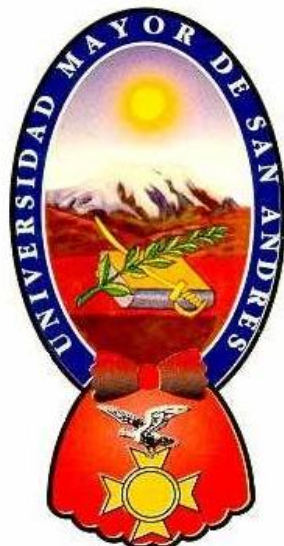


**FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA,  
NUTRICIÓN -DIETÉTICA Y TECNOLOGÍA MÉDICA-  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
UNIDAD DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN MATERNO-PERINATAL**

**PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA PARA ENFERMERÍA  
EN TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DE LA  
CAJA NACIONAL DE SALUD**

**TUTORA:** Msc. Dra. Rosse Mary Peñaranda Avila  
**POSTULANTE:** Lic. Jeanette Sangüeza Orozco

**TESIS PARA OPTAR GRADO DE MAESTRIA EN  
ENFERMERIA MATERNO PERINATAL**

**LA PAZ - BOLIVIA**

**2010**

## RESUMEN

**Objetivo:** Diseñar un protocolo para el personal de enfermería sobre el manejo de ventilación mecánica en recién nacidos para la unidad de terapia intensiva neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud.

**Métodos:** Para la elaboración del protocolo, se realizó un estudio de investigación observacional de tipo descriptivo, de corte transversal llevado a cabo en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal de la Caja Nacional de Salud, en el que se utilizaron como instrumentos de evaluación la encuesta y la observación a 37 enfermeras, para establecer las condiciones, conocimientos y habilidades del personal de enfermería sobre el manejo del recién nacido con ventilación mecánica, para que con los resultados se elabore el protocolo.

**Resultados:** Con relación a los conocimientos básicos sobre ventilación mecánica a neonatos del personal de enfermería, quienes realizan rotaciones por el servicio de terapia intensiva neonatal en el Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud, se obtuvo los siguientes resultados: el 60% reconoce tres modalidades de ventilación mecánica y el 40% sólo una de ellas; con relación a la función del soporte ventilatorio que es trasladar un volumen de aire de oxígeno a una presión determinada, el 80% reconoce este beneficio y el 16% no lo reconoce; sobre la modalidad ventilatoria recomendable al momento del retiro del ventilador, el 3% reconoce la modalidad correcta y el 77% no lo reconoce; respecto a la fijación del tubo traqueal, el 75% tiene conocimiento sobre este tema y el 25% no lo tiene; en relación a la función de la aspiración traqueal, el 81% conoce la función, pero sólo el 16% contesta la respuesta correcta; en cuanto al tiempo de aspiración de secreciones, el 60% reconoce el tiempo máximo, en cambio el 40% restante tiene conocimientos acerca de ello; en relación a la complicación de la extubación el 75% advierte que la hipertensión arterial no es una complicación, sin embargo 25% reconoce una sola complicación y no todas; respecto a la desinfección de los ventiladores el 90% brinda respuestas equivocadas y sólo el 10% conoce el tema; en relación a la esterilización de los circuitos el 84% no está al tanto de cómo realizarlo y únicamente el 16% conoce esta información; en relación a la concentración de oxígeno que se puede brindar mediante el soporte ventilatorio, el 90% posee información a respecto y el 10% no tiene la información.

**Conclusiones:** Los resultados muestran que se tiene que unificar criterios y contar con un Protocolo que normalice y guíe un manejo adecuado del ventilador mecánico evitando riesgos y complicaciones en los neonatos y de esta manera garantizar una estabilización y recuperación en las mejores condiciones. Brindando información acerca la desinfección, preparación, programación del mismo, conexión del paciente, intubación, aspiración, extubación, y desconexión del ventilador; con lo cual se pretende normar el manejo del recién nacido con insuficiencia respiratoria, que requiere asistencia ventilatoria, a los pacientes hospitalizado en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud, coadyuvando con su manejo y recuperación del paciente. Asimismo con el protocolo se busca que la atención que brinda el personal de enfermería sea de calidad, ya que las actitudes adoptadas por el personal de enfermería no son las más adecuadas ni recomendables.

**Palabras clave:** Protocolo de ventilación mecánica, insuficiencia respiratoria neonatal, asistencia ventilatoria neonatal, protocolos de enfermería neonatal.

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo está dedicado a mi madre Sra. Irma Orozco, quien siempre me alentó y enseñó a superarme día a día. A mi esposo Jorge e hijitas Janel y Nadia por su apoyo incondicional y constante en mi vida y por el estímulo en la realización del presente trabajo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios por guiarme e iluminar mi vida.*

*A la Carrera de Enfermería de la Facultad de Medicina, Tecnología Médica, Enfermería y Nutrición de la Universidad Mayor de San Andrés, por mi formación profesional y de posgrado.*

*A la Dra. Rosse Mary Peñaranda por su dedicación incondicional.*

*A las licenciadas Ana María Herrera y Maritza Irigoyen y al doctor Carlos Bellido por los conocimientos brindados.*

*Al Hospital Materno Infantil, por abrir sus puertas para que pueda realizar este trabajo.*

*Al personal médico y colegas de enfermería que contribuyeron con sus conocimientos, experiencia y sugerencias y a todas aquellas personas que de alguna manera permitieron que esta investigación se concluya.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.2.1. Pregunta investigación .....	4
1.3. OBJETIVOS .....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos .....	5
II. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Antecedentes de soporte ventilatorio .....	6
2.2. Aparato Respiratorio.....	8
2.2.1. Desarrollo, anatomía y fisiología respiratoria .....	8
2.2.1.1. Desarrollo pulmonar.....	8
2.2.1.2. Anatomía del aparato respiratorio .....	9
2.2.1.3. Fisiología del aparato respiratorio .....	9
2.2.1.4. Fisiología Pulmonar .....	10
2.2.2. Valoración de la función Respiratoria del Recién Nacido.....	12
2.2.2.1. Fases de la Respiración.....	13
2.2.2.2. Cuidados Respiratorios.....	14
2.3. Soporte ventilatorio del paciente con insuficiencia respiratoria .....	15
2.3.1. Ventilación Mecánica.....	15
2.3.1.1. Clasificación de la ventilación mecánica.....	16
2.4. Bases del funcionamiento del Ventilador Mecánico .....	18
2.4.1. Ciclo respiratorio.....	18
2.4.2. Volumen .....	18
2.4.3. Presión .....	18
2.4.4. Flujo .....	19
2.4.5. Tiempo .....	19
2.4.6. Oxígeno y aire inspirado.....	20
2.4.7. Sensibilidad o Trigger .....	20
2.4.8. Componentes del ventilador .....	20
2.4.9. Funcionamiento del ventilador mecánico .....	21
2.4.10. Sistemas de Alarmas del Ventilador Mecánico.....	21

2.4.11.	Calibración del ventilador .....	22
2.4.12.	Modalidades de ventilación mecánica utilizadas en recién nacidos.....	22
2.4.12.1.	Ventilación con presión positiva .....	22
2.4.12.2.	Ventilación controlada por volumen (VCV) .....	22
2.4.12.3.	Ventilación mandataria intermitente (IMV).....	23
2.4.12.4.	Ventilación mandataria intermitente sincronizada (SIMV).....	23
2.4.12.5.	Ventilación con presión de soporte (PSV) .....	24
2.4.12.6.	Ventilación con presión control (PCV) .....	24
2.4.13.	Accesorios del Ventilador Mecánico.....	25
2.4.13.1.	Sistema de humidificación.....	25
2.4.13.2.	Sistema de monitorización .....	25
2.4.14.	Manejo e indicaciones de apoyo ventilatorio .....	25
2.4.14.1.	Manejo .....	25
2.4.14.2.	Indicaciones .....	26
2.4.15.	Complicaciones de la ventilación mecánica: .....	28
2.5.	Intubación.....	29
2.6.	Aspiración Endotraqueal.....	29
2.7.	Extubación.....	29
2.8.	Destete .....	30
III.	METODOLOGÍA.....	30
3.1.	Diseño o tipo de estudio .....	30
3.2.	Población de referencia (Universo) .....	31
3.3.	Tamaño de la muestra .....	31
3.4.	Población y Lugar .....	31
3.5.	Aspectos éticos.....	32
3.6.	Criterios de inclusión .....	32
3.7.	Criterios de exclusión.....	32
3.8.	Fuente de información .....	32
3.9.	Instrumentos.....	33
3.10.	Análisis de la información .....	33
IV.	RESULTADOS .....	35
4.1.	Resultados y Análisis.....	35
4.2.	Resultados de la observación al personal de enfermería.....	51
V.	CONCLUSIONES .....	55

VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
VIII. ANEXOS .....	60
IX. PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA PARA ENFERMERÍA EN TERAPIA INTENSIVA NEONATAL HOSPITAL MATERNO INFANTIL C.N.S.....	66



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Especialidad del plantel de enfermería que rota por la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal .....	36
Cuadro N° 2 Años de Servicio .....	37
Cuadro N° 3 Modalidades de Ventilación Mecánica de uso frecuente en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal .....	38
Cuadro N° 4 Criterios a considerar antes de conectar el paciente al Ventilador Mecánico....	39
Cuadro N° 5 Modalidad ventilatoria recomendada antes del retiro de ventilador.....	40
Cuadro N° 6 Fórmula para la determinación del largo del Tubo Endotraqueal .....	41
Cuadro N° 7 Funciones de la Aspiración Endotraqueal.....	42
Cuadro N° 8 Complicaciones de la Aspiración Endotraqueal .....	43
Cuadro N° 9 Tiempo Máximo de la Aspiración Endotraqueal .....	44
Cuadro N° 10 Personal que interviene en la Aspiración Endotraqueal.....	45
Cuadro N° 11 Complicaciones de la Extubación .....	46
Cuadro N° 12 Material para la Intubación Endotraqueal.....	47
Cuadro N° 13 Desinfección de los ventiladores .....	48
Cuadro N° 14 Esterilización de los Circuitos del ventilador .....	49
Cuadro N° 15 Concentración máxima de oxígeno .....	50
Cuadro N° 16 Instrumento de Observación Desempeño del procedimiento de la ventilación mecánica por el personal de enfermería .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1 Especialidad.....	36
Figura Nº 2 Años de servicio.....	37
Figura Nº 3 Modalidades de Ventilación Mecánica de uso frecuente en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal .....	38
Figura Nº 4 Criterios a considerar antes de conectar el paciente al Ventilador Mecánico .....	39
Figura Nº 5 Modalidad ventilatoria recomendada antes del retiro de ventilador .....	40
Figura Nº 6 Fórmula para la determinación del largo del Tubo Endotraqueal.....	41
Figura Nº 7 Funciones de la Aspiración Endotraqueal .....	42
Figura Nº 8 Complicaciones de la Aspiración Endotraqueal.....	43
Figura Nº 9 Tiempo Máximo de la Aspiración Endotraqueal .....	44
Figura Nº 10 Personal que Interviene en la Aspiración Endotraqueal .....	45
Figura Nº 11 Complicaciones de la Extubación.....	46
Figura Nº 12 Material para la Intubación Endotraqueal .....	47
Figura Nº 13 Desinfección de los ventiladores .....	48
Figura Nº 14 Esterilización de los Circuitos del ventilador .....	49
Figura Nº 15 Concentración máxima de oxígeno .....	50
Figura Nº 16 Comparación de manejo del ventilador y la asistencia al paciente .....	51
Figura Nº 17 Desempeño del procedimiento de la ventilación mecánica por parte de las enfermeras .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Escala de Silverman Andersen .....	13
Tabla N° 2 Población de Estudio (Rotaciones periódicas por UCIN).....	31

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>D</b>	: Difusión
<b>Cm</b>	: Centímetros
<b>CMO</b>	: Concentración máxima de oxígeno
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Concentración de oxígeno
<b>EMH</b>	: Enfermedad de membrana hialina
<b>FR</b>	: Frecuencia respiratoria
<b>FiO<sub>2</sub></b>	: Fracción inspiración de Oxígeno
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Agua
<b>IMV</b>	: Ventilación mandataria intermitente
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	: Presión positiva de bióxido de carbono
<b>PEEP</b>	: Presión positiva al final de la espiración
<b>PO<sub>2</sub></b>	: Presión parcial de oxígeno
<b>PSV</b>	: Ventilación con presión de soporte
<b>PCV</b>	: Ventilación con presión control
<b>IIIRI:E</b>	: Relación inspiración/espiración
<b>SIMV</b>	: Ventilación mandataria intermitente sincronizada
<b>Tt</b>	: Tiempo total
<b>Te</b>	: Tiempo espiratorio
<b>Ti</b>	: Tiempo inspiratorio
<b>UCIN</b>	: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
<b>VC</b>	: Ventilación controlada
<b>VCP</b>	: Ventilación controlada por presión

## **I. INTRODUCCIÓN**

La ventilación mecánica constituye una herramienta fundamental para mantener la función respiratoria en aquellos pacientes críticos con compromiso de la función respiratoria y/o como medida de soporte a pacientes graves con patologías quirúrgicas, cardiovasculares, neurológicas y otras. Durante los últimos años, el explosivo avance tecnológico en el cuidado intensivo, ha permitido desarrollar una gran variedad de ventiladores mecánicos con diferentes modalidades, que permiten una asistencia respiratoria más eficiente y menos agresiva, adecuada a las diferentes patologías, facilitando la sincronía del paciente al ventilador, coadyuvando a superar patologías de base, pero además reduciendo el riesgo inducido por la ventilación mecánica.

