neonato en semanas de gestación el día del nacimiento registrado en el expediente                                  |                                                                                    |                                                                        | < 28 semanas<br>28-36 semanas<br>≥ 37 semanas |
| Peso al nacer                 | Primera medida del peso en las 24 horas iniciales de vida registrada en el expediente                                       |                                                                                    |                                                                        | < 2500 gramos<br>≥ 2500 gramos                |
| Peso para la edad gestacional | Relación del peso con la edad gestacional al nacer según las curvas de crecimiento intrauterino registrado en el expediente | Peso entre 2500 – 3999gr<br><br>Peso menor de 2500 gr<br><br>Peso mayor de 4000 gr | Adecuado para la EG<br><br>Pequeño para la EG<br><br>Grande para la EG |                                               |
| Sexo                          | Características sexuales fenotípicas                                                                                        |                                                                                    | Masculino<br><br>Femenino                                              |                                               |
| Enfermedades subyacentes      | Patologías que presenta el recién nacido antes y durante la VM                                                              |                                                                                    | Malformaciones Congénitas<br>SDR<br>Asfixia                            |                                               |

***Factores de riesgos de neumonía asociada a ventilador en neonatos***

|                                                         |                                                                                                                      |                                                               |                                                                                     |                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                                      |                                                               | Neumonía<br>Sepsis neonatal<br>otras                                                |                                                              |
| Antecedentes maternos patológicos                       | presencia de alteraciones patológicas en el embarazo y parto                                                         |                                                               | Si<br><br>No                                                                        |                                                              |
| Diagnóstico de ingreso                                  | Patología o enfermedad por la cual ingresa el paciente al servicio de UCIN.                                          |                                                               | Malformaciones<br>Congénitas<br>SDR Asfixia<br>Neumonía<br>Sepsis neonatal<br>otras |                                                              |
| Sepsis neonatal                                         | Infección adquirida en los primeros 28 días de vida                                                                  | Fiebre > 38<br>FC >160<br>RPM > 24 hr<br>Hemocultivo positivo | Temprana<br><br>Tardía                                                              | Antes de 72 hr de vida.<br><br>Después de las 72 hrs de vida |
| Días de estancia en UCIN                                | Tiempo transcurrido en días desde el ingreso del paciente hasta el egreso o traslado hacia otra sala                 |                                                               |                                                                                     | < 3 días.<br>3 a 6 días.<br>> 7 días.                        |
| Presencia de nuevo o persistente infiltrado radiológico | Opacidades pulmonares peri bronquiales visualizadas en radiografías de tórax que soportan el diagnóstico de neumonía |                                                               | Presente<br><br>Ausente                                                             |                                                              |



**Objetivo 2. Factores de riesgo derivados del manejo farmacológico**

| <b>VARIABLE</b>                              | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>                                                 | <b>INDICADORES</b> | <b>VALORES</b>                                                                               | <b>ESCALA</b>                      |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Uso de bloqueadores H2                       | Uso de fármacos bloqueadores de los receptores de histamina a nivel estomacal |                    | Si<br><br>No                                                                                 |                                    |
| Uso previo de antibióticos                   | Medicamentos administrados antes del diagnostico de NAVM                      |                    | Penicilinas<br>Aminoglicosidos<br>Cefalosporinas<br>Becta lactamicos<br>Carbapenems<br>Otros |                                    |
| Otros fármacos utilizados                    | Medicamentos administrados antes del diagnostico de NAVM                      |                    | Esteroides<br>Surfactante<br>Xantinas<br>Otros                                               |                                    |
| Numero de cambios de intubación              | Intentos de introducir un tubo endo traqueal en el neonato                    |                    |                                                                                              | 1 - 2<br>2 - 3<br>≥ 4              |
| Duración de la ventilación mecánica          | días de ventilación mecánica hasta el día de diagnostico de la NAVM           |                    |                                                                                              | < 3 días<br>3 a 6 días<br>> 7 días |
| Duración del uso del catéter venosos central | Días del uso del catéter venoso central hasta el diagnostico de la neumonía   |                    |                                                                                              | < 3 días<br>3 a 6 días<br>> 7 días |

***Factores de riesgos de neumonía asociada a ventilador en neonatos***

|                                             |                                                      |  |                                                                                    |  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Instalación de otros dispositivos invasivos | Presencia de otros dispositivos invasivos utilizados |  | Catéter gástrico<br>Catéter urinario<br>Tubo de tórax<br>Punción torácica<br>Otros |  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Objetivo 3. Factores de riesgo derivados del manejo no farmacológico y condición de egreso**

| <b>VARIABLE</b>                                           | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>                                                                         | <b>INDICADORES</b> | <b>VALORES</b> | <b>ESCALA</b>                         |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|---------------------------------------|
| Posición semisentada                                      | La posición semisentada (30° - 45°) durante la ventilación mecánica                                   |                    |                | Si<br><br>No                          |
| Nutrición Enteral precoz                                  | alimentación que consiste en administrar los diferentes elementos nutritivos a través de una sonda    |                    | Si<br><br>No   |                                       |
| Frecuencia de cambio de los circuitos de los ventiladores | Periodicidad de los cambios de los circuitos del ventilador para evitar acumular inoculos bacterianos |                    |                | < 7 días<br>> 7 días<br>14 días a mas |

#### **RECOLECCIÓN DE DATOS:**

La recolección de los datos se realizara de fuente secundaria, como son el expediente clínico, y de los libros de registro de la sala de cuidados intensivos neonatal verificando la información completa de cada una de estas fuentes.

#### **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN:**

Se lleno una ficha de recolección previamente elaborada con datos de todos los pacientes que estuvieron expuestos a ventilador mecánico en el tiempo comprendido del estudio. Dicha ficha fue validada antes de su utilización. La ficha de recolección de datos integro las variables para cumplir con los objetivos del estudio, con su instructivo de llenado y hoja de codificación. (Ver anexo).

#### **ANÁLISIS DE DATOS:**

Se procesó a través de una base de dato SPSS versión 18 . Para el análisis de factores asociados se aplicara la estimación de Odds Ratio (OR) para cada variable independiente asociada a la variable dependiente como factor de riesgo.

Y para valorar la fiabilidad o validez del intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y prueba de chi cuadrado con valores de P.

#### **CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

Se solicitó permiso a las autoridades del hospital, jefa del servicio, se contó con la colaboración del servicio de neonatología.

Los datos del estudio serán utilizados para propósitos científicos, no se registraran ni se divulgaran ningún tipo de referencia personal de los recién nacidos ni de los familiares.

**CONTROL DE SESGOS:**

El sesgo de selección se trato de minimizar mediante el estudio de una población cerrada de neonatos expuestos a un factor común, la ventilación mecánica por 48

Se valoró la asociación de otros factores de riesgo en el desarrollo de neumonia nosocomial posterior a este tratamiento invasivo.

