

Determinar complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE.**



**Tesis para optar al título de especialista en pediatría.**

**Complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense, septiembre 2013 – septiembre 2014.**

**Autor: Dra. Yahoska Auxiliadora Mercado González**

**MR3 de pediatría**

**Tutor: Dra Britgitte Lola.**

**Especialista en Pediatría.**

## **DEDICATORIA**

**A Dios, sin él simplemente ninguno de mis logros sería posible.**

**A mis padres, a quienes les debo todo lo que soy.**

**A mis maestros, quienes han sabido enseñarme que ante la duda lo mejor es ser humilde y consultar para garantizar el bienestar de mis pacientes.**

**A mis pacientes, el mejor libro del que he aprendido, no solo de enfermedades, sino también que a veces un gesto amable hace la diferencia.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A Dios, por darme paciencia y perseverancia para enfrentar los obstáculos del día a día.**

**A mi madre, por apoyarme incondicionalmente y comprenderme siempre.**

**A mi padre, por estar siempre a mi lado y anteponiendo mis necesidades a las suyas.**

**A mi tutora, por guiarme pacientemente, no solo durante la realización de esta tesis, sino durante todo el año.**

## **OPINION DEL TUTOR**

Actualmente en nuestro país se está haciendo un gran esfuerzo en disminuir la mortalidad maternoinfantil, sin embargo se mantienen altas tasas de mortalidad neonatal lo que constituye un verdadero reto tanto para las autoridades de salud como para el personal médico. La ventilación mecánica es una herramienta indispensable para el manejo de pacientes muy graves, sin embargo al ser una medida invasiva está sujeta a desencadenar complicaciones en aquellos pacientes que ameritan de ella, agravando el pronóstico de estos. Debido a lo anterior, considero que es de gran importancia conocer las complicaciones pulmonares que presentan los recién nacidos con ventilación mecánica ingresados en terapia intensiva neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

---

**Dra. Brigitte Lola Carrasco**

**Especialista en pediatría.**

## ÍNDICE

	N° de Página
Resumen	5
Introducción	6
Antecedentes	8
Justificación	11
Planteamiento del problema	12
Objetivos	13
Marco Teórico	14
Diseño metodológico	25
Resultados	29
Discusión de resultados	31
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Bibliografía	37
Anexos	38

## RESUMEN

En el Hospital Alemán Nicaragüense, en unidad de cuidados intensivos neonatales se realizó este estudio descriptivo, de corte transversal, retrospectivo. Con el objetivo de determinar cuáles eran las complicaciones pulmonares de los recién nacidos sometidos a ventilación mecánica invasiva. Se estableció como muestra todos los expedientes de recién nacidos que presentaron complicaciones pulmonares y cumplían con criterios de inclusión. Entre los criterios de exclusión se estableció aquellos bebés que hayan estado únicamente en modalidad SIMV nasal.

De 101 pacientes con ventilación mecánica, 30 (29.7%) presentaron complicaciones pulmonares, siendo más frecuentes en sexo femenino (80%), preterminos entre 28-32 SG (63%), con asfixia neonatal (33.3%) y apnea (23.3%) como principales causas de ingreso. Las complicaciones más frecuentes fueron atelectasia (50%) y hemorragia pulmonar (20%). El 80% (25) de los pacientes fallecieron, siendo el shock séptico la primera causa de muerte.

Concluimos que la aparición de complicaciones pulmonares en pacientes con ventilación mecánica, está dada no solo por el manejo que hacemos de este, sino en gran parte al conjunto de factores que presenta cada paciente que aumentan el riesgo de presentar dichas complicaciones. Entre las principales recomendaciones tenemos para ginecobstetricia el cumplimiento de protocolo de manejo de amenaza de parto pretérmino, con énfasis en cumplimiento de la administración de los corticoides antenatales y por parte de pediatría la atención inmediata del recién nacido de calidad a fin de disminuir asfixia neonatal.

## INTRODUCCIÓN

Hasta el 75% de los pacientes admitidos a una terapia neonatal presentan problemas respiratorios, por lo tanto, la asistencia ventilatoria ha sido fundamental en ellos, por tratarse generalmente de pacientes muy graves. Sin embargo la ventilación mecánica es un procedimiento invasivo cuya aplicación implica en ocasiones severos riesgos que deben preverse y en lo posible deben ser identificados en forma temprana de manera a implementar un tratamiento inmediato y efectivo <sup>(1)</sup>.

Dichos riesgos a los cuales están expuestos los recién nacidos que requieren de asistencia respiratoria mecánica, corresponden a entidades del tipo respiratorio, entre las que se destacan: La Neumonía asociada a respirador, el Neumotórax y la Displasia Broncopulmonar. A estas patologías, debe agregarse la retinopatía de la prematurez, para citar al otro importantísimo órgano frecuentemente afectado. Las tres primeras corresponden a injurias pulmonares directas, mientras que la última representa una respuesta destructiva de la retina inmadura a diferentes factores nocivos, de los cuales el oxígeno (O<sub>2</sub>) es citado como uno de ellos <sup>(2,3)</sup>.

La frecuencia de presentación de complicaciones respiratorias de la ventilación mecánica varía entre 25 y 100%. Es posible sin embargo, que pueda presentarse más de una complicación por paciente. Las complicaciones pueden deberse a la maniobra de intubación, a la vía aérea artificial, y a la presión positiva pulmonar administrada <sup>(4,5)</sup>.

Las complicaciones más graves descritas en la literatura son el neumotórax y el neumomediastino causados por la presión que se ejerce sobre la vía aérea, que ocurren entre 5 y 28% de los neonatos que reciben ventilación <sup>(6)</sup>. La duración de la intubación es un factor determinante para la aparición de las complicaciones.

Otras injurias como la toxicidad del oxígeno suministrado, o las infecciones secundarias no son menos importantes y tienen su connotación propia. La infección por gérmenes oportunistas es otra de las complicaciones frecuentemente mencionadas en este sentido <sup>(9)</sup>.

Una regla de oro mencionada en cuanto a asistencia respiratoria mecánica se refiere a intentar siempre y en todos los casos que las medidas sean lo menos agresivas posibles y mantenerlas por el mínimo tiempo necesario.

No existe una pauta concreta de ventilación ideal. Distintas técnicas y métodos pueden ser aplicables a un mismo RN, toda vez que persigan el mismo fin: conseguir una oxigenación y ventilación adecuadas con los mínimos efectos secundarios. La mayoría de las recomendaciones razonables pueden ser utilizadas como guía, pero nunca como un modelo rígido que debe seguirse a ciegas

## ANTECEDENTES

En abril de 2007 el Dr. Carlos López-Candiani, cols. publicaron un estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo en neonatos sometidos a ventilación mecánica. Estudiaron 42 pacientes de cuatro días de vida y 35 semanas de gestación en promedio; la media de la duración de la ventilación fue de 13 días; hubo tres complicaciones por paciente en promedio. Las complicaciones más frecuentes fueron atelectasia, extubación accidental, displasia broncopulmonar, eventos de hipoxia, hemorragia intracraneana, neumonía intrahospitalaria y neumotórax. Hubo 18 defunciones, cuatro debidas a complicaciones de ventilación mecánica.<sup>(4)</sup>

Un estudio publicado en México 2007 por Carlos Antonio Tapia, Gustavo Rodríguez, sobre los factores de riesgo asociados a complicaciones de la ventilación mecánica casos y controles, donde los casos eran recién nacidos prematuros con complicaciones por la ventilación mecánica y controles los prematuros con ventilación mecánica que no presentaron complicaciones. Revisaron 130 expedientes de recién nacidos prematuros egresados por mejoría o defunción. Se consideró significancia con  $p < 0.05$ . Resultados: Los factores de riesgo significativos después del análisis multivariado fueron edad gestacional de 32 semanas o menos, reintubaciones en tres o más ocasiones, ciclado de ventilador de 60 o más ciclos por minuto al tercer día de haberse iniciado la asistencia mecánica a la ventilación y la persistencia del conducto arterioso sintomático, todos con  $p < 0.05$ .<sup>(12)</sup>

Carballo–Piris Da Motta C, Gómez ME. Realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, en la UCIN del Hospital Central Instituto de Previsión Social, Paraguay, de julio 2008 a junio de 2009. Registraron 4500 nacimientos. Ingresaron 156 prematuros, que representa el 3.46% del total de RN y 37 RN de termino que representa 0.82%. De los 193 RN ingresados en UCIN que corresponde al 4,2% del total de RN, 168(87%) pacientes recibieron procedimiento

invasivo de VM. De estos 73(43%) presentaron complicaciones pulmonares; el 22% correspondían a edades entre 25-28 semanas, 22% eran de 28,5-31 semanas, 21% fueron de 31,5-34 semanas, 21% de 34,5-36.5 semanas, 14% de 37,5-40 semanas. El sexo masculino predominó en un 67%. Las complicaciones pulmonares fueron: neumotórax en un 26/73, atelectasia 26/73, neumonía asociada a respirador 33/73, displasia broncopulmonar 7/73, enfisema intersticial 7/73, hemorragia pulmonar 5/73, derrame pleural 3/73. La estancia hospitalaria fue en promedio de 11-20 días. <sup>(5)</sup>