Estas diferentes modalidades y variaciones circunstanciales tecnológicas, además de los riesgos en el manejo ventilatorio por su trascendencia vital, exigen que se instruyan en todas las unidades de terapia intensiva protocolos que normen el manejo ventilatorio, garantizando el manejo óptimo para los pacientes y su recuperación en las mejores condiciones de vida y de salud, reduciendo el riesgo de daño por su uso.

Es importante enfatizar también, que si bien, la ventilación mecánica ha permitido salvar vidas y restituir la función respiratoria, no es menos cierto que también tiene un alto riesgo de inducir o agravar el daño pulmonar y de otros órganos con repercusión posterior sino se siguen protocolos bien establecidos.

Los protocolos, son instrumentos en los que se rigen los profesionales de salud para conducir su práctica profesional. En el caso de protocolos de enfermería en Ventilación Mecánica Neonatal, su papel es normar el accionar de las enfermeras respecto al empleo de los cuidados y controles a seguir en este caso a recién nacidos de alto riesgo, con compromiso primario o secundario de la función respiratoria y que requieren un soporte ventilatorio transitorio hasta que su función pulmonar y sistémica lo requiera.

En el país se cuenta con un manual oficial de protocolos clínicos de enfermería, publicado por el Ministerio de Salud y Deportes (2004), que incluye procedimientos para unidades de Terapia Intensiva y para pacientes con asistencia respiratoria, englobando al manejo de pacientes que requieren ventilación mecánica sin especificar las consideraciones que

se deben tener en Recién Nacidos, que debido a sus características críticas de edad, anatómicas, funcionales demandan un manejo especial, alto conocimiento y destreza que permita y garantice el éxito en el manejo (1.2.3).

La presente investigación, surge ante la necesidad de contar con un protocolo de enfermería para el manejo de pacientes con ventilación mecánica en el Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud, que guíe y norme la conducta de todas las profesionales y se adapte a los recursos humanos e infraestructura hospitalaria.

En este estudio de Protocolo de Ventilación Mecánica para Enfermería en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal de la C.N.S., primero se realizó una encuesta acerca de los conocimientos y prácticas actuales del personal de enfermería en relación a la asistencia ventilatoria a recién nacidos. Luego de un análisis de los resultados, se realiza un Protocolo de Ventilación Mecánica para Enfermería que puntualiza todos los elementos de un protocolo de ventilación mecánica, que se adapta a las condiciones de infraestructura y recursos de la Unidad, con áreas de conocimientos normados de preparación del equipo, evaluación y seguimiento del paciente al momento de colocarlo al ventilador durante su manejo. Finalmente, durante el retiro del mismo, y lograr un manejo sistematizado de pacientes ventilados por el personal de enfermería que trabaja en la Unidad Intensiva Neonatal; que por disposiciones laborales debe realizar rotaciones semestrales e inclusive transitorias por la unidad; coadyuvando de esta manera en la recuperación y subsistencia de recién nacidos en las mejores condiciones.

El protocolo se enmarca en conocimiento básico del funcionamiento y preparación del ventilador mecánico, las modalidades de ventilación de acuerdo con la patología del paciente, las consideraciones básicas en pacientes ventilados, como intubación, aspiración de secreciones, seguimiento del paciente en ventilación mecánica y las condiciones para el destete, desconexión y extubación del paciente.

## **1.1. JUSTIFICACIÓN**

Los avances tecnológicos y las investigaciones recientes, permiten en la actualidad la sobre vida de neonatos que en décadas pasadas no tenían oportunidad, pero al mismo tiempo generan situaciones de agobiante incertidumbre sobre el futuro de estos recién nacidos enfermos, en especial de pacientes extremadamente prematuros y que requerían apoyo ventilatorio.

La inquietud para realizar el presente trabajo de investigación en el servicio de terapia intensiva neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud no se cuenta con protocolos que normen las acciones y prácticas en el manejo de pacientes internados en terapia intensiva neonatal con asistencia ventilatoria, permitiendo su recuperación en las mejores condiciones y minimizando las complicaciones posibles o secuelas reconociendo que el trabajo de las profesionales en enfermería es fundamental y que un procedimiento inadecuado en el manejo de los pacientes con soporte ventilatorio puede causar complicaciones en los pacientes, las rotaciones semestrales del personal de enfermería sobre todo los feriados, fines de semana y las vacaciones del personal de enfermería.

El presente trabajo permite identificar las posibles falencias por el personal de enfermería que trabajan en Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud en la atención de los neonatos con ventilación mecánica; con los resultados se establecerá las conclusiones y recomendaciones, para que de esta manera se pueda realizar el Protocolo de Ventilación Mecánica para Enfermería en Terapia Intensiva Neonatal y así optimizar el manejo de estos pacientes y contribuir a la calidad de atención por enfermería y permitir un manejo sistematizado evitando riesgos y complicaciones.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ante la carencia de protocolos que normen y guíen todos los procedimientos que deben seguirse con los pacientes sometidos a ventilación mecánica en Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud se ha visto la necesidad de elaborar protocolos para las enfermeras de terapia intensiva neonatal y que sirva de guía para desempeñar sus funciones de manera eficaz.

La revisión documental realizada para esta investigación afirma que nada es más importante que la prevención de complicaciones al paciente ventilado. Pero para que esta premisa sea cumplida se requiere que el personal de enfermería a cargo de este servicio en el Hospital Materno Infantil, tenga el conocimiento y práctica necesaria para la aplicación de protocolos en la atención a los pacientes con ventilación mecánica.

### **1.2.1. Pregunta investigación**

¿La elaboración de protocolos en ventilación mecánica para neonatos en el Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud mejorará el manejo correcto de procedimientos?



### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Elaborar un protocolo de procedimientos para el personal de enfermería sobre el manejo de ventilación mecánica en recién nacidos para mejorar la atención, en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Establecer el grado de conocimiento de los protocolos acerca de la asistencia ventilatoria neonatal del personal de enfermería que rota por la Unidad de Terapia Intensiva.
  
- Observar los procedimientos prácticos del personal de enfermería en neonatos con ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal.
  
- Analizar la actitud del personal de enfermería frente a la atención del paciente con ventilación mecánica.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de soporte ventilatorio**

La aplicación de la ayuda ventilatoria, se remonta a las descripciones de resucitación boca a boca registradas inclusive en el nuevo testamento. Hipócrates fue el primero en demostrar la intubación de la tráquea; 2000 años después, Paracelsus reportó el uso de un tubo oral para lograr tal objetivo. El renacimiento científico en los siglos XVI y XVII retomó el interés por la fisiología de la respiración y las técnicas de ventilación mecánica; a principios de 1800 apareció el primer reporte describiendo la intubación naso traqueal como un adjunto de la ventilación mecánica, realizado por Sire en Génova. Hacia 1806 Vice-Hausco, un profesor de Obstetricia de la academia de ciencias francesa, describió sus experimentos con intubación y resucitación boca a boca en infantes nacidos muertos y asfícticos. En 1879, Paul Corner, creó el primer dispositivo diseñado para la resucitación y ventilación de corto tiempo en recién nacidos.

La epidemia de poliomielitis en Dinamarca en 1952 marcó el comienzo de la ventilación mecánica (VM) con presión positiva. Hasta entonces, sólo tenía uso clínico la ventilación con presión negativa, la cual se había popularizado con el famoso "pulmón de hierro" de fines de los años 20; éste consistía en un gran tambor en el cual se introducía el paciente quedando sólo su cabeza al exterior y un compresor generaba una presión negativa en el interior que facilitaba el flujo de aire a los pulmones. En 1953, Lassen describe el uso de la ventilación con presión positiva en 250 pacientes afectados de poliomielitis, llevada a efecto por estudiantes internos de medicina con máquinas de anestesia, lo que redujo la mortalidad de 80% a 40% en aquellos pacientes que presentaban insuficiencia respiratoria y requerían soporte ventilatorio. Desde entonces el uso de la Ventilación Mecánica con presión positiva ha ganado en popularidad y complejidad, mientras la Ventilación Mecánica con presión negativa está hoy limitada a un seleccionado grupo de pacientes, habitualmente portadores de patologías crónicas.

Desde 1950, se considera la era moderna de la ventilación mecánica en neonatos, según los informes de Donald y Lors; construyéndose muchos modelos de ventiladores mecánicos para neonatos. (1)

La mayoría de los problemas del recién nacido, especialmente prematuro, de alguna manera comprenden la alteración en el mecanismo de adaptación de la función cardiorrespiratoria sin que el compromiso de otros sistemas sean menos importantes debido al carácter de fragilidad e inmadurez fisiológica que tiene el recién nacido.

Los cambios fisiológicos que implica el paso de la vida intrauterina a la vida extrauterina requieren de una adaptación de todos los órganos y sistemas y la maduración de diversos sistemas enzimáticos, la puesta en marcha del mecanismo de homeostasis en el útero eran asumidos por la madre y la readecuación respiratoria y circulatoria indispensable desde el nacimiento para sobrevivir en el ambiente extrauterino.

La mortalidad neonatal, es el indicador más útil y práctico para expresar el nivel de desarrollo que tiene la atención del recién nacido en una determinada área geográfica o un centro hospitalario. La mortalidad infantil y neonatal varía en los distintos países según el nivel económico, sanitario y la calidad de la atención médica. La mortalidad neonatal es responsable de entre el 40% a 70% de las muertes infantiles; en la medida que las tasas de mortalidad infantil descienden, las muertes neonatales son responsables de un porcentaje mayor de las muertes totales del primer año de vida. En Bolivia, la mortalidad infantil es de 64 %, y la mortalidad neonatal es responsable del 50% de muertes. (Fuente) ENDSA/ S1998-2003.

A diferencia de la mortalidad pos neonatal, la mortalidad neonatal es menos dependiente de los factores ambientales y sanitarios, depende fundamentalmente del bienestar materno fetal, organización de la atención perinatal y al momento del nacimiento de la oportuna y eficiente organización de la atención perinatal y del tratamiento médico que requiere de alta especialización. (2)

En países en desarrollo, la mortalidad neonatal ha descendido significativamente en los últimos 20 años; los principales factores que han incidido en este fenómeno han sido, además de la mejoría socioeconómica, el buen control del embarazo y atención profesional del parto; la regionalización de la atención perinatal; la atención profesional del recién nacido y el desarrollo del Cuidado Intensivo Neonatal.

La prematuridad y las complicaciones de ésta como la insuficiencia respiratoria son el principal factor de riesgo para la salud del recién nacido; su prevención y tratamiento depende de la organización y calidad del cuidado perinatal.

## **2.2. Aparato Respiratorio**

En la vida intrauterina, el feto recibe sustancias nutritivas y oxigenación de su madre a través de la placenta y elimina dióxido de carbono y sustancias de desecho por esta vía fundamentalmente; en el momento del nacimiento el recién nacido necesita de esta misma provisión, sin embargo ya no está la placenta y ahora debe obtenerlo por sí mismo a través de una función cardiorespiratoria adecuada. La mayoría de los infantes, 90%, empiezan a respirar tan pronto como emergen por el canal del parto; y de no hacerlo así, estarían en problemas, especialmente cardiorespiratorios y neurológicos que pueden condicionar enfermedad e inclusive secuelas o la muerte. (2)

### **2.2.1. Desarrollo, anatomía y fisiología respiratoria**

Los problemas sobre la estructura y fisiología respiratoria, han sido objeto de múltiples estudios y aún existen muchas interrogantes que se esperan resolver a partir de la tecnología moderna y biología molecular.