El sesgo de información se controló mediante la verificación de la captura de datos por parte de un especialista.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez A, A Torres b, F Rodríguez de Castro. Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Med Intensiva. España 2001; 25:271-82. <http://www.elsevier>.

Alfaro M. Factores de riesgo y problemas vinculados a neumonía asociada ventilación mecánica en neonatos, hospital “Fernando Vélaz Paíz”, enero 2004 a noviembre 2005.

Ballard. Sistema cerrado de aspiración, Trach Care. 2006. [www.kchealthcare.com](http://www.kchealthcare.com).

Correa a, H Albornoz. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: ¿Antibioterapia empírica o específica? Cátedra de Medicina Intensiva. Facultad de Medicina. Hospital de Clínicas. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. Med Intensiva. 2001; 25:194-6. <http://www.elsevier>.

Díaz A. Llauro M. Prevención no farmacológica de la neumonía asociada a Ventilación mecánica. Elsevier España 2009. <http://www.archbronconeumol.org>.

Delpiano L. Neumonía asociada a ventilación mecánica en niños. Hospital San Borja Arriaran. Chile. 2006. <http://www.neumologia-pediatrica.cl>.

Estadísticas de infecciones nosocomiales del Ministerio de salud de Chile.

Esra Sevketoglua and Metin Karabocuoglu, Ventilator-associated pneumonia in children Hospital, Istanbul, Turkiye Department of Pediatric Intensive Care February 2007. Journal of Pediatric Infectious Diseases 2 (2007).

- Fernandez R. Pathophysiology of gas exchange in ARDS. Med. Intensiva v.30 n.8 Madrid nov. 2006. <http://www.Scielo.com>.
- Guardiola A, X Sarmiento b, J Rello. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. Hospital Universitari Joan XXIII. Tarragona. Med. Intensiva. 2001; 25:113-23. <http://www.elsevier>.
- Greenough A. (Junio, 2007) Estrategias de soporte ventilatorio según la fisiopatología respiratoria. Clinics in Perinatology Disponible: <http://www.prematuros.cl/webjunio07/ventilacionmecanicaneonatal/ventilacionmecanicaneonatal.htm>.
- Hugues G, Leroy O. Predisposing Factors for Nosocomial Pneumonia in Patients Receiving Mechanical Ventilation. Centre Hospitalier, 135 Rue du Président Coty, 59208 Tourcoing, France. September 2000. <http://www.Chestfoundation.org>.
- Kollef M. Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. The New England journal of medicine. April 4, 2010.
- Lode H. Combination versus monotherapy for nosocomial pneumonia, Institute for Clinical Pharmacology, Charité Universitätsmedizin, Berlin, Germany. 2007
- Labarca J. Ventilator associated pneumonia. Rev. chil. infecto. v.18 s.2 Santiago 2001. <http://www.scielo.cl/scielo>.

Meduri R G. U. The pathogenesis of ventilator-Associated Pneumonia: I  
Mechanisms of Bacterial transcolonization and airway inoculation. Intensive  
care Medicine.1995; 21: 365-383.

Markowicz P, Michel wolff, Multicenter Prospective Study of Ventilator-Associated  
Pneumonia During Acute Respiratory Distress Syndrome  
Incidence, Prognosis, and Risk Factors. Am. J. Respir. Crit. Care Med.,  
Volume 161, Number 6, June 2000, <http://intl-ajrccm.atsjournals.org/>.

Pérez R, Rello J. Factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación  
mecánica. Hospital Juan XXIII. Tarragona, España. Octubre 1999,  
tópicos en medicina intensive. Vol 20, Number 3: 671-679.

Rello J. Artur J. International conference for the development of consensus on the  
diagnosis and treatment of ventilador associated pneumonia. Tarragona,  
Spain. Septiembre 2001. Vol.120, n.3. 955 – 970.  
<http://www.chestfoundation.org>.

Ruiz M, C., Julia Guerrero P. y Carlos Romero P. (Octubre, 2006) Etiología de la  
neumonía asociada a ventilación mecánica en un hospital clínico. Asociación  
con co-morbilidad, uso previo de antimicrobianos y mortalidad. Disponible en  
<http://www.sochinf.cl.com>.

Sánchez M G. Neumonía asociada a ventilación mecánica. Unidad de Cuidados  
Intensivos. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares.  
Madrid. Med Intensiva. 2002; 26:289-91.vol. 26. Num.6 <http://www.elsevier>.

Sobalvarro M, Factores de riesgo para desarrollar neumonía asociada a ventilador  
en neonatos de la unidad de terapia intensiva neonatal del hospital infantil  
de Nicaragua Manuel de Jesús Rivera, enero – diciembre del 2007.

Srinivasan R, Asselin J, A Prospective Study of Ventilator-Associated Pneumonia in Children. University of California, San Francisco, California; Neonatal Pediatric Research Group and ePediatric Critical Care Department, Children's Hospital; 2009.

*Anexos*





TABLAS DE RESULTADOS

**Tabla 1. Frecuencia de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN Del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Neumonía     | 47         | 33.3 %     |
| Sin neumonía | 94         | 66.7 %     |
| Total        | 141        | 100.0 %    |

Fuente: Ficha de recolección de datos

**Tabla 2. Edad gestacional de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Edad gestacional<br>Semanas |      |      |         |      | Total | %    |
|-----------------------------|------|------|---------|------|-------|------|
|                             | Caso | %    | Control | %    |       |      |
| 22 – 27                     | 4    | 8.5  | 5       | 5.3  | 9     | 6.4  |
| 28 – 36                     | 9    | 19   | 13      | 13.8 | 22    | 15.6 |
| 37 – 40                     | 29   | 61.7 | 63      | 67   | 92    | 65.2 |
| más de 42                   | 5    | 10.6 | 13      | 13.8 | 18    | 12.8 |
| Total                       | 47   | 100  | 94      | 100  | 141   | 100  |

Fuente: ficha de recolección de datos

Media 37.00, Mediana 38.50, Moda 41.0, Desviación típica  $\pm 0.720$ , rango 25-42

Semanas <37 semanas y  $\geq 37$  semanas OR 1.50, IC95% 0.57-3.91, p >0.05

**Tabla 3. Sexo de los neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Sexo de los neonatos |      |     |         |     |       |     |
|----------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
|                      | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
| Masculino            | 30   | 64  | 55      | 59  | 85    | 60  |
| Femenino             | 17   | 36  | 39      | 41  | 56    | 40  |
| Total                | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

OR 1.25 – IC95% 0.60 - 2.57 – p >0.05

**Tabla 4. Peso para la edad gestacional en neonatos sometida a ventilación Mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Peso para la edad Gestacional |      |      |         |     |       |     |
|-------------------------------|------|------|---------|-----|-------|-----|
|                               | Caso | %    | Control | %   | Total | %   |
| Adecuado                      | 30   | 63.8 | 61      | 65  | 91    | 64  |
| Pequeño                       | 15   | 31.9 | 28      | 30  | 43    | 31  |
| Grande                        | 2    | 4.2  | 5       | 5   | 7     | 5   |
| Total                         | 47   | 100  | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