Holguín. Córdova Carlos Alberto, Pupo H. realizó un estudio prospectivo, descriptivo en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico de Holguín y que necesitaron ventilación mecánica por un tiempo mayor a las 24 horas, durante el año 2010. Dentro de los resultados encontraron que las afecciones neurológicas (35,29%), las respiratorias y las malformaciones congénitas (17,64%) fueron las principales causas que llevaron a la ventilación de estos niños. Las complicaciones infecciosas y pulmonares fueron las más frecuentes (58,94%) y dentro de ellas sobresalieron la neumonía asociada a la ventilación (63,63%), el síndrome de disfunción de múltiples órganos (36,36%), el barotrauma (44,44%) y las atelectasias (44,44%). Desde el punto de vista estadístico fue significativo que los pacientes con más de siete días de ventilación mecánica presentaron mayores complicaciones. El 66,66% de los fallecidos presentó algún tipo de complicación relacionada con la ventilación mecánica, destacándose dentro de ellas las de causas infecciosas: Neumonía asociada a la ventilación (71,42%) y el síndrome de disfunción de múltiples órganos (75%).<sup>(2)</sup>

Dr. Rafael Ferrer Montoya; cols, en el Hospital Provincial Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo, Cuba, en marzo del 2012 realizaron un estudio prospectivo desde el año 2006 hasta el 2009. Para la realización de la investigación se tuvo en cuenta la edad gestacional, el peso al nacer y las enfermedades de los recién nacidos ventilados, así como el tiempo y las posibles complicaciones. Los recién

nacidos con afecciones respiratorias constituyeron el mayor número de ventilados, predominaron las afecciones quirúrgicas. El tratamiento ventilatorio al comienzo de la ventilación en las primeras seis horas y la estadía  $\leq$  tres días fue efectivo, se detectaron como complicaciones frecuentes la neumonía del ventilado, la atelectasia y la intubación selectiva.<sup>(13)</sup>

No hay antecedentes en nuestra unidad hospitalaria de estudios similares.

## JUSTIFICACION

Hasta el 75% de los pacientes ingresados en terapia intensiva neonatal presentan problemas respiratorios, por lo tanto, la asistencia ventilatoria ha sido fundamental en ellos, por tratarse generalmente de pacientes muy graves. Sin embargo la ventilación mecánica es un procedimiento invasivo cuya aplicación implica en ocasiones severos riesgos que deben preverse y en lo posible deben ser identificados en forma temprana de manera a implementar un tratamiento inmediato y efectivo.

Dichos riesgos a los cuales están expuestos los recién nacidos que requieren de asistencia respiratoria mecánica, corresponden a entidades del tipo respiratorio, entre las que se destacan: La Neumonía asociada a respirador, el Neumotórax y la Displasia Broncopulmonar. La frecuencia de presentación de complicaciones respiratorias de la ventilación mecánica varía entre 25 y 100%. Es posible sin embargo, que pueda presentarse más de una complicación por paciente. Las complicaciones pueden deberse a la maniobra de intubación, a la vía aérea artificial, y a la presión positiva pulmonar administrada.

Las complicaciones más graves descritas en la literatura son el neumotórax y el neumomediastino causados por la presión que se ejerce sobre la vía aérea, que ocurren entre 5 y 28% de los neonatos que reciben ventilación. La duración de la intubación es un factor determinante para la aparición de las complicaciones, a su vez la aparición de estas complicaciones incide en mayor tiempo de ventilación mecánica y por lo tanto mayor morbimortalidad de estos pacientes por lo que consideramos es de suma importancia conocer cuáles son las complicaciones pulmonares más frecuentes en la unidad de cuidados intensivos neonatales de nuestro hospital para de esa manera poder incidir en la disminución de estas reduciendo los factores de riesgo asociados a ellas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿Cuáles son las complicaciones pulmonares asociadas a la ventilación mecánica en Recién Nacidos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en el Hospital Alemán Nicaragüense septiembre 2013- septiembre 2014?**

## OBJETIVOS

**Objetivo general:** Analizar las complicaciones pulmonares de los recién nacidos que requirieron ventilación mecánica durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en el Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo de septiembre 2013 a septiembre 2014.

### Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas según: peso, edad gestacional y sexo, de los RN que ingresaron a la UCIN, que requirieron ventilación mecánica y presentaron complicaciones pulmonares.
2. Identificar la asociación más frecuente entre estas características demográficas y las complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica.
3. Describir condición de egreso de los RN que requirieron ventilación mecánica y presentaron complicaciones pulmonares.

## MARCO TEORICO

El primer reporte de lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica fué publicado hace más de 250 años, cuando John Fothergill presentó un caso en el cual un cirujano, William Tossack, reanimó un paciente dándole ventilación boca a boca. Fothergill concluyó que: “los pulmones de un hombre pueden sostenerse sin lesionarse, con una fuerza tan grande como la que pueda generar otro hombre; dicha fuerza, cuando es producida por un fuelle no siempre puede ser determinada...ni controlada.”<sup>(1)</sup>

La ventilación mecánica no es una técnica curativa sino tan sólo una medida de soporte temporal mientras se produce la mejoría de la función respiratoria. Si bien posee muchos efectos beneficiosos, los cuales se traducen en la mejoría del intercambio gaseoso, la alteración de la mecánica pulmonar y la reducción del trabajo cardiorrespiratorio, también tiene consecuencias deletéreas, tales como el descenso del gasto cardiaco, la retención de líquidos o el incremento de la presión intracraneal. Por otra parte, la ventilación mecánica se asocia a numerosas complicaciones, muchas de ellas relacionadas con su duración, por lo que una vez iniciada debería retirarse lo antes posible.<sup>(2)</sup>

### **COMPLICACIONES PULMONARES DE LA VENTILACION MECANICA O LESIÓN PULMONAR INDUCIDA POR EL VENTILADOR**

Este término hace referencia a la lesión pulmonar que se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de la ventilación mecánica, y abarca problemas tales como el traumatismo causado por una excesiva presión o el daño secundario al estiramiento mecánico del parénquima pulmonar. <sup>(2)</sup>

El daño asociado a la ventilación, puede ocurrir como resultado de la distribución no homogénea del aire liberado durante la ventilación mecánica en pacientes ventilados mecánicamente, debido a los siguientes mecanismos:

1. La ventilación de las regiones del pulmón relativamente sanas y por consiguiente con una mayor compliance, puede producir injuria pulmonar al inducir un excesivo volumen alveolar al final de la inspiración (EILV: End-inspiratory lung volumen). Esta situación se conoce como sobredistensión alveolar regional.
2. La injuria también puede producirse sobre los pequeños bronquios y alvéolos como resultado de su apertura y colapso cíclico.
3. El parénquima pulmonar situado al margen de las unidades alveolares más elásticas y aereadas, puede ser dañados por la excesiva distensión de las unidades adyacentes interdependientes. <sup>(3)</sup>

**Lesión pulmonar asociada al ventilador en neonatos:** Los pulmones de neonatos prematuros, difieren en muchos aspectos de los pulmones de neonatos a término, y resultan particularmente sensibles al daño pulmonar asociado al ventilador. El volumen, relativo al peso corporal, del pulmón del neonato, resulta mucho menor que el adulto y esta diferencia se incrementa con la prematuridad. Esto hace al volumen tidal calculado sobre la base del peso corporal del neonato, mucho más injurioso. Los alvéolos de los pulmones del neonato contienen mucho más líquido y menos surfactante, además de presentar un desarrollo incompleto de las vías aéreas y los alvéolos, resultando, por tales razones, muy sensibles al daño producido por la ventilación mecánica, sensibilidad que aumenta con la prematuridad. <sup>(3)</sup>

## **1. Barotrauma**

Históricamente el barotrauma ha sido la lesión pulmonar asociada con más frecuencia a la ventilación mecánica. Se conoce como barotrauma el traumatismo pulmonar producido por la presión positiva, y da lugar al desarrollo de aire extraalveolar en forma de enfisema intersticial, neumomediastino, enfisema subcutáneo, neumotórax, neumopericardio, neumoperitoneo o embolia gaseosa sistémica. De todas estas manifestaciones, la que tiene mayor repercusión clínica es el neumotórax, puesto que puede evolucionar a neumotórax a tensión y

amenazar la vida del paciente. Se presenta entre el 4 y el 15% de todos los pacientes sometidos a ventilación mecánica. <sup>(6)</sup>

El mecanismo de producción del barotrauma es la sobredistensión y la rotura alveolar, como consecuencia de la aplicación de una presión excesiva. El gas extraalveolar se mueve a favor de un gradiente de presión hacia el intersticio perivascular, sigue la vía de menor resistencia y produce enfisema intersticial. Desde el intersticio, el aire progresa a lo largo de la vaina broncovascular hasta alcanzar el hilio pulmonar y el mediastino, donde da lugar a neumomediastino. Posteriormente, el gas a presión puede romper la pleura mediastínica y ocasionar un neumotórax, o bien producir una disección de los planos fasciales y dar lugar al desarrollo de enfisema subcutáneo o incluso neumoperitoneo. <sup>(6)</sup>

Aunque la presión alveolar parece ser un factor de riesgo importante, otras condiciones como la presencia de neumonía necrotizante, la heterogeneidad de la patología pulmonar, las secreciones excesivas y la duración de la ventilación con presión positiva predisponen al barotrauma.