#### **2.2.1.1. Desarrollo pulmonar**

Mientras la placenta realiza el intercambio gaseoso en el feto, los pulmones continúan su proceso de desarrollo, que incluye cuatro periodos:

- 1. Período embrionario:** Los pulmones se forman aproximadamente el día 26 de gestación, están formados por un sólo tubo que se desarrolla a partir del endodermo. En este período también se forma el diafragma, que alcanza su desarrollo completo aproximadamente a la 17ª semanas de gestación.
- 2. Período pseudoglandular:** Desde la 6ª hasta la 16ª semanas de gestación. Se caracteriza por el desarrollo del árbol bronquial, que se completa aproximadamente a la 16ª semanas de gestación.
- 3. Período analicular:** Su evolución se produce entre las 16ª y 26ª semanas de

gestación. En esta etapa se desarrollan estructuras circulatorias y alveolares. El epitelio alveolar comienza a diferenciarse en células de tipo I (a partir de las cuales se forma la membrana alveolocapilar) y células tipo II (que producen sustancia tensoactiva, también llamada surfactante).

4. **Periodo sacular:** Se produce desde la 27<sup>a</sup> semanas hasta la 40<sup>a</sup> semanas de gestación y se prolonga después del nacimiento. En esta etapa se expande la membrana alveolocapilar, que se prepara para realizar el intercambio gaseoso después del nacimiento. Entre las semanas 34<sup>a</sup> y 36<sup>a</sup> de gestación y aumenta de forma rápida el tamaño de los pulmones (3).

### **2.2.1.2. Anatomía del aparato respiratorio**

Para llegar a los pulmones, el aire atmosférico sigue un largo conducto que se conoce con el nombre de tracto respiratorio o vías aéreas; constituido por: fosas nasales y faringe; y vía respiratoria baja: laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos (3). En el recién nacido, la nariz está conformada por una pequeña porción cartilaginosa y una mayor ósea, las alas nasales orientadas verticalmente representan un tercio de la resistencia pulmonar total. El 70% del volumen corriente inspirado ingresa por la nariz y el restante por la boca.

La faringe es relativamente corta y es susceptible de obstrucción faríngea alta, como es el caso de apneas obstructivas. La laringe, modula la resistencia de las vías aéreas y produce interrupción de la espiración con la capacidad de mantener la capacidad funcional residual y volumen pulmonar del neonato. El tórax del neonato es flexible y tienen solamente un décimo de número de sacos de aire que tiene el adulto y, por tanto, son más vulnerables a los problemas respiratorios (4).

### **2.2.1.3. Fisiología del aparato respiratorio**

El aparato respiratorio tiene por función asegurar el intercambio gaseoso entre el aire atmosférico y la sangre. Estos cambios se realizan a través de la membrana alveolar de los pulmones donde el aire y la sangre se hallan separados por una delgada barrera celular (5).

#### **2.2.1.4. Fisiología Pulmonar**

Las estructuras pulmonares, su vascularización, los músculos respiratorios y los centros nerviosos que tienen a su cargo la mecánica ventilatoria, se forman en etapas tempranas del embarazo (4ª, 5ª semanas), pero sólo es a partir del segundo trimestre del embarazo que existe la coordinación de sus actividades a un grado que le permita sobrevivir, aunque sea con mucha dificultad y por breve tiempo, si naciera prematuramente. La inmadurez de los centros respiratorios es el origen de las apneas propias del prematuro y cuadros de dificultad respiratoria en la mayoría de los niños nacidos que en ocasiones requieren de asistencia respiratoria para tener perspectivas de vida.

A las 11 semanas de gestación se perciben movimientos de la pared torácica fetal, pero éstos son de muy corta duración, sin coordinación alguna. A partir de la 13ª semana aproximadamente, el feto es capaz de realizar movimientos respiratorios para movilizar el líquido amniótico en la vía respiratoria. A medida que avanza la edad gestacional, el feto inspira y expira volúmenes cada vez mayores de líquido amniótico. Los cambios de presión que aparecen con la inspiración son suficientes para determinar este tipo de movimientos.

La regulación química de la ventilación se ve entorpecida por la inmadurez de los quimiorreceptores. Con una mínima elevación de la PaCO<sub>2</sub> en el adulto se obtiene un aumento de la ventilación; en el feto, antes del término, hay una respuesta disminuida a la hipercapnia que sería de origen central, debido a que los centros respiratorios normalmente estimulados enviarían un influjo insuficiente al órgano efector. Esto explicaría la casi imposibilidad de una broncoaspiración en el recién nacido pretérmino. La intensidad del estímulo se incrementa con la edad gestacional, observándose una respuesta importante al término del embarazo que puede llevar a fenómenos de broncoaspiración en útero ante un cuadro de sufrimiento fetal.

En el niño nacido prematuramente, la hipoxemia desencadena una respuesta paradójica, ya que después de un breve aumento de la respiración, sobreviene una depresión respiratoria prolongada como consecuencia del efecto directo de la hipoxemia sobre los centros respiratorios.

Esta respuesta paradójica es tanto más importante cuanto menor es la edad gestacional y la edad postnatal, por tanto, el tratamiento de las apneas y alteraciones respiratorias de origen central se basa en la corrección constante de la hipoxemia.

La regulación refleja en el recién nacido presenta algunas particularidades:

- El reflejo de Hering – Breuer limita la duración de la inspiración en respuesta a una sobre distensión pulmonar y lleva igualmente a una relajación pulmonar en caso de obstrucción de las vías aéreas. Este reflejo es responsable de la elevada frecuencia respiratoria del prematuro, manteniendo así la capacidad residual funcional. En el recién nacido de término este reflejo es menos activo.
- El reflejo de Head aumenta el esfuerzo inspiratorio en respuesta a una brusca distensión pulmonar. En el recién nacido de término desencadena la aparición de suspiros que favorecen el reclutamiento alveolar, no así en el niño nacido antes de las 34 semanas en el que la respuesta se traduce por la presencia de períodos de apnea.
- Los receptores laríngeos son muy activos antes de las 34 semanas, la instalación de líquido en la laringe del recién nacido prematuro puede desencadenar un período de apnea prolongada. Si bien este reflejo permite evitar la inhalación del líquido contenido en la laringe, podría ser el origen de ciertas apneas asociadas a reflujo gastroesofágico; del mismo modo, en la reanimación del recién nacido, aspiraciones muy vigorosas pueden ser la causa de una instalación retardada de la respiración espontánea.
- Los receptores propioceptivos de la caja torácica estimulados por la distorsión de la caja torácica en la respiración paradójica son el origen de un reflejo intercostal frénico inhibitorio, bastante evidente en el niño nacido antes de las 34 semanas, la estabilización de la caja torácica o la aplicación de una presión positiva continua permiten prevenir las apneas ligadas a este reflejo.
- Finalmente, durante la fase de sueño agitado, particularmente prolongado en el RN prematuro, el sistema de regulación del ritmo respiratorio parece menos operante, la respiración es irregular y las apneas más frecuentes, en el recién

nacido de término, por el grado de maduración, el tiempo de sueño agitado se acorta.

En ese entendido "...el aparato respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el aparato circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde entrega, recogiendo de estos el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones para estos se encarguen de su expulsión al exterior" (3).

El proceso de respiración se divide en:

- **Ventilación Pulmonar:** Significa entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.
- **Perfusión Pulmonar:** Permite la difusión de oxígeno y dióxido de carbono entre alvéolos y sangre.
- **Transporte:** Es el traslado de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y líquidos corporales a las células y viceversa.

### **2.2.2. Valoración de la función Respiratoria del Recién Nacido**

La valoración de la función respiratoria es uno de los procedimientos que se realiza indefectiblemente al valorar a un ser humano, especialmente si éste se halla enfermo y más aún si es un recién nacido, considerando que la patología respiratoria es causa de muerte directamente en este grupo etareo, especialmente por el síndrome de dificultad respiratoria por enfermedad de la membrana hialina o llamada también síndrome de distrés respiratorio (SDR) (6), frecuente en niños nacidos prematuramente; por otro lado también se da en casos de aspiración de meconio o indirectamente en el caso de sepsis y asfixia perinatal.

Los medios necesarios para valorar la función respiratoria incluyen fundamentalmente la clínica basada especialmente en la escala de Silverman Andersen (Tabla 1) que permite evaluar el curso de un cuadro patológico y discriminar casos leves, de graves y su progresión. Se debe también reconocer la contribución a la evaluación clínica la funcionalidad de otros sistemas como el sistema nervioso, cardiovascular, renal, que se ven



comprometidos cuando la oxigenación no es adecuada. No menos importantes son el monitoreo de signos vitales, medición de saturación transcutánea de oxígeno, oximetría de pulso y gasometría.

**Tabla Nº 1 Escala de Silverman Andersen**

Signo	0	1	2
<b>Movimientos toracoabdominales</b>	<b>Rítmico y regular</b>	<b>Tórax inmóvil abdomen en movimiento</b>	<b>Tórax y abdomen en sube y baja</b>
Tiraje intercostal	No	Discreto	<b>Intenso y constante</b>
Retracción xifoidea	No	Discreta	<b>Notable</b>
Aleteo Nasal	No	Discreto	<b>Muy intenso</b>
<b>Quejido espiratorio</b>	<b>No</b>	<b>Leve o inconstante</b>	<b>Constante e intenso</b>

5 puntos o más = Dificultad respiratoria grave  
3 a 4 puntos = Dificultad respiratoria moderada  
1 a 2 puntos = Dificultad respiratoria leve  
0 puntos = Sin dificultad respiratoria

**Fuente:** Protocolos de Diagnóstico y tratamiento en neonatología

### 2.2.2.1. Fases de la Respiración

La respiración comprende cinco fases que deben estar coordinadas para que exista una función pulmonar normal.

#### a) Ventilación (V)

Es el transporte de aire, desde el aire atmosférico al pulmón. La mecánica respiratoria asegura una ventilación alveolar fisiológica; de este proceso se determina que la inspiración es un proceso activo y la espiración es pasiva. El aire inspirado se calienta a 37 °C y se satura de vapor de agua.

#### b) Perfusión (Q)

Consiste en el flujo de sangre venosa a través de la circulación pulmonar hasta los capilares y el retorno de sangre oxigenada al corazón izquierdo para luego irrigar a todo el organismo.

**c) Intercambio gaseoso**

Es la transferencia de gases por difusión (D) en la membrana alveolo capilar con una buena relación ventilación perfusión (V/Q).

**d) Transporte de gases**

Es el transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> unidos a la hemoglobina y disuelto en el plasma hasta llegar a las células.

**e) Regulación de la respiración**

Son los mecanismos que ajustan la respiración para mantener la buena función de los gases sanguíneos adaptando la respiración para responder a la demanda periférica.

**2.2.2.2. Cuidados Respiratorios**

Los pacientes con insuficiencia respiratoria, que en el pasado no habrían sobrevivido, experimentan en la actualidad "...una mejoría gracias a la nueva tecnología y a la implementación de unidades de cuidados intensivos neonatales ..." (7) ; pero que en algunas ocasiones en relación a la duración de la estancia y los numerosos equipos y dispositivos utilizados para mejorar su asistencia, se hallan expuestos a complicaciones como infecciones, escapes aéreos, trastornos metabólicos e hidroelectrolíticos que en ocasiones son mortales." (3)

La dificultad respiratoria a menudo sigue un patrón progresivo; la frecuencia respiratoria puede aumentar en determinadas patologías, lo mismo que los signos de dificultad respiratoria y las demandas de oxígeno. Es por ello que los artículos semicríticos, como equipos de asistencia respiratoria (ventiladores mecánicos), requieren desinfección de alto nivel (DAN), o bien estar estériles para su uso. (8)

Los cuidados referente a la asistencia respiratoria como el monitoreo de pacientes con insuficiencia respiratoria es de constante preocupación para los profesionales en salud, debido a que su demanda de atención es cerca del 20% de los ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), requiriendo apoyo ventilatorio gran parte de estos, especialmente los neonatos de edad gestacional menor de 34 semanas, con peso

al nacer menor a 1500 gramos, masculinos y con una puntuación de Apgar bajo (2). El control periódico clínico y el monitoreo permanente permiten detectar rápidamente cualquier deterioro clínico y asumir una respuesta adecuada y oportuna que evite mayores complicaciones y coadyuve en la mejoría del paciente; es por ello que en la actualidad se han ido implementando monitores de mayor precisión. (9)

### **2.3. Soporte ventilatorio del paciente con insuficiencia respiratoria**

Desde el punto de vista de la medicina intensiva, la ventilación mecánica se considera un procedimiento utilizado para sostener la respiración en forma transitoria, hasta la recuperación de la capacidad funcional del paciente y que este pueda reasumir la ventilación espontánea.