AEG/PEG OR 0.91, IC 95% 0.42 - 1.97, p >0.05

AEG/GEG OR 1.22, IC 95% 0.22 – 6.7, p >0.05

**Tabla 5. Peso al nacer en gramos de neonatos sometidos a ventilación Mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Peso en gramos | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|----------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| 1000 – 2499    | 17   | 36  | 28      | 30  | 45    | 32  |
| 2500 – 3999    | 28   | 60  | 61      | 65  | 89    | 63  |
| más de 4000    | 2    | 4   | 5       | 5   | 7     | 5   |
| Total          | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

Media 2550, Mediana 3110, Moda 3200, Desviación típica  $\pm$  650, rango 1210 - 4160 gramos 1000 gramos y 3999 gramos OR 1.32, IC95% 0.62-2.80,  $p > 0.05$  < 2500 gramos y  $\geq$  2500 gramos OR 1.14, IC95% 0.20-6.28,  $p > 0.05$

**Tabla 6. Hemocultivos realizados y gérmenes aislados en neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010.**

| Hemocultivos | Caso | %    | Control | %    | Total | %   |
|--------------|------|------|---------|------|-------|-----|
| Si           | 5    | 10.6 | 2       | 2.1  | 7     | 5   |
| No           | 42   | 89.3 | 92      | 97.8 | 134   | 95  |
| Total        | 47   | 100  | 94      | 100  | 141   | 100 |

**Germen aislado**

|               |   |      |   |   |   |      |
|---------------|---|------|---|---|---|------|
| P. aeruginosa | 1 | 33.3 | 0 | 0 | 1 | 33.3 |
| K.pneumoniae  | 1 | 33.3 | 0 | 0 | 1 | 33.3 |
| S. aureus     | 1 | 33.3 | 0 | 0 | 1 | 33.3 |
| Total         | 3 | 100  | 0 | 0 | 3 | 33.3 |

Fuente: ficha de recolección de datos

**Tabla 7. Enfermedades subyacentes en neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Enfermedades subyacentes | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------|------------|------------|
| Malformación cardíaca    | 8          | 5.7        |
| Meningitis               | 3          | 2.1        |
| Malformación cerebral    | 2          | 1.4        |
| Ninguna                  | 3          | 2.1        |
| SDR                      | 20         | 14.2       |
| Asfixia                  | 21         | 14.9       |
| Sepsis neonatal          | 46         | 32.6       |
| SAM                      | 13         | 9.2        |
| Trauma obstétrico        | 7          | 5.0        |
| SALAC                    | 10         | 7.1        |
| TTRN                     | 8          | 5.7        |
| Total                    | 141        | 100.0      |

Fuente: ficha de recolección de datos

**Tabla 8. Número de días de estancia de los neonatos ingresados en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Días de estancia | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Menor de 3 días  | 0    | 0   | 5       | 5   | 5     | 3   |
| 4 – 6 días       | 17   | 36  | 55      | 59  | 72    | 51  |
| Más de 7 días    | 30   | 64  | 34      | 36  | 64    | 46  |
| Total            | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

Totales: Media 12.7, Mediana 6.50, Moda 7.00, Desviación típica  $\pm 8.03$ , rango 2 - 60 días.

Casos: Media 15.2, Mediana 11.00, Moda 8.00, Desviación típica  $\pm 9.35$ , rango 3- 60 días.

Controles: Media 8.00, Mediana 5.00, Moda 4.00, Desviación típica  $\pm 4.21$ , rango 2-18 días. Entre 4 – 6 días y más de 7 días OR 0.35, IC95% 0.16 – 0.72,  $p < 0.05$ .

**Tabla 9. Sepsis temprana en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Sepsis temprana |      |     |         |     |       |     |
|-----------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
|                 | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
| Si              | 31   | 66  | 13      | 14  | 44    | 31  |
| No              | 16   | 34  | 81      | 86  | 97    | 69  |
| Total           | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

OR 12, – IC95% 5.2 - 27.9 –  $p < 0.05$

**Tabla 10. Antecedentes patológicos maternos en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Enfermedades maternas | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|-----------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Preclampsia           | 7    | 15  | 15      | 16  | 22    | 16  |
| Cervicovaginitis      | 7    | 15  | 20      | 21  | 27    | 18  |
| Ninguna               | 17   | 36  | 29      | 30  | 46    | 32  |
| Diabetes              | 2    | 4.2 | 3       | 3   | 5     | 4   |
| IRC                   | 1    | 2.1 | 1       | 1   | 2     | 1.4 |
| Hipotiroidismo        | 1    | 2.1 | 1       | 1   | 2     | 1.4 |
| Sd. hell              | 1    | 2.1 | 0       | 0   | 1     | 0.7 |
| Cardiopatía           | 1    | 2.1 | 2       | 3   | 3     | 2.1 |
| Obesidad              | 3    | 6.3 | 5       | 6   | 8     | 7   |
| IVU                   | 4    | 8   | 10      | 10  | 14    | 10  |
| IVU + anemia          | 3    | 6.3 | 8       | 8.5 | 11    | 8   |
| Total                 | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

**Tabla 11. Antecedentes de enfermedades en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Enfermedades asociadas | Caso | %    | Control | %    | OR   | IC <sub>95</sub> | P     |
|------------------------|------|------|---------|------|------|------------------|-------|
| <b>Sepsis temprana</b> |      |      |         |      |      |                  |       |
| EG 37 – 40             | 18   | 58   | 8       | 61.5 | 3.1  | 0.32 – 29.6      | <0.05 |
| 2500 – 3999            | 17   | 54.8 | 7       | 53.8 | 0.74 | 0.17 - 3.1       | >0.05 |
| Masculino              | 21   | 67.7 | 8       | 61.5 | 1.35 | 0.34 – 5.0       | >0.05 |
| <b>Asfixia</b>         |      |      |         |      |      |                  |       |
| EG 37 – 40             | 5    | 71.4 | 8       | 57.1 | 0.62 | 0.06 – 5.9       | >0.05 |
| <1000 – 2499           | 4    | 57.1 | 5       | 35.7 | 1.86 | 1.28 – 12.3      | >0.05 |
| Masculino              | 4    | 57.1 | 11      | 78.5 | 0.36 | 0.05 – 2.6       | >0.05 |
| n: 47                  |      |      | n: 94   |      |      |                  |       |

Fuente: ficha de recolección de datos

**Tabla 12. Esquema de fármacos utilizados en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Tipo de antibiótico         | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|-----------------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Penicilina + Aminoglucosido | 10   | 21  | 49      | 52  | 59    | 42  |
| Cefalosporinas              | 24   | 51  | 43      | 46  | 67    | 48  |
| Carbapenems                 | 3    | 7   | 1       | 1   | 4     | 2.8 |
| Vancomicina                 | 10   | 21  | 1       | 1   | 11    | 7.8 |
| Total                       | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