Los principios clave para evitar el desarrollo de barotrauma incluyen el tratamiento adecuado de la enfermedad pulmonar subyacente, el mantenimiento de una buena higiene bronquial, la disminución del requerimiento ventilatorio mediante la optimización de los factores que lo incrementan, y la reducción de las presiones pico y media de la vía aérea, limitando tanto el nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP) como el volumen circulante, y permitiendo incluso el desarrollo de hipercapnia.

## **2. Lesión pulmonar inducida por estiramiento**

Es una forma de lesión pulmonar que simula el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y se produce en pacientes con pulmones previamente lesionados que reciben soporte ventilatorio mecánico de forma inapropiada. Este tipo de daño pulmonar puede producirse por el excesivo aporte de volumen circulante

(volutrauma), la apertura y el cierre alveolar de forma cíclica (atelectrauma) y el efecto de los mediadores de la inflamación, tanto pulmonar como sistémica (biotrauma). Como este tipo de lesión ocurre en el acino, es difícil de identificar basándose en los hallazgos clínicos y radiológicos, los cuales se superponen a los signos de la patología pulmonar subyacente. De hecho, al menos en parte, el SDRA puede ser más el resultado de un manejo incorrecto del ventilador que de la progresión de la propia enfermedad. <sup>(2)</sup>

## **2.1 Volutrauma**

En contraste con el barotrauma, la sobredistensión de un área pulmonar local, debida a la ventilación con un elevado volumen circulante, puede producir lesión pulmonar y recibe el nombre de volutrauma. Como consecuencia de las diferencias regionales en la distensibilidad pulmonar en la mayoría de las afecciones, cuando se ventila con presión positiva, la presión aplicada tiende a producir volúmenes mayores en las áreas más distensibles del pulmón, lo que conduce a una sobredistensión de estas zonas y causa una lesión alveolar aguda con formación de edema pulmonar secundario al incremento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar.

Aunque no se produzca rotura alveolar, para que el volumen lleve a una sobredistensión alveolar debe haber una presión transpulmonar alta, y cuanto mayor sea esta presión, mayor será la distensión pulmonar. La distensibilidad de la pared torácica desempeña un papel importante en la determinación de las presiones alveolares, de manera que cuando es poco distensible, como consecuencia de obesidad, quemaduras o deformidad, el riesgo de sobredistensión alveolar disminuye, debido a que la presión transpulmonar es menor. La ventilación con una estrategia protectora pulmonar que incluya la aplicación de un volumen circulante bajo (6 ml/kg) minimiza estos efectos. <sup>(4)</sup>

## **2.2 Atelectrauma**

Otro mecanismo del estiramiento mecánico lesivo del parénquima pulmonar es el reclutamiento y el desreclutamiento de unidades pulmonares inestables durante cada ciclo ventilatorio. Esta situación, llamada atelectrauma, se produce cuando se utilizan bajos volúmenes inspiratorios y niveles inadecuados de PEEP durante la ventilación de los pacientes con SDRA. En estas circunstancias, los alvéolos tienden a abrirse en inspiración y a cerrarse en espiración. Este ciclo repetitivo de apertura y cierre alveolar induce tres tipos de lesión pulmonar: desgarro alveolar por creación de fuerzas de estrés en la interfase existente entre los alvéolos distendidos y colapsados, alteración del surfactante y lesión del endotelio microvascular con salida de hematíes hacia los espacios intersticial y alveolar. La aplicación de un nivel adecuado de PEEP evitará que se produzcan el cierre y la reapertura alveolar de forma repetida, ayudando a mantener el reclutamiento pulmonar al final de la espiración. <sup>(1)</sup>

## **2.3 Biotrauma**

La sobredistensión pulmonar local producida por unos volúmenes inspiratorios elevados, junto con la apertura y el cierre repetitivos de los alvéolos con bajos niveles de PEEP, pueden inducir una respuesta inflamatoria pulmonar con activación y liberación de mediadores de la inflamación, tales como citocinas y factor de necrosis tumoral. Estos mediadores químicos incrementan la formación de edema y acentúan la lesión inducida por el ventilador. El paso de citocinas a la circulación sistémica produce una reacción inflamatoria en órganos distantes, que da lugar al desarrollo de fallo multiorgánico. Esta cascada inflamatoria, provocada por la ventilación mecánica, se ha denominado biotrauma. De nuevo, el uso de una estrategia de ventilación con bajos volúmenes circulantes y PEEP terapéutica atenuará la respuesta inflamatoria y reducirá la tasa de morbilidad y mortalidad.

### **3 Toxicidad por oxígeno**

#### **3.1 Toxicidad pulmonar**

La inhalación de altas concentraciones de oxígeno induce la formación de radicales libres: anión superóxido, peróxido de hidrógeno y ion hidroxilo, que ocasionan cambios ultraestructurales en el pulmón indistinguibles de la lesión pulmonar aguda. Si bien no se conoce con exactitud qué FIO<sub>2</sub> resulta tóxica, valores > 0,6 durante un periodo superior a 48 horas parecen producir toxicidad pulmonar, sobre todo en pulmones sanos o poco lesionados. Por otra parte, una FIO<sub>2</sub> elevada (> 0,7) puede provocar atelectasias por reabsorción, en particular en pulmones hipoventilados. La aplicación de PEEP y la posición en decúbito prono producen una mejoría de la oxigenación y permiten reducir la FIO<sub>2</sub> a un valor no tóxico.

La preocupación sobre la toxicidad por oxígeno no debe llevar a su restricción cuando el paciente está hipoxémico. Está indicada una FIO<sub>2</sub> de 1 al inicio de la ventilación mecánica, durante el transporte, la aspiración de secreciones, la broncoscopia, en periodos de inestabilidad y siempre que haya dudas acerca de la oxigenación. <sup>(1)</sup>

#### **3.2 Depresión de la ventilación**

En los pacientes con retención crónica de CO<sub>2</sub>, la inspiración de altas concentraciones de oxígeno puede aumentar la PaCO<sub>2</sub>. Los mecanismos de la hipercapnia inducida por la oxigenoterapia incluyen la descarga de CO<sub>2</sub> desde la hemoglobina (efecto Haldane), la relajación de la vasoconstricción hipóxica con aumento del flujo sanguíneo pulmonar hacia unidades no ventiladas, y aunque menos probable, pero aún posible, la supresión del estímulo hipóxico para respirar. No obstante, en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica ventilados mecánicamente esto no supone ningún problema, siempre que se proporcione una ventilación adecuada.

### **3.3 Displasia broncopulmonar**

Es la necesidad de oxígeno suplementario durante  $\geq 28$  días y situación clínica a las 36 semanas de edad posmenstrual o en el momento del alta en los menores de 32 semanas de gestación, y a los 56 días de edad cronológica para los nacidos con 32 o más semanas de gestación, para definir el estadio o gravedad.<sup>(10)</sup>

Grado 1: Necesidad de  $O_2$  suplementario durante  $\geq 28$  días pero respirando aire ambiente a las 36 semanas de edad posmenstrual o al alta, lo que ocurra antes, en menores de 32 semanas de edad gestacional o a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes, en los de 32 o más semanas de edad gestacional.<sup>(11)</sup>

Grado 2: Necesidad de  $O_2$  suplementario durante  $\geq 28$  días y  $FiO_2 < 30\%$  a las 36 semanas de edad posmenstrual o al alta, lo que ocurra antes, en menores de 32 semanas de edad gestacional o a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes, en los de 32 o más semanas de edad gestacional. <sup>(11)</sup>

Grado 3: Necesidad de  $O_2$  durante  $\geq 28$  días y  $FiO_2 > 30\%$  y/o presión positiva continua (CPAP nasal) o ventilación mecánica a las 36 semanas de edad posmenstrual o al alta, lo que ocurra antes, en menores de 32 semanas de edad gestacional o a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes, en los de 32 ó más semanas de edad gestacional. <sup>(11)</sup>

### **4. Neumonía asociada al ventilador**

La neumonía asociada al ventilador se refiere a la neumonía adquirida 48 horas después de la intubación endotraqueal en un paciente sometido a soporte ventilatorio. Es la presencia del tubo endotraqueal, más que la propia ventilación mecánica, la causante del desarrollo de la neumonía. Así, los pacientes que reciben ventilación no invasiva con presión positiva mediante mascarilla presentan una incidencia significativamente menor.