#### **2.3.1. Ventilación Mecánica**

Se entiende por ventilación mecánica "...un procedimiento de sustitución temporal de la función ventilatoria normal, y se emplea en situaciones en que ésta, por diversos motivos, no cumple los objetivos fisiológicos que le son propios..." (10), y tal procedimiento es ejercido por medio de los Ventiladores Mecánicos.

La ventilación mecánica tiene como objetivo llevar un cierto volumen de gas al interior de los pulmones para que produzca el intercambio gaseoso. Para cumplir con este propósito se emplean instrumentos físicos que son los ventiladores o respiradores.

En condiciones normales, cuando los seres humanos respiran, el trabajo de los músculos respiratorios genera un gradiente de presión negativa que permite la entrada del aire de la atmósfera a los pulmones. En la espiración normal la salida de aire es de forma pasiva, ya que el pulmón es un órgano elástico y tiende a recuperar su volumen normal al dejar de ejercer la musculatura inspiratoria su función.

En la respiración artificial ocurre lo contrario en la fase inspiratoria, se produce una entrada de aire al pulmón con una presión positiva, que suple la contracción activa de los músculos inspiratorios y en la espiración ocurre exactamente igual, es decir, el aire sale de forma pasiva. (11)

La ventilación mecánica se utiliza en la población neonatal cuando hay alteraciones en la capacidad de los pulmones para mantener una ventilación adecuada. Entre las causas de insuficiencia respiratoria más comunes se incluyen: (12)

- Trastornos neurológicos: Apnea del prematuro con episodios a repetición, hemorrágica intraventricular severa, anomalías congénitas neurológicas, depresión respiratoria por fármacos.
- Alteración de la función pulmonar: Inmadurez pulmonar, bronconeumonía, edema pulmonar, lesión pulmonar secundaria, asfixia, síndrome de aspiración, escape aéreo, etc.
- Compromiso cardiovascular; Cardiopatías congénitas descompensadas, hipertensión pulmonar persistente, insuficiencia cardiaca congestiva.
- Obstrucción de las vías aéreas Atresia de coanas, síndrome de Pierre Robin.
- Trastornos metabólicos severos descompensados Hipoglucemia persistentes hipotermia, acidosis metabólica.

### **2.3.1.1. Clasificación de la ventilación mecánica**

Existen muchas clasificaciones desde la aparición de la ventilación con presión positiva; la más usada por mucho tiempo fue aquella que se refería a la variable que determinaba el cambio de la fase inspiratoria a la espiratoria. Esto dividió a los ventiladores en aquellos de presión y de volumen, según si la fase inspiratoria terminaba al lograrse una presión o un volumen predeterminado respectivamente. Sin embargo, esta clasificación es absolutamente insuficiente para la nueva generación de ventiladores, todos con microprocesadores incorporados, los cuales permiten una manipulación casi total del ciclo respiratorio.

La clasificación actual considera no el ventilador, sino el tipo de soporte ventilatorio, y si éste es aplicado durante la inspiración, la espiración, o todo el ciclo respiratorio. El mayor detalle en la nomenclatura actual se aplica a la fase inspiratoria, por ser entonces cuando ocurre la mayor parte del trabajo respiratorio, determinando si la variable física participa en la iniciación, la limitación y el ciclaje de la fase inspiratoria. Básicamente, son cuatro las variables físicas que se utilizan para evaluar el flujo de gases: volumen, flujo, presión y

tiempo, así existen ventilación controlada por volumen (VCV), la ventilación controlada por presión (VCP); y la presión de soporte (PS o presión asistida). La gran mayoría de los modos ventilatorios pueden ser derivados de estos tres modos básicos.

Durante la fase espiratoria también se puede dar asistencia externa. La más ampliamente difundida es la presión positiva al final de la espiración (PEEP), que se consigue aplicando una resistencia en la válvula espiratoria. Su principal utilización es en pacientes con disminución de la distensibilidad estática pulmonar, ya que al producir un aumento la capacidad residual funcional, a través del reclutamiento de unidades alveolares, mejora el intercambio gaseoso y disminuye el trabajo respiratorio.

Otra clasificación bastante utilizada en clínica es aquella de soporte ventilatorio total y parcial. Si bien es una distinción práctica que se utiliza frecuentemente en la clínica, sus límites son ambiguos, ya que un mismo patrón ventilatorio, incluso en un mismo paciente, puede ser en un momento un soporte parcial y en otro total.

Para entender mejor la VM, es importante recordar un par de hechos; primero, los ventiladores no son ni deben ser llamados "respiradores", son sólo un soporte ventilatorio y no intercambian gases a diferencia de los oxigenadores utilizados en circulación extracorpórea. Segundo, la ventilación mecánica, no es curativa por sí sola, sino es un soporte frente a un cuadro reversible o potencialmente reversible; su indicación es perentoria, y no debiera postergarse ni tampoco prolongarse innecesariamente una vez que ha revertido la causa original que llevó a instituir la VM.

Los efectos fisiológicos más importantes del soporte ventilatorio son a nivel pulmonar y cardíaco, pero existen otros sistemas que también son beneficiados como el riñón, cerebro, intestino y una serie de alteraciones metabólicas derivadas de estos compromisos.

La respiración de todo ser humano se debe a dos razones importantes, la primera para captar oxígeno (oxigenación) y la segunda para eliminar el anhídrido carbónico (ventilación) (13). "La ventilación mecánica debe ponerse en práctica si otros métodos de terapia no pueden proporcionar una oxigenación adecuada. Su uso se indica frecuentemente cuando los valores de los gases arteriales revelen la existencia de hipoxemia o hipercapnia graves". (14)

## **2.4. Bases del funcionamiento del Ventilador Mecánico**

Los ventiladores mecánicos, son máquinas capaces de trasladar un volumen determinado de aire al paciente. Hoy en día, los que se emplean son los denominados de tercera generación, que poseen la capacidad de medir y calcular en tiempo real los valores ventilatorios del paciente, incorporando pantallas en las cuales se puede observar y analizar curvas. En ventilación mecánica es necesario conocer y comprender conceptos claves como son: (15)

### **2.4.1. Ciclo respiratorio**

Constituido por la inspiración y la espiración y en él se reconocen cuatro fases:

- Disparo o inicio de la inspiración
- Mantenimiento de la inspiración
- Ciclado, cambio de la fase inspiratoria y la espiratoria.
- Espiración

Cada una de estas fases es iniciada, mantenida y finalizada por alguna de las siguientes variables: Volumen, presión, flujo o tiempo. La espiración es siempre pasiva.

### **2.4.2. Volumen**

- **Volumen corriente o volumen tidal (VC)** es la cantidad de aire que el respirador envía al paciente en cada inspiración.
- **Volumen minuto** Se obtiene multiplicando la frecuencia respiratoria al minuto y el volumen corriente de cada inspiración.

### **2.4.3. Presión**

La presión en ventilación mecánica es la fuerza por unidad de superficie necesaria para desplazar un volumen corriente. Depende de dos conceptos: distensibilidad y resistencia del sistema.

- **Presión pico**, es el valor en centímetros de H<sub>2</sub>O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas artificiales con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.
- **Presión meseta, “plateau” o estática**, es el valor obtenido al final de la inspiración haciendo una pausa inspiratoria y sin flujo aéreo. Se relaciona con la compliance toraco pulmonar.
- **Presión alveolar media (Paw media)**, es el promedio de todos los valores de presión que distienden los pulmones y el tórax durante un ciclo respiratorio mientras no existan resistencias inspiratorias ni espiratorias. Permite relacionar con el volumen torácico medio.
- **Presión positiva al final de la espiración (PEEP)**, la presión al final de la espiración debe ser cero, pero de una forma terapéutica o derivado de la situación clínica puede volverse positiva, permite la reapertura alveolar y el reclutamiento de áreas colapsadas.

#### **2.4.4. Flujo**

Es el volumen que transcurre por un conducto en la unidad de tiempo debido a la existencia de un gradiente de presión entre dos puntos de conducto. Es la velocidad con la que el aire ingresa, depende por tanto del volumen corriente y del tiempo en el que se quiere que pase, llamado tiempo inspiratorio.

#### **2.4.5. Tiempo**

El tiempo que dura un ciclo respiratorio es el tiempo total (Tt). Se desprenden dos siguientes conceptos:

- Tiempo inspiratorio (Ti), es el tiempo que dura la inspiración.
- Tiempo espiratorio (Te), es tiempo que dura la espiración.
- Frecuencia respiratoria (FR), son el número de ciclos respiratorios por una unidad de tiempo, en este caso ciclos por minuto.
- Relación inspiración / espiración (R I: E): Es la fracción de tiempo de cada ciclo dedicada a la inspiración y a la espiración.

- Pausa inspiratoria, es un intervalo de tiempo que se aplica al final de la inspiración, cesado el flujo aéreo y cerrado la válvula espiratoria, permite distribuir el aire en el pulmón.

#### **2.4.6. Oxígeno y aire inspirado**

La fracción inspirada de Oxígeno ( $F_{iO_2}$ ), es la proporción de oxígeno que el paciente recibe; el valor absoluto va de 0 a 1 de acuerdo a la patología y necesidad del paciente ventilado.

#### **2.4.7. Sensibilidad o Trigger**

Es el esfuerzo que el paciente realiza para abrir la válvula inspiratoria. Se programa en las modalidades asistidas o espontáneas. “Su funcionamiento puede ser por la presión negativa que el paciente realiza o a través de la captura de un volumen determinado de aire que circula de forma continua por las ramas del ventilador.” (16)

#### **2.4.8. Componentes del ventilador**

Los ventiladores se componen de las siguientes partes:

- **El panel de programación**, en el que se establece el tratamiento de ventilación y oxigenación que se requiere y se definen las alarmas que informarán de los cambios que puedan ofrecer los parámetros establecidos.
- **El sistema electrónico**, es conjunto de procesadores electrónicos que permiten la memorización, vigilancia y control de todas las funciones disponibles.
- **El sistema neumático**, conjunto de elementos que permiten la mezcla de aire y oxígeno, el control de flujo durante la inspiración y la espiración, administrar los volúmenes de aire y medir las presiones.
- **Sistema de suministro eléctrico.**
- **Sistema de suministro de gases, aire y oxígeno.**
- **Circuito del paciente**, el cual permite la conexión de la máquina con el paciente.



La programación de parámetros y alarmas, se realiza a través de un panel de órdenes, los parámetros programados son guardados por la memoria que utiliza el microprocesador. Los sensores del ventilador informan sobre los parámetros físicos más importantes, presión en la vía aérea, flujo, volumen inspirado. Esta información a la vez es procesada por el microprocesador y es transformada en alguna acción física que permite administrar los parámetros programados e informar si algún parámetro sale fuera de rango.

#### **2.4.9. Funcionamiento del ventilador mecánico**

El aire y el oxígeno entran al respirador gracias a un sistema neumático externo, en este lugar se encuentra un regulador de presión que permite disminuir la presión de éstos y mantenerla constante. Ahí mismo está el microprocesador, que dará la orden de cómo debe ser este flujo, se abrirá un sistema llamado selenoide proporcional (17), que infundirá el aire al paciente. Para evitar que el aire exhalado pase al mismo circuito se instala una válvula unidireccional. Existe otra válvula llamada de seguridad, anterior a esta que permite disminuir la presión y en el caso de apagado del respirador asegura la entrada de aire ambiente. Cuando el respirador ha ciclado se abre la válvula espiratoria, los gases pasan por un filtro, sensor de flujo, que mide el volumen de gas exhalado. A medida que el gas va saliendo, la presión disminuye. Si se ha programado PEEP, el ventilador cerrará la válvula exhalatoria cuando llegue a este nivel. El regulador del PEEP toma gases de los reguladores de gases principales y ajusta el nivel de PEEP programado sobre el selenoide de espiración.

#### **2.4.10. Sistemas de Alarmas del Ventilador Mecánico**

Controlan al paciente, al circuito y al equipo. Deben ser precisas, simples a la hora de programar e interpretar, audibles y visibles y deben informar sobre la gravedad. Se activan automáticamente, pueden ser programables o no programables. Las no programables son: suministro eléctrico, baja presión de aire/oxígeno, fallo en la válvula de exhalación, válvula de seguridad abierta, sistema de reserva activado y apnea. Las programables son: alta y baja presión en la vía aérea, alta frecuencia, alto y bajo volumen minuto exhalado alto y bajo volumen corriente exhalado.