OR 0.05 – IC95% 0.6 - 0.46 – p <0.05



**Tabla 13. Relación entre sepsis temprana y antecedentes de enfermedad materna en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Sepsis temprana |                        | Caso | %    | Control | %    | Total | %    |
|-----------------|------------------------|------|------|---------|------|-------|------|
| si              | Preclampsia            | 4    | 13   | 4       | 31   | 8     | 18   |
|                 | Cervicovaginitis       | 3    | 10   | 3       | 23   | 6     | 14   |
|                 | Ninguna                | 12   | 39   | 4       | 31   | 16    | 36   |
|                 | Diabetes               | 1    | 3.2  | 0       | 0    | 1     | 2.2  |
|                 | Enfermedad IRC         | 1    | 3.2  | 0       | 0    | 1     | 2.2  |
|                 | materna Hipotiroidismo | 1    | 3.2  | 0       | 0    | 1     | 2.2  |
|                 | Sd. Help               | 1    | 3.2  | 0       | 0    | 1     | 2.2  |
|                 | Cardiopatía            | 1    | 3.2  | 0       | 0    | 1     | 2.2  |
|                 | Obesidad               | 3    | 10   | 0       | 0    | 3     | 6.8  |
|                 | IVU                    | 2    | 6    | 2       | 15   | 4     | 9    |
|                 | IVU + anemia           | 2    | 6    | 0       | 0    | 2     | 4.5  |
|                 | Total                  | 31   | 100  | 13      | 100  | 44    | 100  |
| no              | Preclampsia            | 3    | 19   | 11      | 14   | 14    | 14.4 |
|                 | Cervicovaginitis       | 4    | 25   | 17      | 21   | 21    | 22   |
|                 | Ninguna                | 5    | 31   | 25      | 31   | 30    | 31   |
|                 | Enfermedad Diabetes    | 1    | 6.25 | 3       | 4    | 4     | 4    |
|                 | materna IRC            | 0    | 0    | 1       | 0.81 | 1     | 1    |
|                 | Hipotiroidismo         | 0    | 0    | 1       | 0.81 | 1     | 1    |
|                 | Cardiopatía            | 0    | 0    | 2       | 2.4  | 2     | 2    |
|                 | Obesidad               | 0    | 0    | 5       | 6    | 5     | 5    |
|                 | IVU                    | 2    | 13   | 8       | 10   | 10    | 10   |
|                 | IVU + anemia           | 1    | 6.2  | 8       | 10   | 9     | 9.2  |
|                 | Total                  | 16   | 100  | 81      | 100  | 97    | 100  |

Fuente: ficha de recolección de datos

OR 12.07 – IC95% 5.2 - 27.9 – p <0.05

**Tabla 14. Número de cambios de tubo endotraqueal en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Numero de cambios de<br>Tubo endotraqueal | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|-------------------------------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| 1 - 2                                     | 32   | 68  | 69      | 73  | 101   | 72  |
| 3 - 4                                     | 13   | 28  | 25      | 27  | 38    | 27  |
| Mayor de 5                                | 2    | 4   | 0       | 0   | 2     | 1   |
| Total                                     | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos

Media: 2, Mediana: 2, Moda: 1, Desviación típica: 0.49, rango 1 – 2 intentos

3 – 4 intentos y > 5 intentos OR 0.89, IC95% 0.40 - 1.96, p >0.05

**Tabla 15. Duración de la ventilación mecánica y su relación con uso de catéter venoso central en los neonatos de UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

| Duración de la ventilación mecánica |         |              | Caso | %   | Control | %   | Total | OR   | IC <sub>95</sub> | P     |
|-------------------------------------|---------|--------------|------|-----|---------|-----|-------|------|------------------|-------|
| Menor 3 días                        | Días    | menor 3 días | 1    | 100 | 17      | 30  | 18    | 2    | 0.11 – 33.9      | >0.05 |
|                                     | catéter | > 4 - 6 días | 0    | 0   | 5       | 9   | 5     | 0.29 | 0.01 – 5.59      | >0.05 |
|                                     | venoso  | 0 días       | 0    | 0   | 34      | 61  | 34    | 6.8  | 0.36 – 1.26      | >0.05 |
|                                     |         | Total        | 1    | 100 | 56      | 100 | 57    |      |                  |       |

Fuente: ficha de recolección de datos

Días de catéter venoso central: Media 7.2, Mediana 4.05, Moda 6.20, Desviación típica ± 5.15, rango < 3 días, 4 - 6 días, > 7 días.

**Tabla 16. Posición semifowler en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**

|    | Posición semisentada | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|----|----------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Si |                      | 28   | 60  | 34      | 36  | 62    | 44  |
|    | No                   | 19   | 40  | 60      | 64  | 79    | 56  |
|    | Total                | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de datos.

OR 2.06, IC95% 1.27 - 5.16 – p <0.05

**Tabla 17. Nutrición enteral en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009–noviembre 2010**

| Nutrición enteral precoz | Caso | %   | Control | %   | Total | %   |
|--------------------------|------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Si                       | 29   | 62  | 55      | 59  | 84    | 60  |
| No                       | 18   | 38  | 39      | 41  | 57    | 40  |
| Total                    | 47   | 100 | 94      | 100 | 141   | 100 |

Fuente: ficha de recolección de dato

OR 1.1, IC95% 0.55 - 2.34 – p >0.05

**Tabla 18. Relación de números de esquema de antibióticos Con cambios de circuitos en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009–noviembre 2010**

| Numero de esquemas de antibióticos |         |                 | Caso | %   | Control | %    | Total | OR   | IC95        | P     |
|------------------------------------|---------|-----------------|------|-----|---------|------|-------|------|-------------|-------|
| 1 esquema                          | Cambios | menor de 7 días | 1    | 100 | 0       | 0    | 1     |      |             |       |
|                                    | cambio  | menor de 7 días | 1    | 100 | 0       | 0    | 1     |      |             | *     |
|                                    | Total   |                 | 1    | 100 | 0       | 0    | 1     |      |             |       |
| 2 esquemas                         | Cambios | menor de 7 días | 17   | 68  | 64      | 100  | 81    | 0.21 | 0.13 – 0.32 | <0.05 |
|                                    | cambio  | mayor de 8 días | 8    | 32  | 0       | 0    | 8     | 2.53 | 0.45 – 14.0 | >0.05 |
|                                    | Total   |                 | 25   | 100 | 64      | 100  | 89    |      |             |       |
| 3 esquemas                         | Cambios | menor de 7 días | 15   | 83  | 26      | 96.2 | 41    | 0.19 | 0.01 – 2.01 | <0.05 |
|                                    | cambio  | mayor de 8 días | 3    | 17  | 1       | 3.8  | 4     | 0.48 | 0.24 – 0.97 | >0.05 |
|                                    | Total   |                 | 18   | 100 | 27      | 100  | 45    |      |             |       |
| Más de 3                           | Cambios | menor de 7 días | 3    | 100 | 3       | 100  | 6     |      |             | *     |
|                                    | cambio  |                 |      |     |         |      |       |      |             |       |
| Total                              |         |                 | 3    | 100 | 3       | 100  | 6     |      |             |       |