Aunque los microorganismos implicados en la neumonía asociada al ventilador pueden tener un origen exógeno (biofilm del tubo endotraqueal, circuito

20

ventilatorio, humidificador, etc.), con mayor frecuencia derivan de la flora endógena del paciente (nariz, senos paranasales, boca, orofaringe, tráquea o estómago). El mecanismo de producción principal es la microaspiración silente de secreciones subglóticas procedentes de la orofaringe previamente colonizada, las cuales pasan a través de los pliegues longitudinales que se forman en el neumotaponamiento del tubo endotraqueal.

La probabilidad de desarrollar neumonía asociada al ventilador va ligada a la duración de la ventilación mecánica, y es más probable que ocurra dentro de las dos primeras semanas. Los factores predisponentes son múltiples y están relacionados con la patología subyacente del paciente y con la presencia de dispositivos que alteran las defensas de la vía aérea superior). La neumonía asociada al ventilador se ha clasificado en neumonía precoz, cuando aparece dentro de los cuatro primeros días de ventilación mecánica, habitualmente producida por microorganismos de origen comunitario sensibles a los antibióticos, y neumonía tardía si se desarrolla a partir del cuarto día de soporte ventilatorio, usualmente provocada por microorganismos nosocomiales resistentes a los antibióticos.

El diagnóstico de sospecha de neumonía asociada al ventilador se basa fundamentalmente en una combinación de criterios clínicos y radiográficos, con confirmación microbiológica posterior. Las estrategias de prevención se dirigen a evitar la contaminación de la vía aérea y al tratamiento cuidadoso del paciente. Los criterios diagnósticos son:

1. Fiebre > 38° C
2. Leucocitosis > 10 000/mm<sup>3</sup>
3. Secreciones traqueales purulentas
4. Hipoxemia
5. Infiltrado nuevo y persistente (> 72 horas) en la radiografía de tórax.<sup>(9)</sup>

### **Criterios de gravedad de las neumonías nosocomiales**

Se define una Neumonía Nosocomial como Grave cuando se hallan presentes uno o más de los siguientes signos o síntomas:

- a. Datos de dificultad respiratoria: manifestados por la utilización de músculos accesorios de la respiración (taquipnea sin fiebre, aleteo nasal, tiraje supraesternal, tiraje intercostal, disociación tóraco-abdominal, quejido espiratorio)
- b. Índice de Kirby menor a 300 o Índice de Oxigenación mayor a 7
- c. Necesidad de intubación orotraqueal y soporte ventilatorio invasivo o no invasivo, no electivos o por apnea.
- d. Incapacidad para mantener una SatO<sub>2</sub> >90% con FiO<sub>2</sub> > 50%
- e. PCO<sub>2</sub> > 65 mmHg o un aumento mayor a 20 mmHg con relación a mediciones previas.
- f. Progresión radiográfica o cavitación en <48 Hr.
- g. Afección multilobar.
- h. Evidencia de Sepsis Grave.
- j. Choque séptico o Choque séptico refractario a vasopresores.
- l. Síndrome de disfunción multiorgánica

### **Tratamiento antibiótico inicial en neumonía asociada a ventilador**

*Neumonía nosocomial asociada a ventilador, precoz (<7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave*

Cefotaxima (150-200 mg/kp/día cada 6 hs) asociada a una penicilina penicilinas resistente (dicloxacilina 100 mg/kp/día cada 6 hs)

Considerar clindamicina si hay factores de riesgo para anaerobios, macrólidos si se sospecha de gérmenes atípicos

*Neumonía nosocomial asociada a ventilador, tardía (>7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave*

Ceftazidima (150 mg/kp/día cada 8 hs) más una penicilina penicilinas resistente (dicloxacilina 100 mg/kp/día cada 6 hs)

Piperacilina/tazobactam (300 mg/kg/día cada 4 hs) más amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 hs

Considerar vancomicina en de brotes por Staphylococcus aureus meticilino resistentes, TMP-SMX en caso de brotes por Stenotrophomonas maltophilia

*Duración del tratamiento antibiótico:*

- El tiempo de tratamiento de la NAVM debe de ser por lo menos de 10 a 14 días, aunque si la evolución clínica es buena y el agente etiológico pertenece a la flora microbiana endógena primaria, una pauta de 8 días de duración es suficiente. En cualquiera de las situaciones, debe existir mejoría clínica y un período mínimo de apirexia de 48 h. Para agentes etiológicos multirresistentes, se requiere no menos de 14 días de tratamiento.

## **6. Hemorragia pulmonar**

La hemorragia pulmonar es una patología de baja frecuencia, pero de muy alta letalidad. La incidencia ha aumentado con el uso de surfactante (12% en menor de 1500 y 10% en menor de 1000g). La incidencia en anatomía patológica es muy alta, siendo a veces un evento terminal en el cual no ha habido diagnóstico clínico previo. La letalidad varía entre el 30 y el 60 %.

Definición: Secreciones sanguinolentas endotraqueales, asociadas a 2 de los siguientes hechos:

- Deterioro clínico.
- Aumento de FiO<sub>2</sub> más de 0.10.
- Caída del hematocrito más del 10%.
- Cambios radiológicos compatibles.

Factores de Riesgo: Menor peso, menor edad gestacional, ductus, RCIU, daño agudo del SNC, membrana hialina, uso de surfactante, infección, alteración de coagulación.

Etiopatogenia:

1. Ductus hemodinámicamente significativo con hiperflujo pulmonar
2. Infección a Gram (-)
3. Neurogénico: Secundario a HIC III y IV.
4. Postasfixia por daño endotelial, insuficiencia cardíaca y edema cerebral.
5. Fístula arteriovenosa pulmonar.

1.- Ductus: El aumento del flujo ductal posterior a la caída de la presión vascular pulmonar se asocia con la hemorragia precoz (<72 horas). Evitar esta caída con un uso adecuado del PEEP, con disminución gradual. Este riesgo no es prevenido por el uso profiláctico de indometacina. El uso terapéutico de la indometacina en estos casos está documentado.

2.- Infección a Gram (-): La asociación con sepsis por Gram (-) era la causa más citada previo al uso de surfactante. Diagnóstico anatómo-patológico frecuente. Presentación en mayores de 72 horas.

3.- Neurogénico: Alta asociación en anatomía patológica entre lesiones del SNC y HP. Asociación causal descrita en lactantes, niños y adultos. Manejo: Ventilación asistida con PEEP alto: 6 a 8 endotraqueal. Documentar ecográficamente la presencia de ductus y la función sistólica y diastólica miocárdica. Cierre farmacológico del ductus con indometacina o ibuprofeno. Estimular el inotropismo con dobutamina. Usar dopamina sólo si hay hipotensión arterial. q Tratamiento antibiótico que cubra Gram (-) intrahospitalario, sobre todo si es mayor de 72 horas. Uso de plasma u otros factores de coagulación muy cautelosamente, evitando sobrecarga de volumen. q Usar surfactante natural exógeno si es que el deterioro ventilatorio es significativo. Uso de adrenalina endotraqueal si hemorragia es masiva.

## DISEÑO METODOLOGICO

### a) Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el hospital Alemán Nicaragüense, Managua en el departamento de pediatría, servicio de neonatología.

### b) Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, retrospectivo.

### c) Población de estudio

Está constituida por todos los niños hospitalizados en unidad de cuidados intensivos neonatales durante el periodo a estudio.

### d) Universo

Lo constituyen los recién nacidos ingresados en cuidados intensivos neonatales de septiembre 2013 a septiembre 2014 que hayan estado conectados a ventilación mecánica.

### e) Muestra

La muestra estará constituida por niños ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales conectados a ventilador mecánico que presenten complicaciones respiratorias durante el periodo a estudio. El tipo de muestra no aleatoria siendo el total de neonatos con ventilación mecánica que presentaron complicaciones

### f) Criterios de inclusión

Niños ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales conectados a ventilador mecánico.

Neonatos conectados a ventilador mecánico con complicaciones respiratorias.

### **g) Criterios de exclusión**

Neonatos en modalidad SIMV nasal

Neonatos sin ventilación mecánica

Pacientes fuera del periodo de estudio.

### **h) Fuentes de información**

*Fuentes secundarias:* Expediente clínico de pacientes a estudio.

### **i) Técnicas de recolección de datos**

El método utilizado fue ficha de recolección llenada mediante revisión del expediente clínico.