#### **2.4.11. Calibración del ventilador**

Después de encender el respirador para asistir a un paciente que requiere ventilación mecánica, es necesario comprobar que su funcionamiento sea correcto, para ello se procede a su calibración que suele ser un procedimiento dirigido desde el mismo aparato, que pretende ajustar los sensores de flujo, volumen, presión, concentración de oxígeno, fugas internas; sin embargo, es del personal médico y de enfermería la responsabilidad de comprobar que dichas conexiones son las correctas. Se programan en un 10 a 20% por encima y por debajo de lo establecido. En algunos casos, son directamente ajustadas por el respirador. Existe un sistema de respaldo que controla el equipo durante el funcionamiento, proporciona ventilación de seguridad en caso de falla del respirador o pérdida de energía, permite ventilar en apnea, abre la válvula de seguridad en casos de falla y advierte de valores peligrosos.

#### **2.4.12. Modalidades de ventilación mecánica utilizadas en recién nacidos**

##### **2.4.12.1. Ventilación con presión positiva**

Son aquellas que creando una presión externa dirigen aire al pulmón (18). Pueden ser:

- **Controlada:** Sustituye totalmente la función ventilatoria del paciente, independientemente del esfuerzo que el paciente realice. Los ciclos respiratorios serán de frecuencia, volumen o presión programados.
- **Asistida:** El paciente presenta un esfuerzo respiratorio recogido por el respirador que provoca un disparo del ventilador y el inicio de la inspiración. El operador establece cuál es el umbral de dicho esfuerzo. El inicio y el fin de la inspiración pueden regularse por varios parámetros que determina el tipo de modalidad:

##### **2.4.12.2. Ventilación controlada por volumen (VCV)**

Cuando se alcanza un volumen corriente determinado o un tiempo inspiratorio determinado se cierra la válvula inspiratoria y se abre la espiratoria. La medición será el

resultado del producto del flujo inspiratorio y el tiempo determinado. El ciclo se regula por volumen o tiempo. (19)

#### **2.4.12.3. Ventilación mandataria intermitente (IMV)**

El aparato suministra ciclos inspiratorios mecánicos a una frecuencia y características determinadas permitiendo que el paciente haga respiraciones espontáneas con volumen corriente, tiempo inspiratorio y flujos propios.

- Parámetros programados: FiO<sub>2</sub>; Volumen tidal, frecuencia respiratoria, R I: E, flujo respiratorio de la asistencia, sensibilidad o trigger.
- Parámetros a vigilar: Volumen tidal inspirado/espirado, volumen minuto, frecuencia respiratoria total, Presión pico, meseta, media.

#### **2.4.12.4. Ventilación mandataria intermitente sincronizada (SIMV)**

Modula la periodicidad del disparo de la inspiración mecánica programada, de modo que coincida con el esfuerzo inspiratorio del paciente. “Si no se produce un esfuerzo por parte del paciente, el respirador mandará un ciclo respiratorio, regulado por tiempo; si se produce recibirá un ciclo asistido.” (20)

- **SIMV con sistema de flujo continuo**, se programa un flujo de base que se mantiene constante, este circula y es medido continuamente por la rama inspiratoria y por la espiratoria. El flujo es el mismo mientras el paciente no haga ningún esfuerzo respiratorio. Si éste se produce, disminuirá el flujo en la rama espiratoria (el umbral estará previamente establecido) y se interpretará como una demanda al sistema y éste enviará un ciclo asistido.
- **Presión de soporte**, es un modo ventilatorio asistido, la frecuencia y el volumen depende del paciente. El volumen corriente depende de la resistencia del sistema y el parámetro que indica el fin de la inspiración es el flujo inspiratorio que se programa un 25% por debajo del que inicia la inspiración.

#### **2.4.12.5. Ventilación con presión de soporte (PSV)**

Es un modo ventilatorio parcial, iniciado por el paciente, limitado por presión y ciclado por flujo.

- **Ciclado por presión:** La inspiración se interrumpe cuando la presión, que sube progresivamente, alcanza el valor determinado previamente en el sistema.
- **Parámetros programados:** FiO<sub>2</sub>; Presión Pico, frecuencia respiratoria
- **Parámetros a vigilar:** Volumen tidal inspirado / espirado

#### **2.4.12.6. Ventilación con presión control (PCV)**

Es un modo de ventilación limitado por presión y ciclado por tiempo. Se genera un gradiente de presión entre el alveolo y la vía aérea abierta entonces se produce un movimiento de gas, cuya cantidad depende de la resistencia al flujo, de la compliance pulmonar, del tiempo inspiratorio programado y del potencial esfuerzo muscular. Durante la inspiración la presión en la vía aérea es constante.

- Parámetros programados: FiO<sub>2</sub>; frecuencia respiratoria, R I: E, flujo respiratorio de la asistencia, sensibilidad o trigger, presión máxima, PEEP
- Parámetros a vigilar: Volumen tidal inspirado/espirado, volumen minuto, frecuencia respiratoria total.

Las modalidades del ventilador mecánico más utilizadas en el servicio de UCIN son:

- Ventilación con presión control (PCV).
- Ventilación mandataria intermitente sincronizada (SIMV)
- Respiración espontánea con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).

Para el manejo ventilatorio se debe considerar parámetros cerca de los fisiológicos, recomendándose:

- PEEP: De 2cm de agua es lo (fisiológico) y se programa de 4-6 cm. de agua
- PIP: Se utiliza bajos picos de presión inspiratoria (12-20 cm de agua)

- TI: Es por lo general 0.30 – 0.40
- FRECUENCIA RESPIRATORIA: 30-40 respiraciones por minuto.
- FLUJO: 7 a 8
- FiO<sub>2</sub>: 50 - 70%

#### **2.4.13. Accesorios del Ventilador Mecánico**

Para completar la dotación básica los ventiladores deben tener:

##### **2.4.13.3. Sistema de humidificación**

El gas inspirado se debe saturar de vapor de agua y alcanzar una temperatura de 32°C. Es decir su función es retener el calor y la humedad del gas inspirado. Algunos sistemas actuales incluyen filtros antibacterianos.

##### **2.4.13.4. Sistema de monitorización**

La vigilancia de ciertos parámetros respiratorios es imprescindible para la seguridad del paciente. Se debe controlar la presión media de la vía aérea y el volumen espirado. Estas variables permiten detectar alta y baja presión, bajo volumen espirado, excesiva presión en vía aérea o la desconexión (21). (Ver Anexo 7).

#### **2.4.14. Manejo e indicaciones de apoyo ventilatorio**

##### **2.4.14.3. Manejo**

Es fácil el manejo, puesto que en la actualidad, son digitales, sin embargo debe tenerse cuidado absoluto en la utilización de este equipo. Los pasos que deben considerarse para llevar adelante apoyo ventilatorio son los siguientes: (22).

- Recabar información de los motivos de ingreso y diagnósticos.
- Realizar evaluación clínica y monitorización de las constantes vitales.
- Brindar oxigenoterapia de acuerdo a las necesidades, por diferentes instrumentos como puntas nasales, mascarillas, CPAP, ventilación mecánica.

#### **2.4.14.4. Indicaciones**

Las indicaciones de ventilación mecánica primarias se deben básicamente por falla de la función ventilatoria, que depende básicamente de la dificultad de eliminar CO<sub>2</sub> por los alveolos y la indicación de VM está dada por el nivel de PaCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, y acidosis o de compromiso de conciencia progresivos. (23)

Otra indicación se debe a falla ventilatoria secundaria, como consecuencia de la fatiga de la musculatura respiratoria, la que se produce por un aumento en el trabajo ventilatorio producto de aumentos en la resistencia o elastancia del pulmón. La fatiga ocurre cuando las demandas de energía son superiores al aporte, llevando a una depleción del contenido de glicógeno diafragmático y metabolismo anaeróbico con producción de ácido láctico. Hay que recalcar que la indicación de VM no se basa en un parámetro aislado, sino que es el contexto clínico del paciente el que prima.

La instauración de la VM debe hacerse antes de llegar a la fatiga. Cuando ésta se produce, el paciente está habitualmente en malas condiciones, taquicárdico, sudoroso y frío por mala perfusión periférica, con aleteo nasal, retracción costal y uso de musculatura accesoria; puede haber ascenso diafragmático y signos de obstrucción bronquial difusa. (23). La hipercapnia y acidosis son elementos tardíos y la respiración paradójica antecede en pocos minutos al alza de la PaCO<sub>2</sub> por lo que es necesario disponer de parámetros más precoces al inicio de la fatiga. Las patologías más comunes causantes de insuficiencia respiratoria son enfermedad de membrana hialina (EMH), la aspiración meconial, la neumonía, fugas aéreas, etc.; sin embargo, no es excepcional utilizarla electivamente durante el posoperatorio de cirugía mayor, en apneas que no responden a otros tratamientos, acidosis metabólica severa, shock, etc.

##### **a) Apnea con Bradicardia**

Apnea es "...la ausencia de respiración por 20 segundos asociada a bradicardia y o cianosis." (24). Las causas de la apnea incluyen nacimiento prematuro, infección, alteración de la oxigenación, inestabilidad térmica, trastornos metabólicos, drogas, reflujo gastroesofágico y anomalías intracraneales.

**b) Ausencia de Esfuerzo Respiratorio Eficaz**

El esfuerzo respiratorio es el primer signo que se evalúa. Si el niño no tiene respiración espontánea y eficiente, y además tiene compromiso cardiovascular secundario se inicia Ventilación con Presión Positiva (VPP) con bolsa autoinflable o bolsa de anestesia a través de una mascarilla, si esta no se corrige se inicia apoyo ventilatorio. (25)

**c) Síndrome de Aspiración de Meconio**

El meconio es la primera evacuación del RN, se compone de células epiteliales, cabellos fetales, mucus y bilis. “El sufrimiento fetal puede provocar la eliminación de meconio en el líquido amniótico in útero. Luego de esta eliminación, el líquido teñido de meconio puede ser aspirado por el feto en el útero o por el recién nacido durante el trabajo de parto y el parto. La aspiración de meconio determina una obstrucción de la vía aérea y provoca una intensa reacción inflamatoria con la consecuente dificultad respiratoria grave” (24).

**d) Síndrome de Dificultad Respiratoria secundaria a defectos congénitos**

Son poco habituales, pero pueden existir secundariamente a una atresia, estenosis u obstrucción de la vía aérea por factores intrínsecos como atresia de coanas, o extrínsecas por macroglosia, tumores que comprimen la vía respiratoria (22).

**e) Choque**

Estado fisiopatológico agudo y complejo de disfunción circulatoria, caracterizada por una inadecuada perfusión orgánica y tisular. Cuando esto ocurre, una insuficiente cantidad de oxígeno y nutrientes son entregados a los tejidos, sumados a una deteriorada remoción de productos de desecho metabólicos y que tienen como consecuencia un daño tisular. Después de la insuficiencia respiratoria el shock es un mecanismo frecuente de muerte en el RN, considerándose como una falla respiratoria a nivel celular (26).

**f) Asfixia**

La asfixia clínicamente es un síndrome caracterizado por la suspensión o grave disminución del intercambio gaseoso a nivel de la placenta o de los pulmones, que resulta en hipoxemia, hipercapnia e hipoxia tisular con acidosis metabólica. La hipoxia altera la adaptación neonatal en diversos sistemas.

Las enfermedades médicas de la madre o propias del embarazo, malformaciones congénitas, infecciones y genetopatías favorecen la hipoxia crónica o aguda. El seguimiento de la evolución del trabajo de parto orienta para pesquisar una hipoxia aguda y el riesgo de que nazca deprimido” (2).

#### **2.4.15. Complicaciones de la ventilación mecánica:**

Las complicaciones durante la ventilación mecánica son graves por cuanto todas ellas, al comprometer la ventilación, pueden producir la muerte del paciente. Se las puede clasificar en complicaciones derivadas de los sistemas mecánicos que se refiere a problemas con el equipo, mangueras, fuente de gases, conexiones, etc., y son complicaciones evitables. Para prevenir estas consecuencias desastrosas se requiere de monitores y alarmas apropiadas, un chequeo periódico de la máquina y un personal altamente competente y entrenado que sea capaz de detectar oportunamente estas complicaciones.

Otras complicaciones derivadas de la vía aérea artificial, puede ocurrir durante la intubación (trauma, aspiración de contenido gástrico, arritmias, etc.), durante la VM propiamente tal (mal posición u obstrucción del tubo, extubación accidental, etc.) o posterior a la extubación (compromiso de los reflejos de la vía aérea y secuelas laringotraqueales principalmente).