Fuente: ficha de recolección de dato

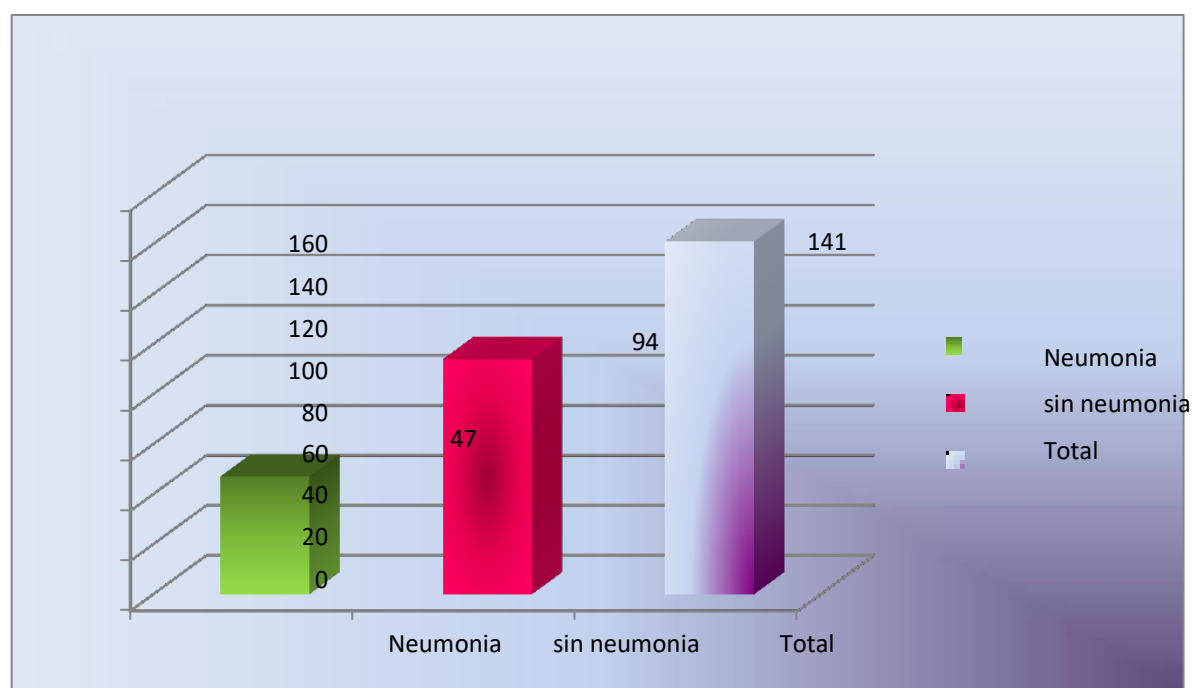
\* No reflejo significancia estadística

**Tabla 19. Condición de egreso de neonatos con NAVM en UCIN del HFVP.  
Managua, enero 2004 – noviembre 2005**

| Condición de egreso | Caso | %    | Control | %   | Total | %   |
|---------------------|------|------|---------|-----|-------|-----|
| Estable             | 27   | 57.4 | 81      | 86  | 108   | 77  |
| Fallecido           | 20   | 42.6 | 13      | 14  | 33    | 23  |
| Total               | 47   | 100  | 94      | 100 | 141   | 100 |

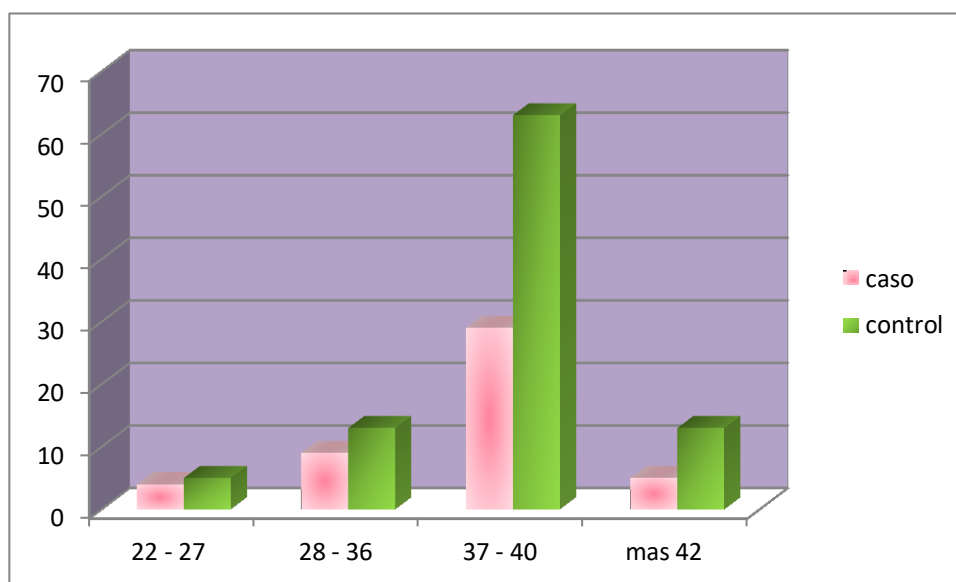
## GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Frecuencia de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN  
Del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010