### **j) Plan de recolección de la información**

Inicialmente, se solicitó autorización al jefe de servicio de neonatología para la realización del estudio, luego, de manera escrita la autorización para revisión de los expedientes de los neonatos que estuvieron en UCIN durante el periodo septiembre de 2013-2014. Para esto nos auxiliamos del cuaderno de ingresos a unidad de cuidados intensivos neonatales, seleccionando los expedientes de bebés con soporte ventilatorio por entubación endotraqueal (101) constituyendo nuestro universo, del total de estos, 30 presentaron complicaciones pulmonares (muestra).

### **k) Aspectos éticos**

Se solicitó por escrito el acceso a los expedientes de neonatos que cumplen con los criterios de inclusión, sin revelar identidad de los mismos.

### I) Variables del estudio.

VARIABLE	DEFINICION	RANGOS
<b>CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS</b>		
Edad gestacional	Edad en semanas al momento del nacimiento	<28 28-32 33-36 ≥37
Sexo	Condición orgánica que distingue machos de hembras.	Femenino masculino
Peso al nacer		<1000gr 1000-1499gr 1500-1999gr 2000-2499gr ≥2500gr
APGAR	Examen clínico que se realiza al recién nacido al 1 y 5 minuto de vida	0-3 4-7 8-10
Patología de base		Asfixia SDR Apnea SAM
Estancia intrahospitalaria	Periodo que el usuario permanece ingresado en la unidad de salud	< 3 días 3-7días >7 días
<b>COMPLICACIONES PULMONARES</b>		
Barotrauma	Daño causado por presiones altas en la vía	Neumotórax

	aérea	Neumomediastino
Volutrauma	Daño causado por sobredistensión	Edema pulmonar
Biotrauma	Inflamación sistémica y pulmonar debido a liberación de mediadores inflamatorios	Hemorragia pulmonar
Atelectrauma	Daño provocado por reclutamientos y colapsos repetidos	Atelectasia pulmonar
Toxicidad de oxígeno	Daño causado por concentraciones de oxígeno altas	Displasia broncopulmonar
Neumonía asociada a ventilador	Neumonía adquirida 48 horas después de la intubación endotraqueal en un paciente sometido a soporte ventilatorio.	Neumonía asociada a ventilador
Condición de egreso	condición en que el paciente se retira del hospital	Alta Traslado Fallecido
Causa directa de muerte	Es el mecanismo o estado fisiopatológico que produjo la muerte directamente.	Shock séptico Shock mixto Hemorragia pulmonar

## RESULTADOS

### OBJETIVO 1

De 101 recién nacidos que recibieron soporte ventilatorio, 30 presentaron complicaciones pulmonares constituyendo un 29.7%. En cuanto al sexo de los pacientes, 24 (80%) fueron femeninas y 6 (20) masculinos. En relación a semanas de gestación y peso al nacer 4 (13.3%) fueron menor de 1000gr y menor de 28 semanas de gestación, 19 (63.3%) de 28-32 SG con 1000-1499gr, 6 (20%) de 33-36 SG, donde 3 (10%) tenían peso de 1500-1999gr y 3 (20%) de 2000-2499gr.

De 30 recién nacidos con complicaciones pulmonares, 4 (13.3%) se ingresaron por asfixia, 10 (33.3%) SDR, 4 (13.3%) APNEA, 7 (23.3%) SAM y 5 (16.6%) Neumonía in útero. Asociando semanas de gestación al nacer y patología de base, 2 (6.66%) menores de 28 semanas presentaron asfixia y 2 SDR. De 28-32 SG, 8 (26.6%) con SDR, 4 (13.3%) neumonía in utero, 3 (10%) apnea, 2 asfixia y 2 SAM. De 33-36 SG, 4 (13.3%) presentaron SAM, 1 (3.33%) apnea y neumonía in útero.

### OBJETIVO 2

Las complicaciones pulmonares que se encontraron fueron atelectasia 15 (50%), 6 (20%) hemorragia pulmonar, 4 (13.3%) neumotórax, 4 (13.3%) displasia broncopulmonar y 1 (3.33%) neumonía asociada a ventilador. Se relacionó patologías de base con las complicaciones pulmonares encontrando que los 4 pacientes que tuvieron asfixia presentaron atelectasia, de 10 con SDR, 6 (20%) presentaron hemorragia pulmonar y 4 (13.3%) atelectasia. De 7 pacientes con apnea, 4 presentaron atelectasia y 3 displasia broncopulmonar. Con SAM, 2 pacientes tuvieron neumotórax, 1 atelectasia y 1 neumonía asociada a ventilador. 5 pacientes al nacer fueron diagnosticados con neumonía in útero, presentaron 2 neumotórax, 2 atelectasia y 1 displasia broncopulmonar.

### Objetivo 3

De los 30 recién nacidos que evolucionaron con complicaciones pulmonares, 25 (83.3%) fallecieron y 5 (16.6) fueron dados de alta. De los fallecidos 14 (56%) se complicaron con atelectasia, 6 con hemorragia pulmonar y 4 neumotórax. 4 de los pacientes de alta se diagnosticaron con displasia broncopulmonar. El 80% falleció por shock séptico y 16% por hemorragia pulmonar.

## DISCUSION DE RESULTADOS

En este estudio encontramos que el sexo femenino predominó, contrario a los antecedentes donde las complicaciones pulmonares son más frecuentes en el sexo masculino. La mayoría de los pacientes fueron pretérmino, con 28- 32 semanas de gestación, lo que coincide con la literatura donde se establece que a menor edad gestacional y peso al nacer, mayor riesgo de presentar complicaciones, así mismo en los estudios de Dr. Carballo y cols., y López-Candiani, las complicaciones pulmonares que se encontraron con mayor frecuencia fueron en neonatos pretérmino, lo que se debe a que son la mayoría de la población en las unidades de cuidados intensivos respecto a los a término quienes suelen tener menos necesidad de soporte ventilatorio ya que se adaptan mejor y más rápido a la vida extrauterina, siendo en este grupo más frecuente la necesidad de ventilación mecánica secundario a síndrome de aspiración meconial. (4,5)

Asfixia neonatal y apnea fueron las principales causas de ingreso a UCIN, seguidas por síndrome de aspiración meconial, neumonía in útero y SDR, encontramos que coincide con el estudio de Dr. Rafael Ferrer y el de Carlos Córdoba, considerando que al haber ya una afección pulmonar, en estos pacientes es mayor la probabilidad de complicaciones pulmonares. Al ser la asfixia la causa más frecuente y estar establecidas estrategias claras para disminuir la incidencia de esta, nos lleva a preguntarnos si dichas medidas están siendo bien implementadas o si la asfixia se dio por otros factores como el parto prematuro y la dificultad para la adaptación pulmonar que el neonato inmaduro presenta. (2,13)

En cuanto a las complicaciones pulmonares, no hubo casos de neumomediastino y edema agudo de pulmón. Atelectasia y hemorragia pulmonar fueron las más

frecuentes. La atelectasia pudo producirse por mala fijación de tubo endotraqueal, lo que lleva a entubación selectiva de pulmón derecho y atelectasia izquierda por obstrucción, o por PEEP (presión máxima al final de la espiración) inadecuadas: ya que el PEEP, ayuda a mantener el volumen residual evitando el colapso alveolar, al mantener niveles inferiores al requerido por el paciente se da desgarro alveolar por creación de fuerzas de estrés en la interfase existente entre los alvéolos distendidos y colapsados, alteración del surfactante y lesión del endotelio micro vascular con salida de hematíes hacia los espacios intersticial y alveolar lo que lleva a atelectasia. Las concentraciones elevadas de oxígeno pueden producir atelectasias en zonas de baja perfusión alveolar; cuando el nitrógeno es reemplazado por oxígeno en estas áreas, disminuye el volumen alveolar, que se traduce en colapso alveolar o atelectasia por absorción.<sup>(1,6,7)</sup>

En el caso de la hemorragia pulmonar, esta complicación se dio en pacientes con SDR, si bien en la literatura se habla de esta como efecto adverso al uso de surfactante, es algo muy poco frecuente y aun sin suficiente evidencia. Tomando en cuenta que estos neonatos reunían varios factores de riesgo para hemorragia pulmonar como son: prematurez, asfixia, sepsis, se podría considerar que una combinación de estos pudo llevar a este evento.<sup>(6,7)</sup>

En cuanto a neumotórax y neumonía asociada a ventilador fueron menos frecuentes en comparación con estudios internacionales. La neumonía asociada a ventilador pudo ser menos frecuente debido al manejo antibiótico temprano que se hizo, con actualización regular de exámenes de protocolo establecidos en la guía de manejo del recién nacido nacional (por riesgo de sepsis, sepsis o neumonía in útero), además de estrategias implementadas en el servicio de neonatología como son el uso de circuitos nuevos para cada paciente y el cambio de estos con regularidad, uso de 1 tubuladura de aspiración y bolsa autoinflable etc.<sup>(2,5,13)</sup>

La mayoría de los pacientes fallecieron a diferencia de los estudios a nivel latinoamericano, esto puede deberse tanto a que la muestra es menor, como a la presencia de diferentes comorbilidades entre ellas la sepsis, que en la mayoría de los casos tuvo una evolución a shock séptico siendo esta la causa más frecuente de muerte en este estudio. Los neonatos dados de alta, tuvieron como principal complicación la displasia broncopulmonar, justificado por la oxigenoterapia prolongada a la que por su misma gravedad tuvieron que ser sometidos.<sup>(2,4,10)</sup>

## CONCLUSIONES

### Objetivo 1

Durante el periodo de estudio las complicaciones pulmonares se presentaron con mayor frecuencia en bebés del sexo femenino, pretérmino que presentan asfixia o apnea al nacer, por lo que es importante la atención inmediata de calidad en nacimientos preterminos y con alto riesgo de asfixia.