La tercera complicación es la infección pulmonar que ocurre en hasta el 30% de los pacientes con VM prolongada, con una mortalidad entre 50 y 80%. El diagnóstico es complejo y se basa en tres aspectos clínicos: signos de respuesta inflamatoria (taquicardia, fiebre, y alteración de la fórmula leucocitaria), secreción purulenta, y radiológicamente evidente por infiltrado pulmonar o condensación pulmonar. El aislamiento de un germen patógeno es difícil de identificar demostrado que sobre el 70% de los pacientes en las unidades de cuidado intensivo tiene su faringe y vía aérea colonizada por gérmenes Gram (-), Gram (+) y hongos, siendo los principales patógenos en la neumonía nosocomial. (27)

El **barotrauma**, es una complicación grave, cuya mortalidad en VM alcanza un 10-35%. El barotrauma engloba una serie de patologías (enfisema intersticial alveolar, enfisema subcutáneo, pneumomediastino, pneumoperitoneo y pneumotórax) que tienen en común la presencia de aire fuera de las vías aéreas. Si bien se ha asociado a un aumento en las presiones de vía aérea, uso de PEEP y ciertos modos de VM, no hay nivel de presión o modo de VM que asegure que no vaya a ocurrir, por lo que es una complicación que debe ser tomada en cuenta siempre frente a cualquier desadaptación del paciente, aumento en las presiones de vía aérea o hipoxia sin origen claro.



Por otro lado, en 1993 la Conferencia de Consenso, destacó el concepto que el uso de la ventilación mecánica puede causar o agravar el daño pulmonar observado y nos señala los riesgos derivados de la sobredistensión pulmonar. Actualmente se continúa en la búsqueda de diversas modalidades con el objetivo de limitar el daño pulmonar asociado a ventilación mecánica (DPAVM). (28)

## **2.5. Intubación**

Se denomina intubación la introducción de un tubo flexible por la boca o fosas nasales en la luz de la tráquea para asegurar una vía aérea segura de entrada de aire externo hasta la tráquea; para esto, el extremo distal del tubo debe quedar aproximadamente a 1-2 cm. de la carina (3). La intubación permite brindar apoyo respiratorio mecánico, obtener material para cultivo, realizar un lavado bronquial, aliviar una estenosis subglótica o limpiar la tráquea de meconio, secreciones y o sangre. En ocasiones permite administrar fármacos como adrenalina, naloxona durante la resucitación cardiopulmonar (29).

Para esto se emplea: laringoscopio, pinzas de Magill, guías, tubos endotraqueales de tamaño adecuado, guantes, lubricante estéril hidrosoluble, jeringa de 10 ml., sondas de aspiración de tamaño adecuado, medicación sedante y relajante, sistema de oxígeno, sistema de fijación, bolsas de reanimación autoinflables con mascarilla y reservorio (3).

## **2.6. Aspiración Endotraqueal**

Las secreciones bronquiales son un mecanismo de defensa de la mucosa bronquial que genera moco para atrapar partículas y expulsarlas por medio de la tos. En pacientes intubados en ventilación mecánica, este mecanismo de expulsar las secreciones está abolido (30) y hay que extraerlas por medio de aspiración del tubo endotraqueal ya que estas secreciones ocluyen parcial o totalmente la vía aérea e impiden que se realice una correcta ventilación (3).

## **2.7. Extubación**

El proceso para realizar la extubación programada se efectúa luego de un proceso de disminución de parámetros ventilatorios y aspiración de secreciones (31); luego de la

extubación se apoya al recién nacido con CPAP nasal o pasa directamente a casco cefálico (29). A estos pacientes se debe vigilar porque pueden desarrollar acidosis metabólica, fatigarse y no poder ventilarse por sus propios medios; pudiendo requerir reintubación. (24). Para detectar este riesgo, es fundamental el cuidado que proporciona el personal de enfermería.

## **2.8. Destete**

El weaning, también llamado destete, es la desconexión del paciente del ventilador del cual ha estado dependiente. Es un proceso que se lleva a cabo sin mayores dificultades, cumpliendo ciertos requisitos, en la gran mayoría de los pacientes; sin embargo, existe un pequeño grupo, 10 a 20%, ya sea por haber estado en VM prolongada o tener un compromiso de la reserva pulmonar, requiere de un tratamiento gradual, con ejercicios ventilatorios progresivos y apoyo de broncodilatadores como la aminofilina. (32)

Para iniciar el destete se requiere regresión parcial o total del cuadro que llevó a instaurar la VM, estabilidad hemodinámica y parámetros de apoyo ventilatorio mínimos.

## **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño o tipo de estudio**

La presente investigación fue:

**Descriptivo** porque buscó “especificar las características de procesos que se sometan a análisis” (34).

**Analítico**, porque permitió realizar la “...separación mental del objeto de investigación en sus partes integrantes para descubrir los elementos esenciales nuevos” (35), que posibilitó la elaboración de la propuesta.

Corte **transversal**, denominado también **transeccional**, ya que los datos se “...recopilaron en un momento único” (34).

### **3.2. Población de referencia (Universo)**

La presente investigación estuvo constituida por todas las licenciadas de enfermería que realizan rotaciones por la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal, conjunto de trabajadoras en enfermería que están bajo la dirección de la Jefa del Área de Neonatología. La población de estudio constó de 37 personas licenciadas en enfermería por ser un número reducido permitió aplicar los instrumentos de investigación a toda la población, sin utilizar la técnica de muestreo. (36)

### **3.3. Tamaño de la muestra**

La muestra se considera como una parte de la población (37). Sin embargo, en el estudio no se aplicó muestreo, porque el número reducido permitió aplicar los instrumentos de investigación a toda la población sin utilizar la técnica de muestreo

**Tabla Nº 2 Población de Estudio (Rotaciones periódicas por UCIN)**

NEONATOLOGÍA	LICENCIADAS EN ENFERMERÍA				TOTAL
	MAÑANA	TARDE	NOCHE "A"	NOCHE "B"	
Reanimación	1	1	1	1	4
Cuidados Mínimos	2	1	1	1	5
Cuidados Intermedios	3	3	3	3	12
UCIN	2	2	2	2	8
UTIP	2	2	2	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3.4. Población y Lugar**

La investigación se realizó en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud, considerando al personal que rota por la unidad y que circunstancialmente al momento de la encuesta se halla por las salas de Reanimación, Cuidados Mínimos, Cuidados Intermedios, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

### **3.5. Aspectos éticos**

El presente estudio sobre el manejo de pacientes con asistencia ventilatoria no tiene carácter punitivo encuentra los factores causales negativos en el correcto uso y conocimiento del protocolo. En ese sentido:

- Todas las participantes de la encuesta lo hicieron previo consentimiento verbal.
- La aplicación de la encuesta fue anónima.
- El presente estudio tiene la autorización de la Jefatura de Enseñanza. (Ver Anexos 5-6).

### **3.6. Criterios de inclusión**

En el presente estudio se incluye a todo el personal de Licenciadas en enfermería que se encuentran trabajando en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal.

### **3.7. Criterios de exclusión**

- Personal de enfermería no estable.
- Personal de enfermería que realiza rotaciones cortas y que sólo cubre vacaciones.
- Personal de enfermería que no trabaja en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal.

### **3.8. Fuente de información**

Para la recolección de datos sobre el conocimiento de atención a pacientes con ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal se utilizó GUÍAS Y PROTOCOLOS CLÍNICOS DE ENFERMERÍA, emitidas en 2004, por el Ministerio de Salud y Deportes.

### **3.9. Instrumentos**

Como técnicas de recolección de datos se empleó:

- **Encuesta:** La cual consistió en "...obtener información de fuente directa de los sujetos de estudio, a través de formularios expresamente estructurados". Por otro lado, se empleó también la :
- **Observación:** Todo el plantel de enfermería, realiza rotaciones en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Materno Infantil, con esta técnica se observó "...la realidad del proceso resulta útil cuando se trata de conocer situaciones específicas"

Cabe hacer notar que los instrumentos de investigación fueron VALIDADOS por Jefe de Enfermeras de Terapia Intensiva y el Coordinador Médico de Terapia Intensiva Neonatal. (Ver Anexos 5-6).

Ambas técnicas fueron útiles para indagar acerca de la existencia de normas, los conocimientos y prácticas del personal de enfermería respecto al Manejo de Ventilación Mecánica a recién nacidos, a partir de la información recolectada se realizó un análisis, detallando si el plantel de enfermería se apega a las normas internacionales; para finalmente, elaborar un Protocolo de Manejo de Ventilación Mecánica que además de consignar estándares internacionales se adapte a la estructura organizacional e infraestructura del hospital, para garantizar un manejo óptimo y eficiente de cada una de las funcionarias de enfermería, que coadyuve en la recuperación de los pacientes que así lo requieren.

### **3.10. Análisis de la información**

Una vez obtenidas las encuestas, fueron vaciadas a través del programa estadístico SPSS versión 15 (Statistical Package for the Science Social) de donde se obtuvieron los resultados con de estadística descriptiva.

# ANÁLISIS DE ANÁLISIS DE CUADROS Y GRÁFICOS

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados y Análisis**

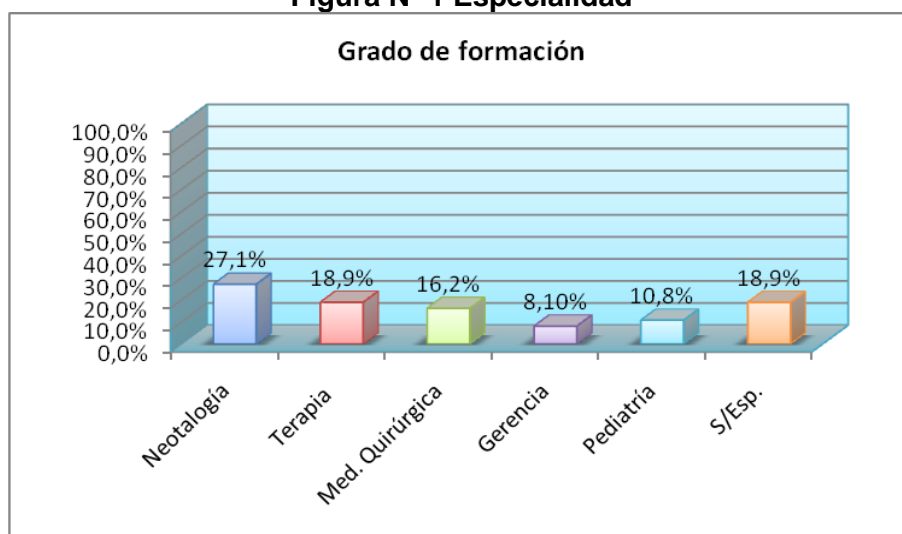
A continuación, se muestran los resultados y análisis que se obtuvieron a través de la aplicación de los instrumentos de investigación, durante el diagnóstico realizado al personal de enfermería la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Materno Infantil Caja Nacional de Salud. El cuestionario permitió conocer datos generales de las enfermeras, nivel de conocimiento, a través de preguntas organizadas específicamente para saber cómo era la Asistencia al paciente; así también del Manejo del ventilador, todo esto con el fin de constatar la información obtenida por la observación y finalmente enriquecer el análisis.

**Cuadro N° 1 Especialidad del plantel de enfermería que rota por la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Neotología	10	27,1%
Terapia Intensiva	7	18,9%
Pediatría	4	10,8%
Medicina Quirúrgica	6	16,2%
Gerencia	3	8,1%
Sin Especialidad	7	18,9%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 1 Especialidad**



Fuente: Elaboración propia

Con relación al nivel de formación de las encuestadas, todas cuentan con el título de licenciatura en enfermería con diferentes subespecialidades. El Cuadro 1 y la Figura 1 refleja que el 27.1% de ellas cuenta con la sub-especialidad en el área de neonatología, el 18.9% en el área de terapia intensiva, un 16.2% con la subespecialidad de medicina quirúrgica, el 10.8% corresponde a pediatría, un 8.1% desempeña sus funciones en gerencia, y por último el 18.9 % no cuentan con ninguna subespecialidad.