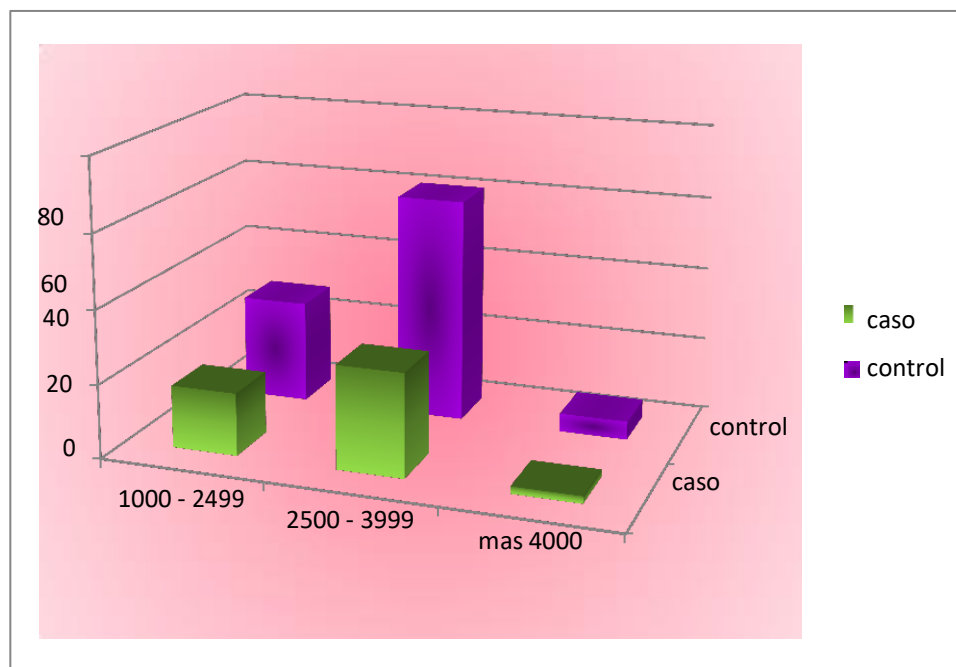
**Tabla 1**

**Gráfico 2. Edad gestacional de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



**Tabla 2**

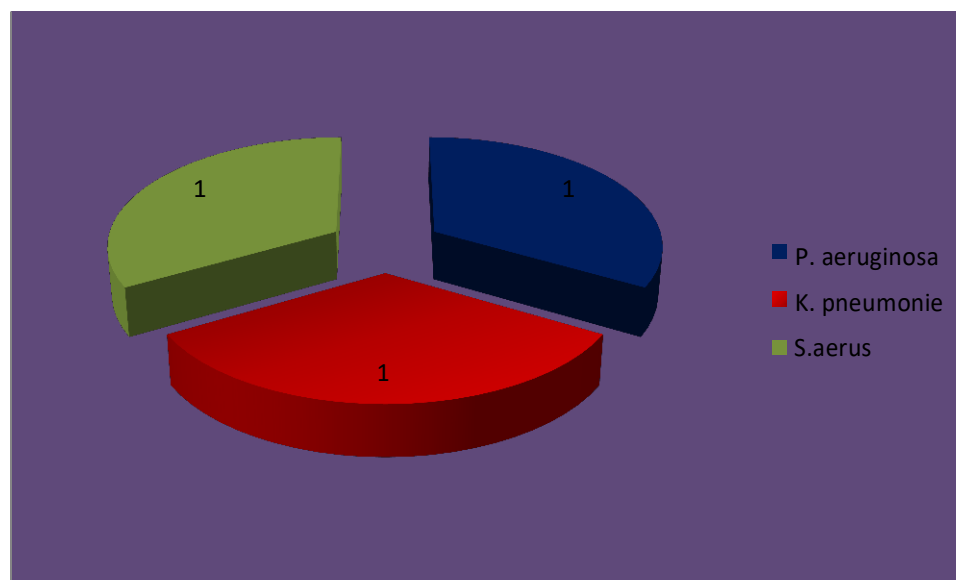
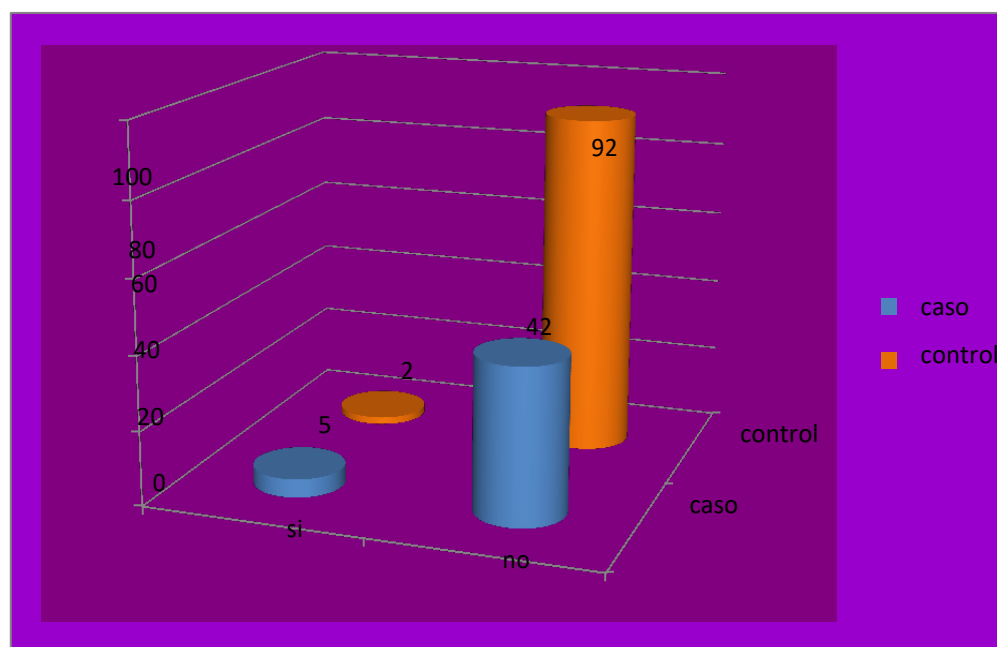
**Gráfico 3.    Peso al nacer en gramos de neonatos sometidos a ventilación  
Mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



**Tabla 5**



**Gráfico 4.** Hemocultivos realizados y gérmenes aislados en neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010.