### Objetivo 2

La complicación más frecuente fue atelectasia pulmonar, alcanzando un 50% del total, considerando que se debe hacer énfasis no solo en un buen manejo de parámetros ventilatorios sobre todo PEEP por su efecto en la fisiopatología de atelectasia, sino también en una buena fijación del tubo endotraqueal, evitando que este quede selectivo. La otra complicación pulmonar más frecuente fue hemorragia pulmonar la cual se dio en pacientes con SDR coincidiendo con la literatura internacional que la cita como una de las complicaciones frecuentes en bebés con esta patología.

### Objetivo 3

La mayoría de los pacientes fallecieron, siendo lo esperado tomando en cuenta que presentaban varios factores que aumentan la mortalidad neonatal, entre ellos la prematuridad, bajo peso y comorbilidades, la más frecuente la sepsis neonatal lo que nos lleva a shock séptico como causa más frecuente de muerte.

## RECOMENDACIONES

Al finalizar este estudio monográfico y tomando en cuenta los resultados encontrados recomendamos lo siguiente:

### **Al departamento de ginec obstetricia:**

Garantizar el cumplimiento de dosis completa de corticoides para maduración pulmonar en todas las embarazadas con riesgo de parto pretérmino.

Mantener una buena coordinación con el servicio de neonatología reportando oportunamente a embarazadas en trabajo de parto que presenten factores de riesgo para asfixia neonatal.

### **Al departamento de pediatría:**

Garantizar la presencia de 2 recursos entrenados en reanimación neonatal en nacimientos de alto riesgo.

Procurar realizar un manejo dinámico del ventilador a fin de lograr menos tiempo de ventilación mecánica, fijar PEEP de acuerdo a patología de paciente.

Realizar fijación de TET de acuerdo a cada paciente y realizar corrección inmediata en los casos en los que haya entubación selectiva a fin de disminuir la incidencia de atelectasia.

Garantizar la administración de surfactante pulmonar en primeros minutos de vida en bebés preterminos que cumplan con sus criterios de uso.

### **A las autoridades:**

Monitorizar el cumplimiento de las normas.

La implementación de reducción de mortalidad neonatal.

Realizar capacitación continua al personal sobre ventilación mecánica.

Monitorización de los controles prenatales en atención primaria a fin de garantizar que estos sean de acuerdo a norma y se detecten de manera temprana embarazos de alto riesgo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Fundamentos de la ventilación mecánica. Salvador Benito Vales. Luis Ramos Gomez. Pag. 192-210.
2. Complicaciones de la ventilación mecánica. Unidad de cuidados intensivos pediátricos Holguín. Carlos Alberto Cordova, cols.
3. Barotrauma por ventilación mecánica en niños en estado crítico. Dr. César Rene Zavala Avalos, Dr. Juan José Díaz Miranda
4. Complicaciones de la ventilación mecánica en neonatos. Dr. Carlos López-Candiani, cols. Abril 2007.
5. Características de las complicaciones pulmonares asociadas a la ventilación mecánica en Recién Nacidos Carballo–Piris Da Motta C, Gómez ME
6. Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation By Praveen Khilnani. Pag. 164.
7. *Neonatología, fisiopatología y manejo del recién nacido*. Gordon B. Avery, Mary Ann Fletcher – 2001. Pag. 512.
8. Complicaciones de la ventilación mecánica en neonatos. MÁ Rodríguez-Weber. 2007
9. Cuidados intensivos pediátricos. By Francisco Ruza. Pag. 857-861.
10. R.M. Ryan. **A new look at bronchopulmonary dysplasia classification.** *J Perinatol*, 26 (2006), pp. 207-209
11. K.M. Deakins. **Bronchopulmonary displasia** *Respir Care*, 54 (2009), pp. 1252-1262
12. Factores de riesgo asociados a complicaciones de la asistencia mecánica ventilatoria en el recién nacido prematuro. Carlos Antonio Tapia-Rombo, Gustavo Rodríguez-Jimenez Instituto Mexicano del Seguro Social, México D.F., México 2007.
13. Supervivencia del recién nacido ventilado Dr. Rafael Ferrer Montoya; cols, Hospital Provincial Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo, Granma, Cuba. Marzo 2012.

# ANEXOS

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

Expediente: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino\_\_\_\_ Masculino\_\_\_\_

Edad gestacional al nacer:

<28 \_\_\_\_\_

28-32 \_\_\_\_\_

33-36 \_\_\_\_\_

≥37 \_\_\_\_\_

Peso al nacer: 1000gr \_\_\_\_\_

1000-1499gr \_\_\_\_\_

1500-1999gr \_\_\_\_\_

2000-2499gr \_\_\_\_\_

≥2500gr \_\_\_\_\_

APGAR: 1 MINUTO \_\_\_\_\_ 5 MINUTO \_\_\_\_\_

Estancia hospitalaria:

<3 días \_\_\_\_\_ 3-7 días \_\_\_\_\_ >7 días \_\_\_\_\_

Patología de base:

Asfixia \_\_\_\_\_

SDR \_\_\_\_\_

Apnea \_\_\_\_\_

SAM \_\_\_\_\_

Neumonía in útero

Complicaciones que presentó:

Neumotórax \_\_\_\_\_

Neumomediastino \_\_\_\_\_

Atelectasia \_\_\_\_\_

Edema pulmonar \_\_\_\_\_

Displasia broncopulmonar \_\_\_\_\_

Neumonía asociada al ventilador \_\_\_\_\_

Hemorragia pulmonar \_\_\_\_\_

Egreso: Alta \_\_\_\_\_

Traslado \_\_\_\_\_

Fallecido \_\_\_\_\_

Causa de muerte \_\_\_\_\_

TABLA 1. Sexo de recién nacidos con ventilación mecánica ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
24	80	6	20	30	100

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 2. Relación de semanas gestacionales y peso al nacer de recién nacidos con ventilación mecánica ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

SEMANAS GESTACIONALES AL NACER	PESO AL NACER (gramos)											
	<1000gr		1000- 1499		1500- 1999		2000- 2499		≥2500		total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<28	4	13.3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13.3
28-32	0	0	19	63.3	0	0	0	0	0	0	19	63.3
33-36	0	0	0	0	3	10	3	10	0	0	6	20
≥ 37	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.33	1	3.33
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>13.3</b>	<b>19</b>	<b>63.3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3.33</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 3. Patología de base de recién nacidos con ventilación mecánica ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

<b>PATOLOGIA DE BASE</b>											
<b>ASFIXIA</b>		<b>SDR</b>		<b>APNEA</b>		<b>SAM</b>		<b>Neumonía in útero</b>		<b>TOTAL</b>	
<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
4	13.3	10	33.3	4	13.3	7	23.3	5	16.6	30	100

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 4. Relación semanas de gestación al nacer y causas de ventilación mecánica de recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014

SDR: Síndrome de dificultad respiratoria. SAM: Síndrome de aspiración de meconio.

SEMANAS GESTACION AL NACER	PATOLOGIA DE BASE											
	ASFIXIA		SDR		APNEA		SAM		Neumonía a in utero		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<28	2	6.66	2	6.66	0	0	0	0	0	0	4	13.3
28-32	2	6.66	8	26.6	3	10	2	6.66	4	13.3	19	63.3
33-36	0	0	0	0	1	3.33	4	13.3	1	3.33	6	20
≥ 37	0	0	0	0	0	0	1	3.33	0	0	1	3.33
<b>TOTAL</b>	4	13.3	10	33.3	4	13.3	7	23.3	5	16.6	30	100

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 5. Complicaciones pulmonares de ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

<b>Complicaciones pulmonares</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Neumotórax	4	13.3
Neumomediastino	0	0
Atelectasia	15	50
Edema agudo de pulmón	0	0
Displasia broncopulmonar	4	13.3
Neumonía asociada al ventilador	1	3.33
Hemorragia pulmonar	6	20
Total	30	100

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 6. Relación complicaciones pulmonares y causas de ventilación mecánica de recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

COMPLICACIONES PULMONARES	PATOLOGIA DE BASE									
	Asfixia		SDR		APNEA		SAM		Neumonía in útero	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Neumotórax	0	0	0	0	0	0	2	6.66	2	6.66
Hemorragia pulmonar	0	0	6	20	0	0	0	0	0	0
Atelectasia	4	13.3	4	13.3	4	13.3	1	3.33	2	6.66
Displasia broncopulmonar	0	0	0	0	3	10	0	0	1	3.33
Neumonía asociada al ventilador	0	0	0	0	0	0	1	3.33	0	0
Total	4	13.3	10		7	23.3	4	13.3	5	16.6

SDR: Síndrome de dificultad respiratoria. SAM: Síndrome de aspiración de meconio.