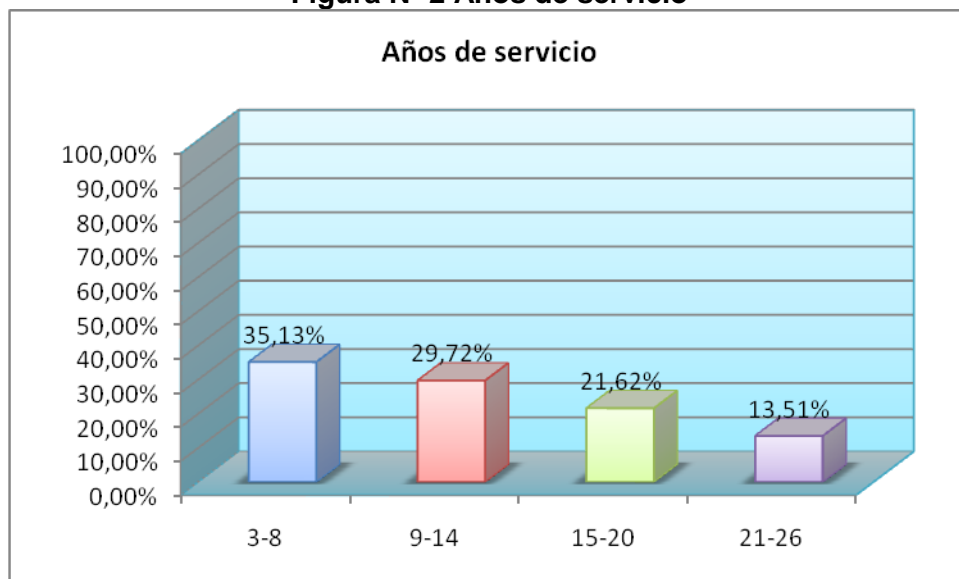


**Cuadro Nº 2 Años de Servicio**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
< 3 años	0	0,00%
3-8	13	35,1%
9-14	11	29,7%
15-20	8	21,2%
21-26	5	13,5%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura Nº 2 Años de servicio**



Fuente: Elaboración propia

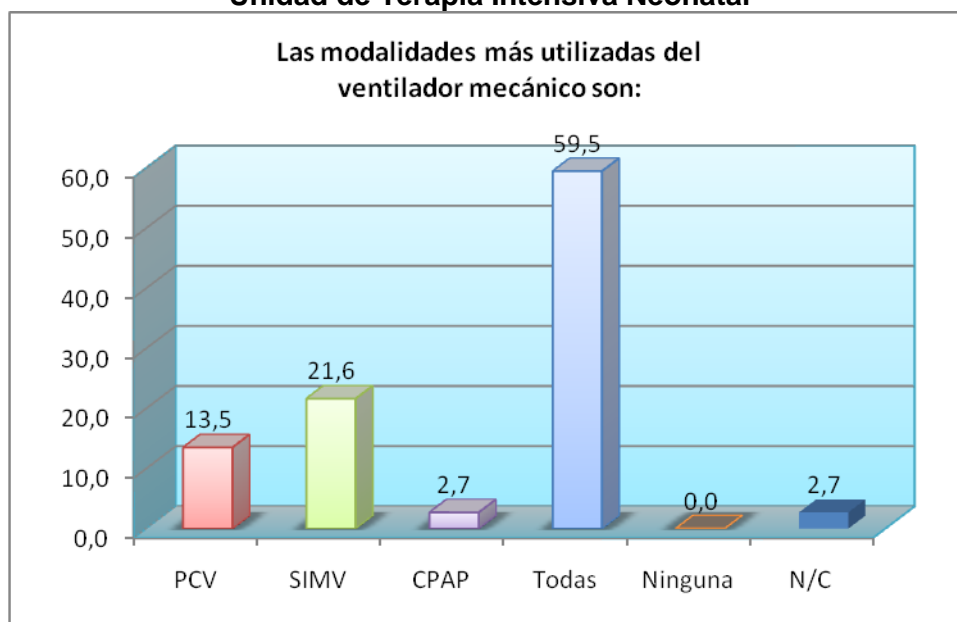
En el cuadro Nº 2 y Figura Nº 2, dan a conocer datos con relación a la experiencia laboral. El 100% de las enfermeras cuentan por lo menos con tres años de desempeño de sus funciones, aunque se desconoce si éste es en el manejo de recién nacidos o pediatría. El 35.1% de ellas cuenta con una experiencia laboral de 3-8 años, un 35,13% cuenta con una experiencia que abarca desde los 9-14 años, el 29,72% tiene una experiencia entre 15-20 años y un 21,62.5% cuenta con una experiencia de 21-26 años reflejando un porcentaje de 13,51%.

**Cuadro N° 3 Modalidades de Ventilación Mecánica de uso frecuente en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
PCV	5	13,5%
SIMV	8	21,6%
CPAP	1	2,7%
Todas	22	59,5%
Ninguna	0	0,0%
N/C	1	2,7%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3 Modalidades de Ventilación Mecánica de uso frecuente en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal**



Fuente: Elaboración propia

En relación a evaluaciones de conocimientos generales sobre ventilación mecánica, específicamente acerca a “qué modalidades en Modalidades de Ventilación Mecánica son de uso frecuente en Unidades de Terapia Intensiva Neonatal”, el 59.5% reconoce a las tres modalidades son frecuentes; y el restante 39.5% considera sólo una de ellas (cuadro N°3), ya que el 100% debiera tener este conocimiento sin equivocación alguna; sin

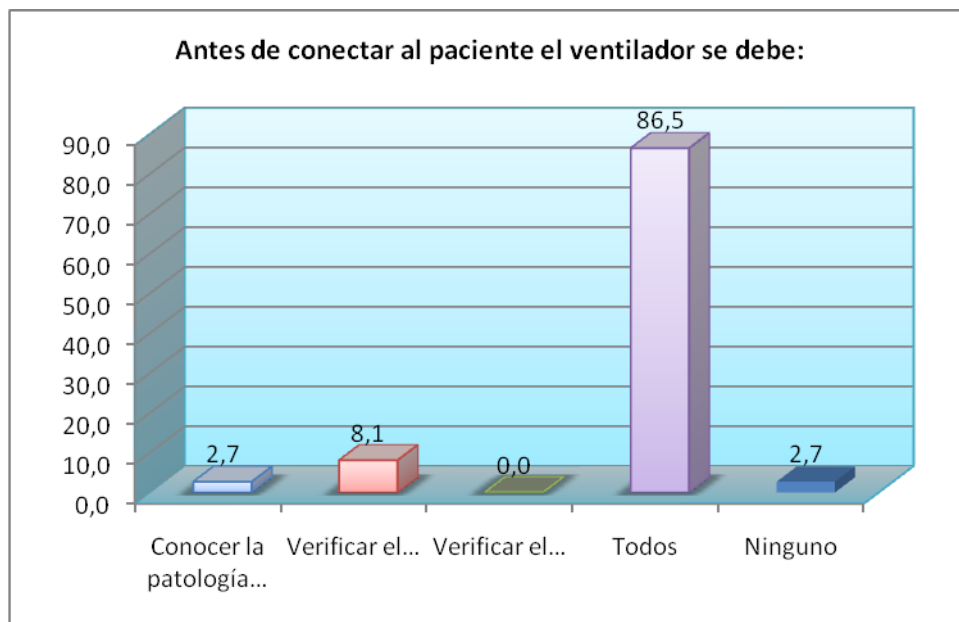
embargo, podría ser que al tener rotaciones periódicas se pudiera haber olvidado éstas; pero esta falencia puede ser reforzada periódicamente con educación continua.

**Cuadro N° 4 Criterios a considerar antes de conectar el paciente al Ventilador Mecánico**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Conocer la patología de base	1	2,7%
Verificar el funcionamiento correcto del mismo	3	8,1%
Verificar parámetros del ventilador	0	0,0%
Todos	32	86,5%
Ninguno	1	2,7%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 4 Criterios a considerar antes de conectar el paciente al Ventilador Mecánico**



Fuente: Elaboración propia

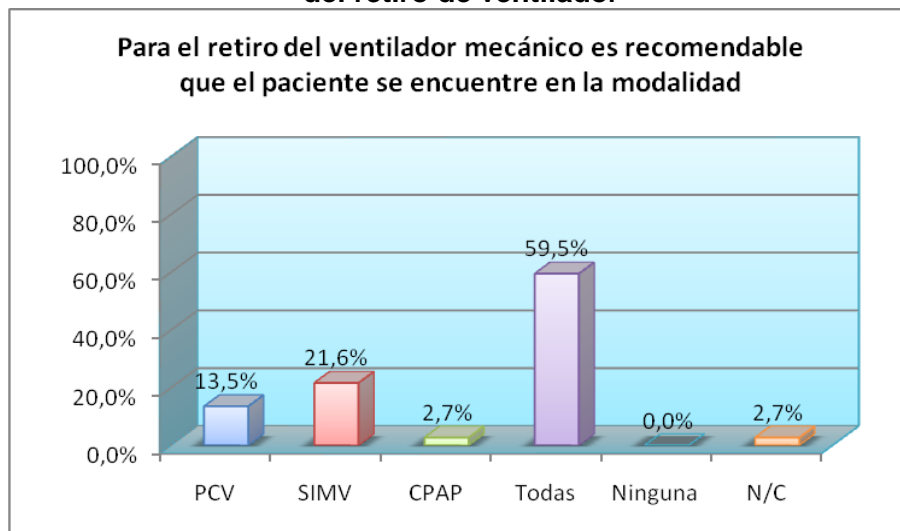
En relación a qué criterios se debieran tomar en cuenta para la conexión de pacientes al ventilador mecánico, el 86,5% reconoce que se debe conocer la patología de base, verificar el funcionamiento y programar el manejo del ventilador, y el restante 13,5% considera aisladamente uno de estos como muestra el Cuadro N° 4.

**Cuadro Nº 5 Modalidad ventilatoria recomendada antes del retiro de ventilador**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
PCV	5	13,5
SIMV	8	21,6
CPAP	1	2,7
Todas	22	59,5
Ninguna	0	0,0
N/C	1	2,7
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura Nº 5 Modalidad ventilatoria recomendada antes del retiro de ventilador**



Fuente: Elaboración propia

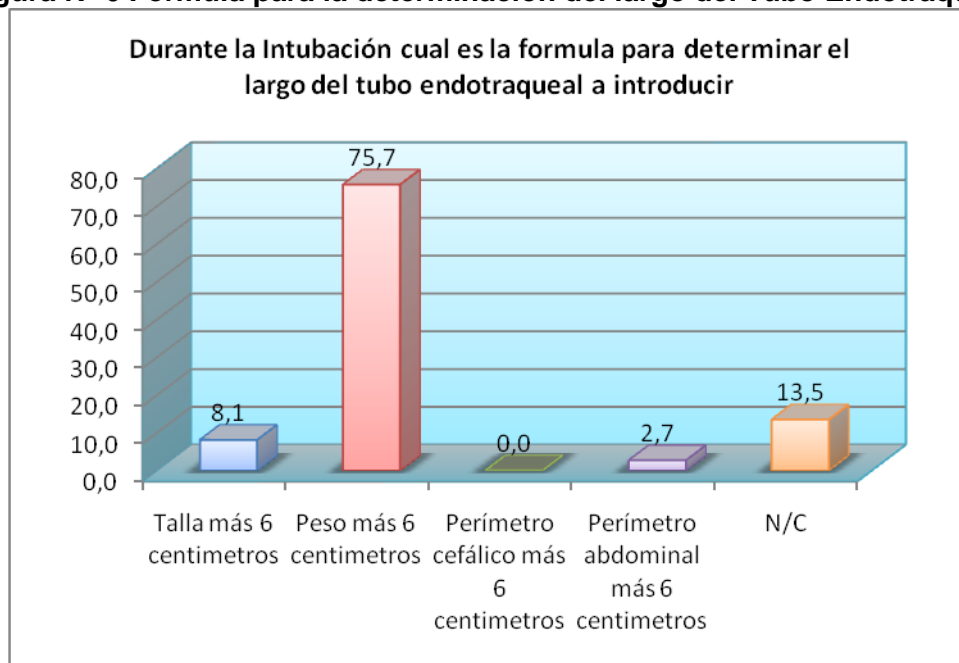
Con relación a la “modalidad ventilatoria recomendable al momento del retiro del ventilador”, sólo el 2,7% reconoce que es recomendable que el paciente esté en CPAP antes del retiro del ventilador y la gran mayoría tiene el criterio erróneo que con cualquier modalidad es posible retirarlo, tal como se evidencia en la Figura Nº 5.