**Tabla 6**

GRÁFICOS

GRÁFICOS

Frecuencia de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN

Del HFVP, Managua, enero 2009 – noviembre 2010

Gráfico 1. Frecuencia de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN

Del HFVP, Managua, enero 2009 – noviembre 2010

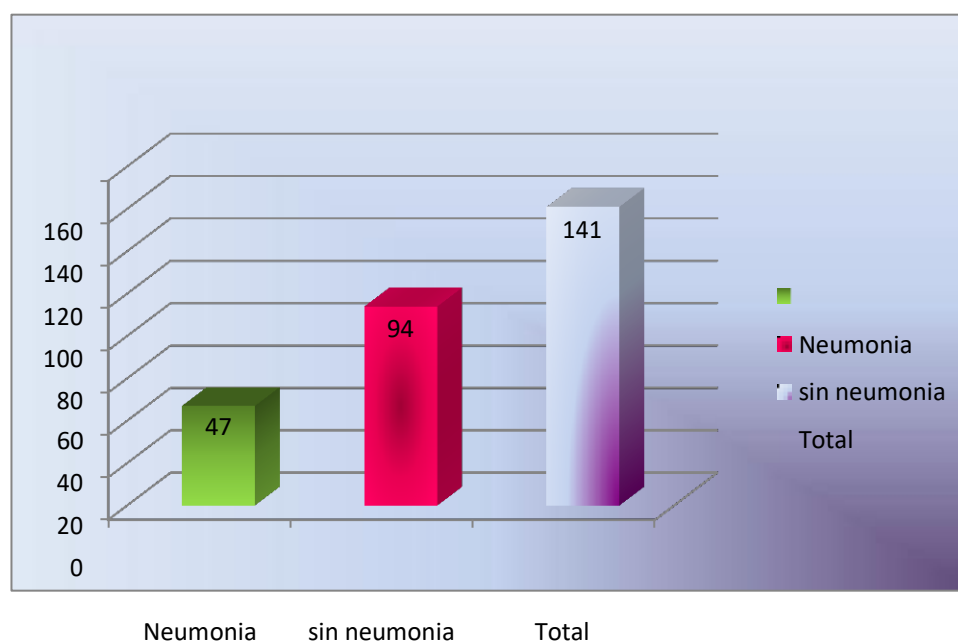
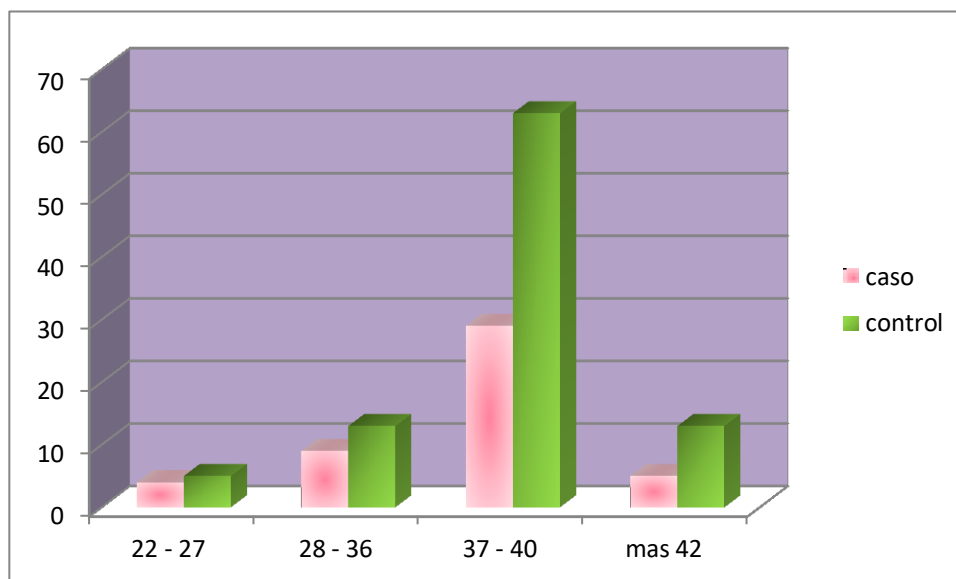


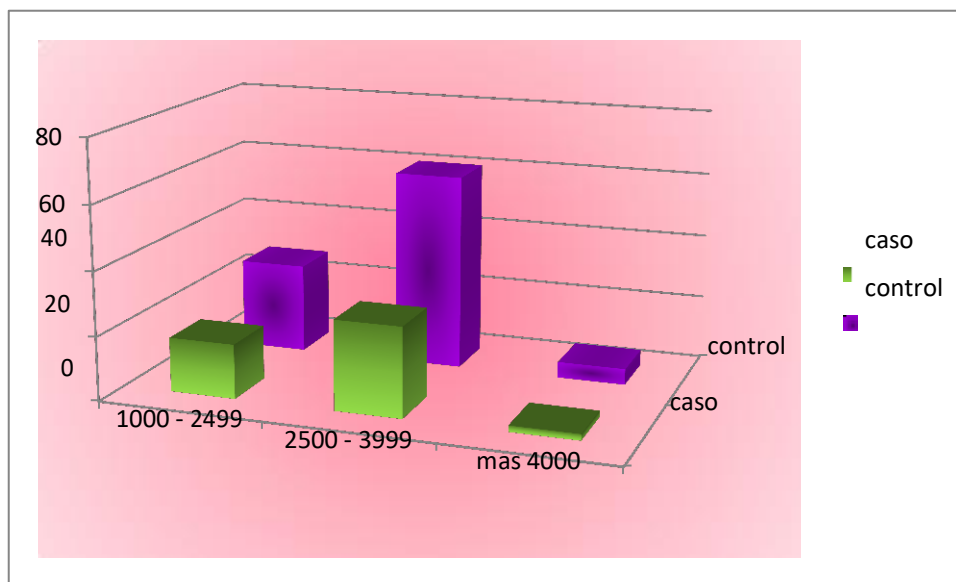
Tabla 1

**Gráfico 2. Edad gestacional de neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



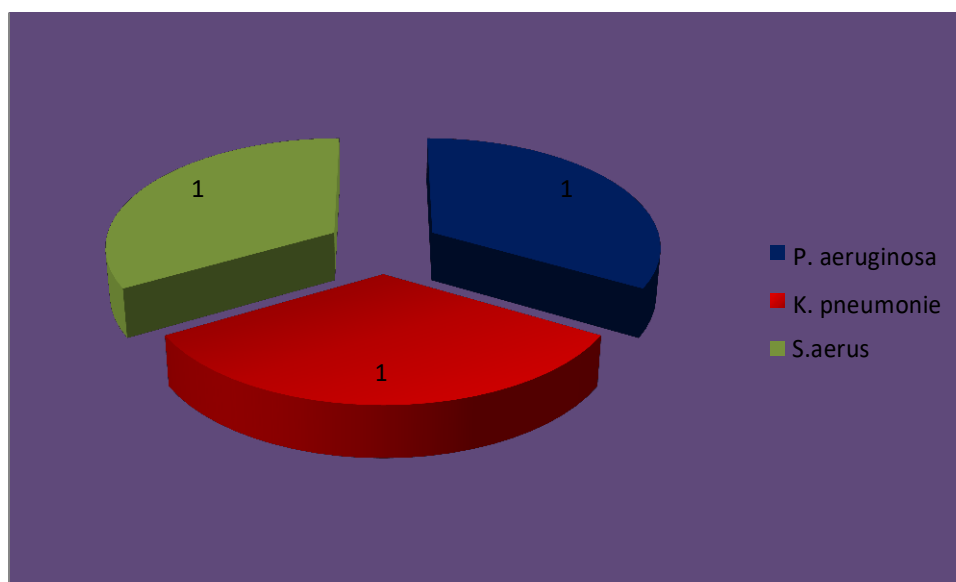
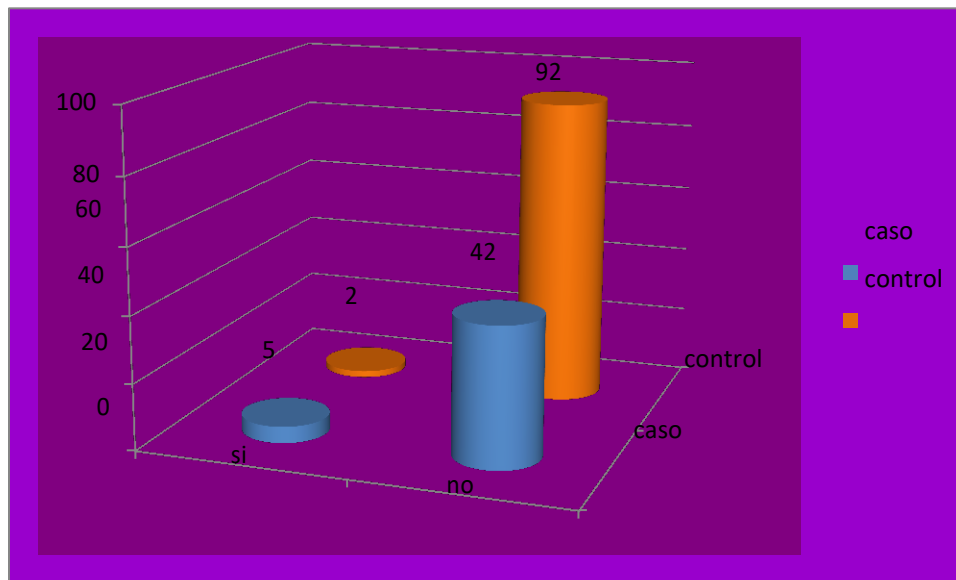
**Tabla 2**