FUENTE: instrumento de recolección de información

TABLA 7. Relación complicaciones pulmonares y condición de egreso de recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

COMPLICACIONES PULMONARES	CONDICION DE EGRESO							
	ALTA		TRASLADO		FALLECIDO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Neumotórax	0	0	0	0	4	13.33	4	13.33
Neumomediastino	0	0	0	0	0	0	0	0
Atelectasia	1	3.33	0	0	14	46.6	15	50
Edema agudo de pulmón	0	0	0	0	0	0	0	0
Displasia broncopulmonar	4	13.33	0	0	0	0	4	13.33
NAV	0	0	0	0	1	3.33	1	3.33
Hemorragia pulmonar	0	0	0	0	6	20	6	20
Total	5	16.6	0	0	25	83.3	30	100

NAV: Neumonía asociada a ventilador.FUENTE: instrumento de recolección de información

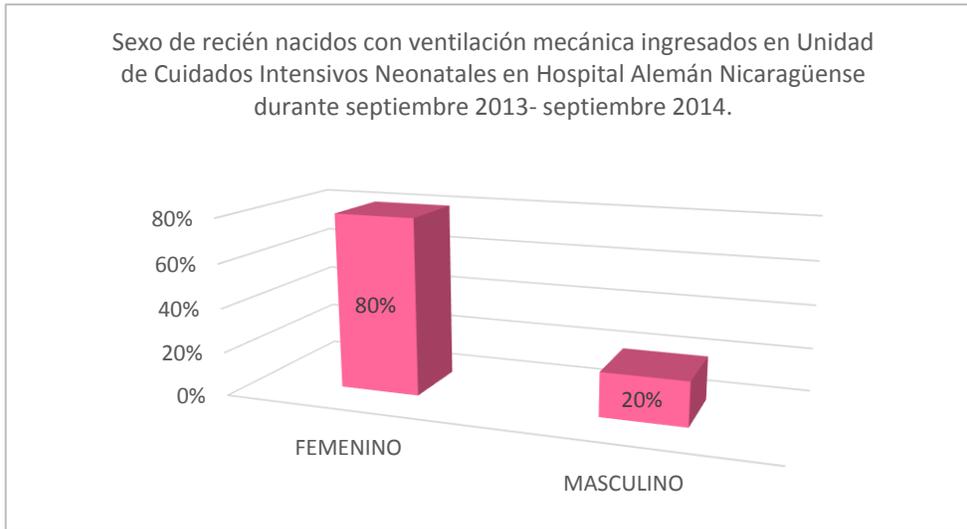
Tabla 8 Causas de defunción de recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

CAUSA DE DEFUNCION							
Shock séptico		Shock mixto		Hemorragia pulmonar		TOTAL	
F	%	F	%	F	%	F	%
20	80%	1	4%	4	16%	25	100

Fuente: Instrumento de recolección de la información.

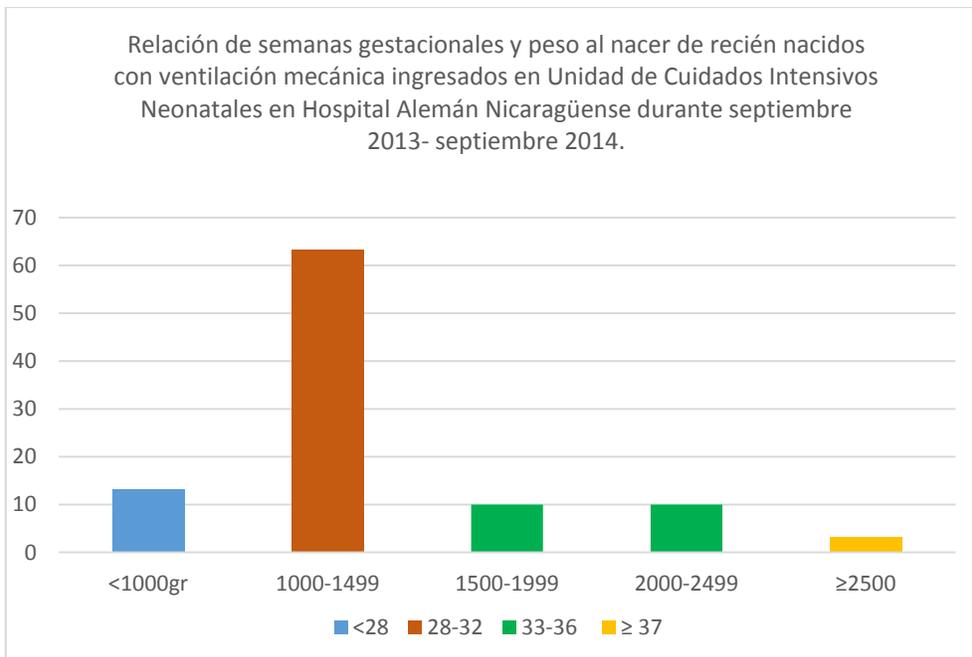
Determinar complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

GRAFICO 1.



Fuente: Tabla 1

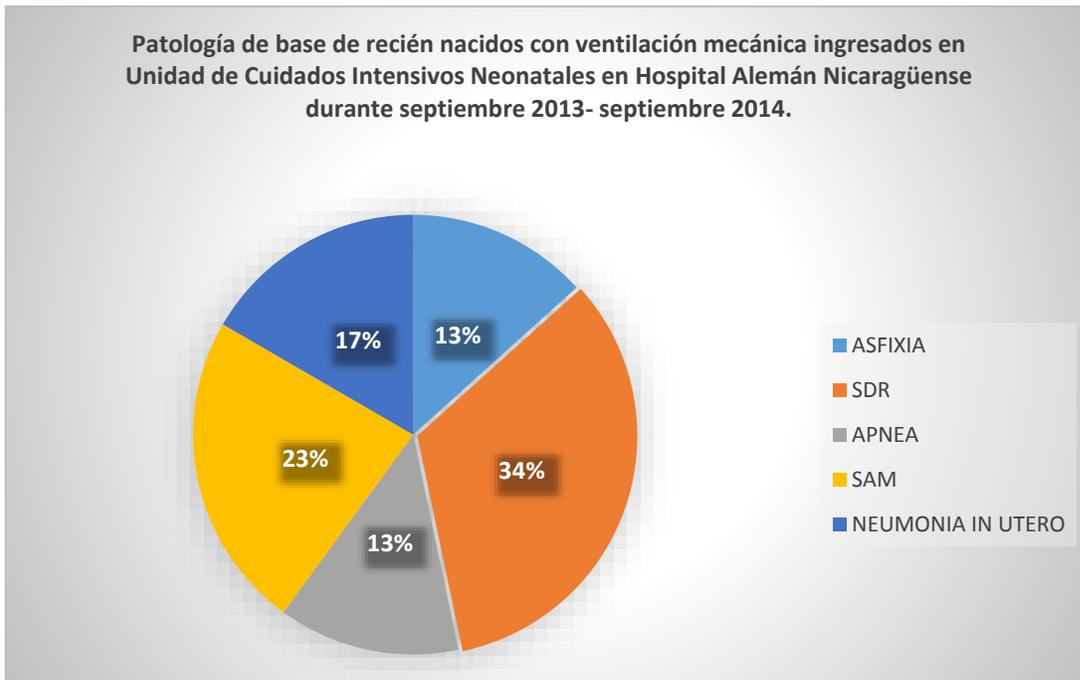
GRAFICO 2.



Fuente: Tabla 2.

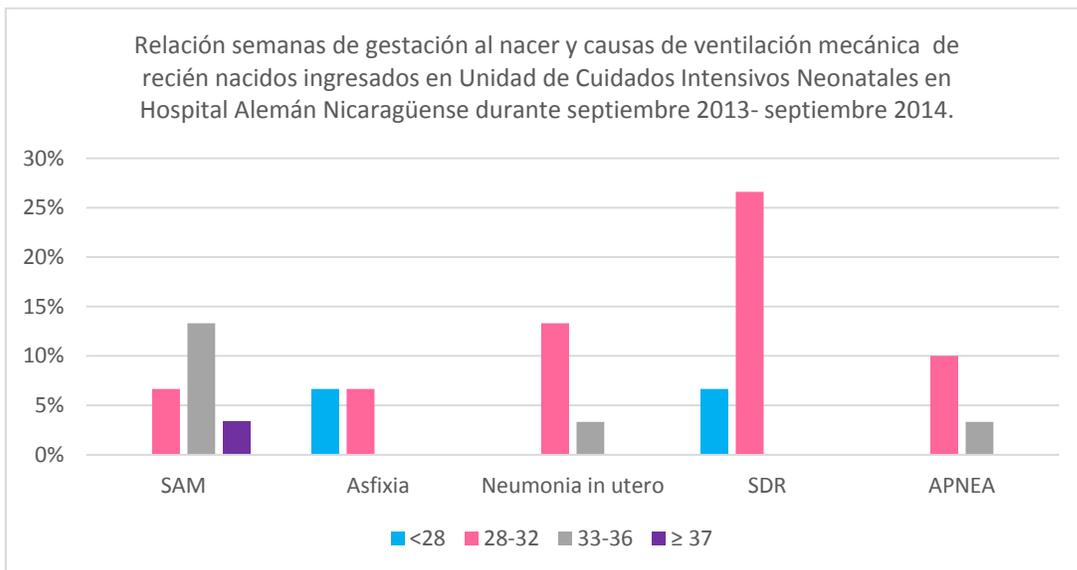
Determinar complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.

GRAFICO 3



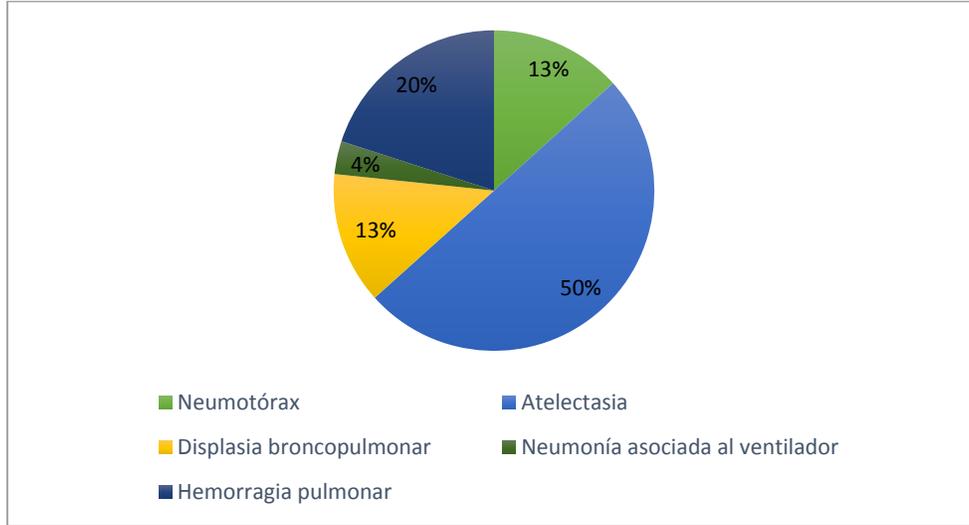
Fuente: Tabla 3.

GRAFICO 4.



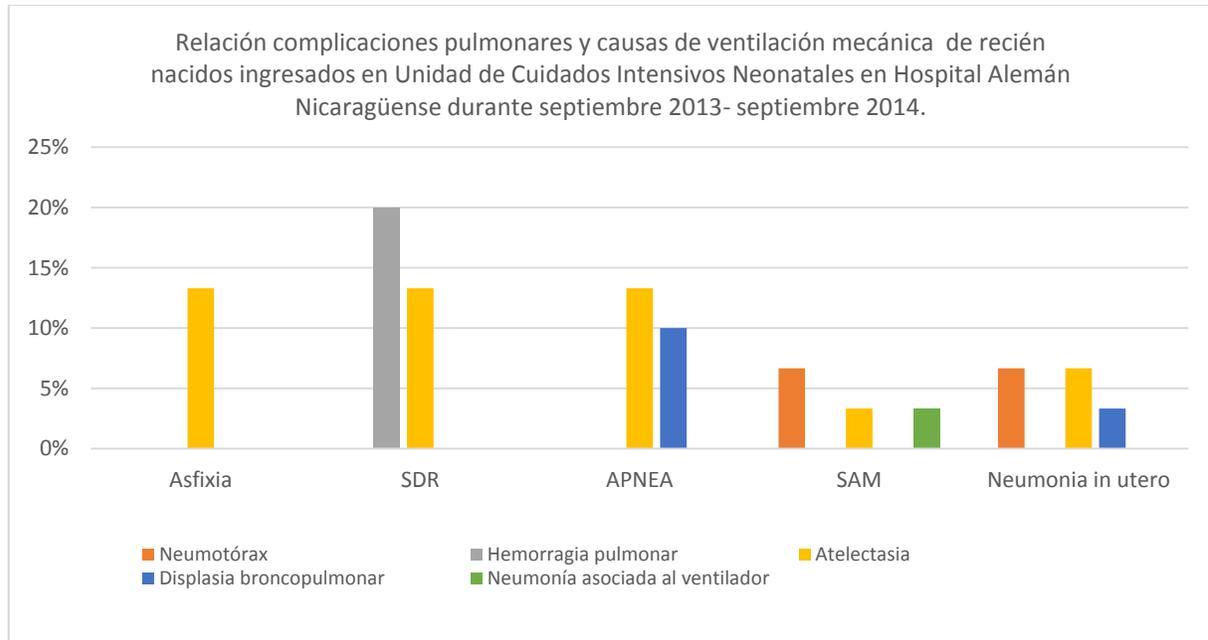
Fuente: Tabla 4.

GRAFICO 5. Complicaciones pulmonares de ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre 2013- septiembre 2014.



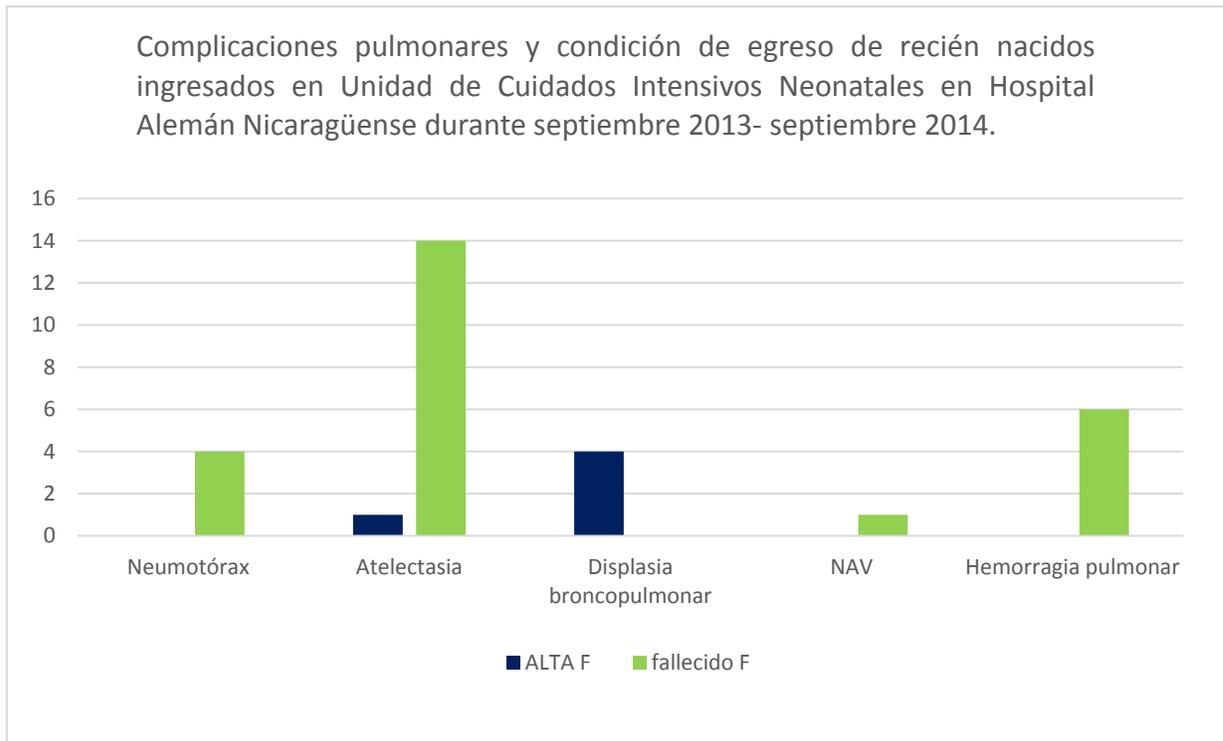
Fuente: Tabla 5

GRAFICO 6.



Fuente: Tabla 6

## GRAFICO 7



Fuente: Tabla 7