**Gráfico 3.    Peso al nacer en gramos de neonatos sometidos a ventilación Mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



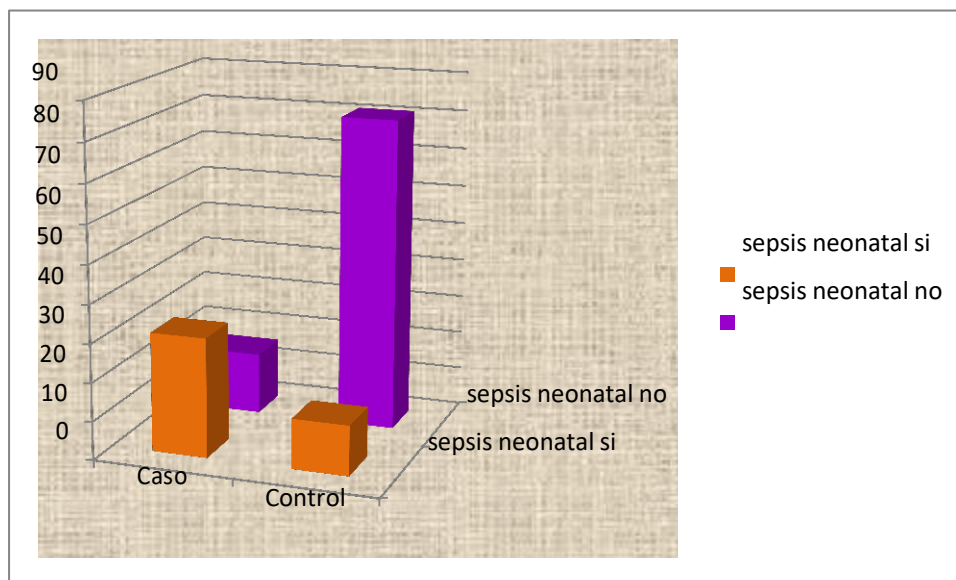
**Tabla 5**

**Gráfico 4. Hemocultivos realizados y gérmenes aislados en neonatos sometidos a ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010.**



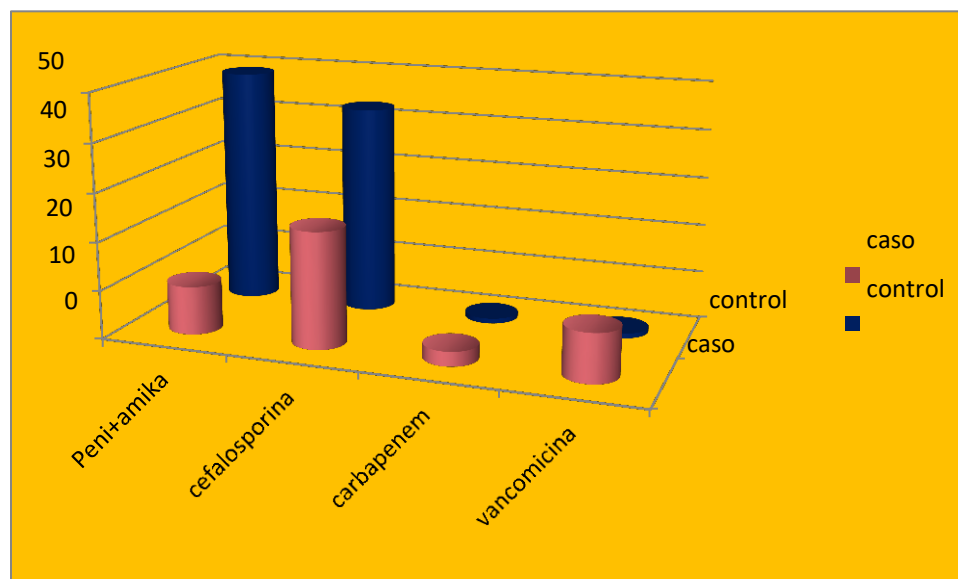
**Tabla 6**

**Gráfico 5. Sepsis temprana en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



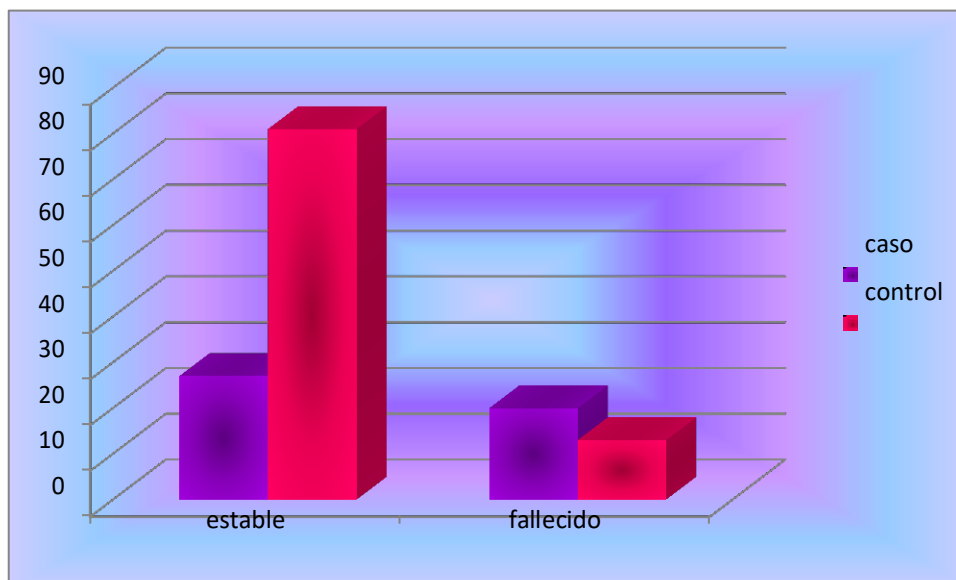
**Tabla 9**

**Gráfico 6. Esquema de fármacos utilizados en neonatos con ventilación mecánica en UCIN del HFVP. Managua, enero 2009 – noviembre 2010**



**Tabla 12**  
**Tabla 12**

**Grafico 7. Condición de egreso de neonatos con NAVM en UCIN del HFVP.  
Managua, enero 2004 – noviembre 2005**



**Tabla 19**