**Cuadro Nº 6 Fórmula para la determinación del largo del Tubo Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Talla más 6 cm	3	8,1%
Peso más 6 cm	28	75,7%
Perímetro cefálico más 6 cm	0	0,0%
Perímetro abdominal más 6 cm	1	2,7%
N/C	5	13,5%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura Nº 6 Fórmula para la determinación del largo del Tubo Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

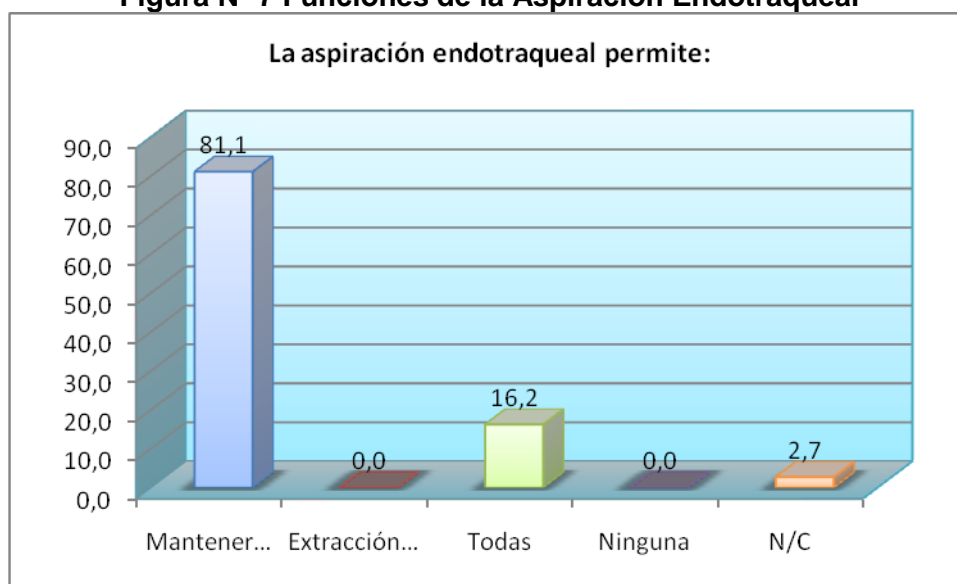
En relación al sitio a fijar el tubo en la tráquea para garantizar una adecuada ventilación, de acuerdo a fórmula frecuentemente utilizada el 75.7% conoce de esta, sin embargo, el 24.3% no lo sabe, aquello se refleja en el cuadro Nº 6. Debido que la posición del tubo endotraqueal (entre la **karina** y cuerdas vocales) es fundamental para una adecuada oxigenación.

**Cuadro N° 7 Funciones de la Aspiración Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Mantener la permeabilidad de la vía aérea y extracción de las secreciones	30	81,0%
Extracción de secreciones y humidificarlas	0	0,0%
Todas	6	16,0%
Ninguna	0	0,0%
N/C	1	3,0%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 7 Funciones de la Aspiración Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

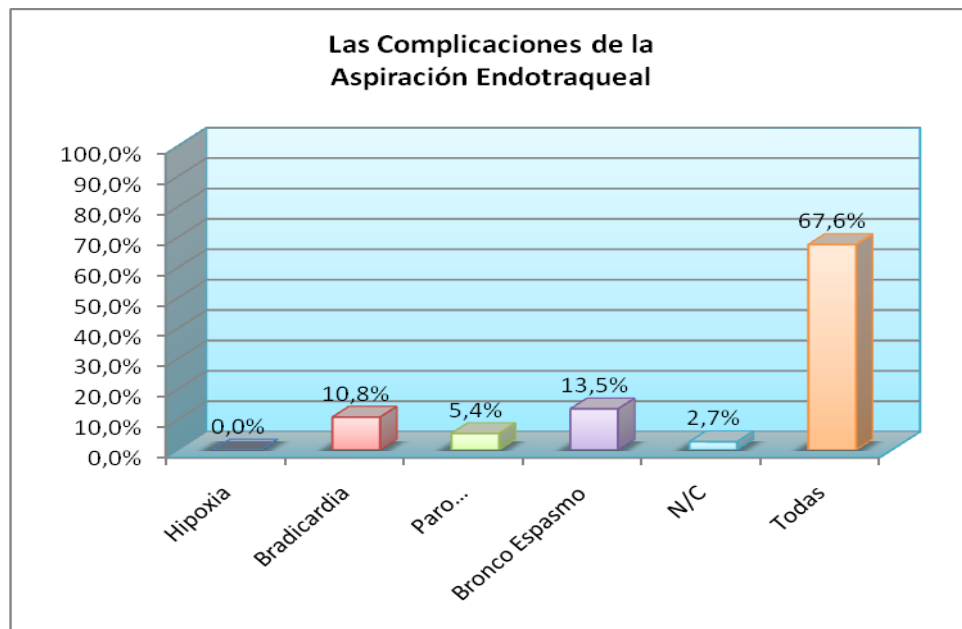
En relación a la función de aspiración traqueal, procedimiento casi exclusivo de enfermería, el 81% reconoce que dicha función es para mantener la vía aérea permeable, pero no asocian con las otras ventajas de aspiración de secreciones y humidificación, reconociendo todas las funciones sólo el 16% y un 3% no tiene información sobre aquello (Cuadro N° 7).

**Cuadro Nº 8 Complicaciones de la Aspiración Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Hipoxia	0	0,0%
Bradicardia	4	10,8%
Paro...	2	5,4%
Bronco Espasmo	5	13,5%
N/C	1	2,7%
Todas	25	67,6%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura Nº 8 Complicaciones de la Aspiración Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

En relación a las complicaciones de la aspiración traqueal el 67.6% reconoce a todas como complicaciones de la aspiración endotraqueal. Sin embargo, un alto porcentaje asocia aisladamente con una complicación, lo cual llama la atención, pues es un

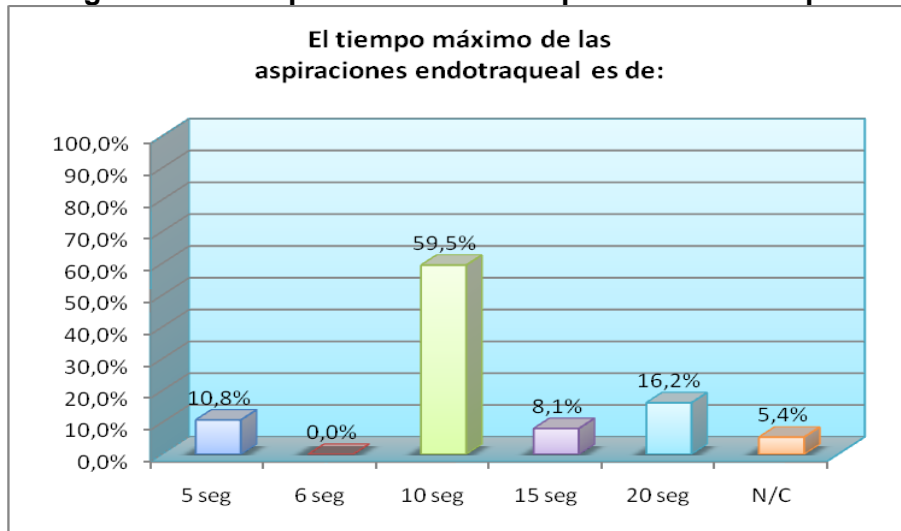
procedimiento rutinario del personal de enfermería y deben tener información suficiente sobre este tema el 100% (Figura N° 8).

**Cuadro N° 9 Tiempo Máximo de la Aspiración Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
5 segundos	4	10,8
6 segundos	0	0,0
10 segundos	22	59,5
15 segundos	3	8,1
20 segundos	6	16,2
N/C	2	5,4
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 9 Tiempo Máximo de la Aspiración Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

En relación al tiempo de aspiración traqueal de secreciones para garantizar una oxigenación eficiente, el 59.5% de las licenciadas conocen que el tiempo máximo de aspiración endotraqueal es de 10 segundos, en cambio el 40.5% restante lo desconoce. (Figura N° 9) Este conocimiento inadecuado del personal de enfermería, demuestra la necesidad de plantear en el protocolo, garantizando que antes, durante y después de la aspiración no exista hipoxia que agrave más el estado delicado de los pacientes.

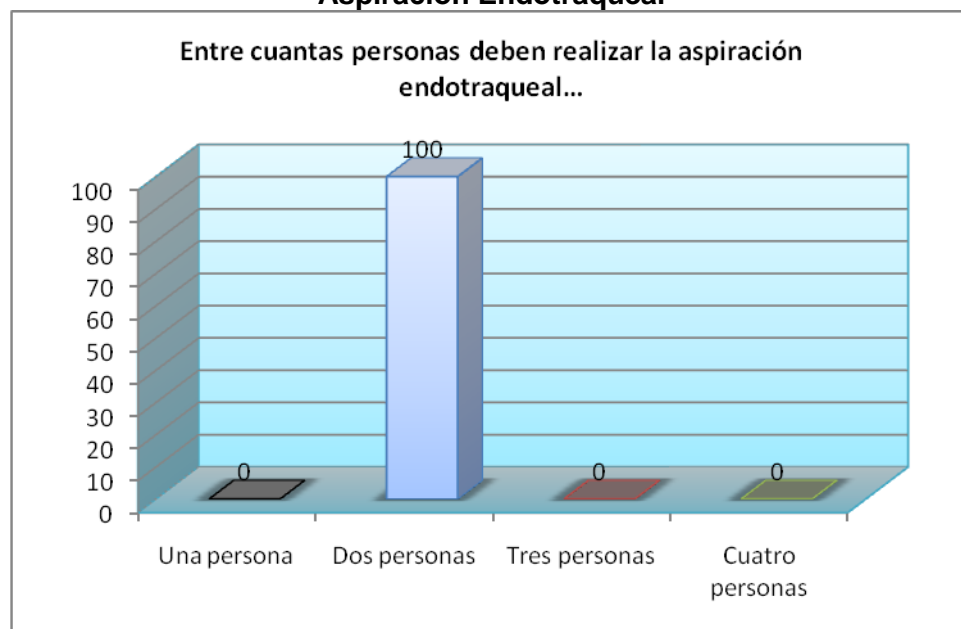


**Cuadro Nº 10 Personal que interviene en la Aspiración Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Una persona	0	0,0%
Dos personas	37	100,0%
Tres personas	0	0,0%
Cuatro personas	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura Nº 10 Personal que Interviene en la Aspiración Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

En la aspiración traqueal se requiere de dos personas, la primera aspirará las secreciones, y la segunda brindará oxigenación e instila agua destilada o solución fisiológica para humidificar y fluidificar las secreciones; el procedimiento conjunto evita

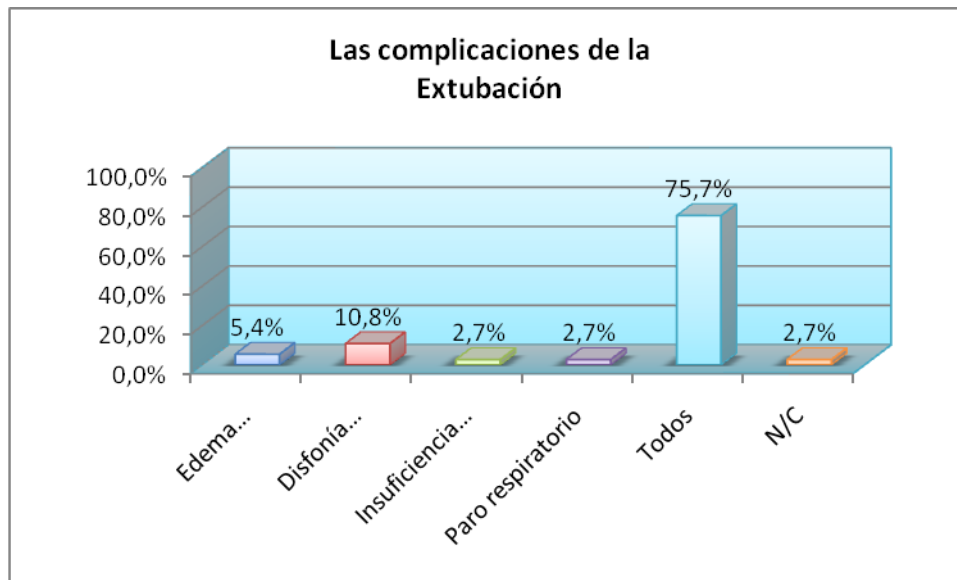
hipoxia que agrava más aun el estado del paciente. En esta pregunta el 100% de las enfermeras reconoce el beneficio que implica el realizar el procedimiento en estas condiciones, tal como muestra el (Cuadro N° 10).

**Cuadro N° 11 Complicaciones de la Extubación**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Edema...	2	5,4%
Disfonía...	4	10,8%
Insuficiencia...	1	2,7%
Paro respiratorio	1	2,7%
Todos	28	75,7%
N/C	1	2,7%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 11 Complicaciones de la Extubación**



Fuente: Elaboración propia

En relación a complicaciones de la extubación, el 75.7% reconoce que todos son las complicaciones; el 21.6% reconoce a una que otra de las complicaciones y el 2.7% no contestó a la pregunta, lo que preocupa, puesto que todo el personal debería conocer las

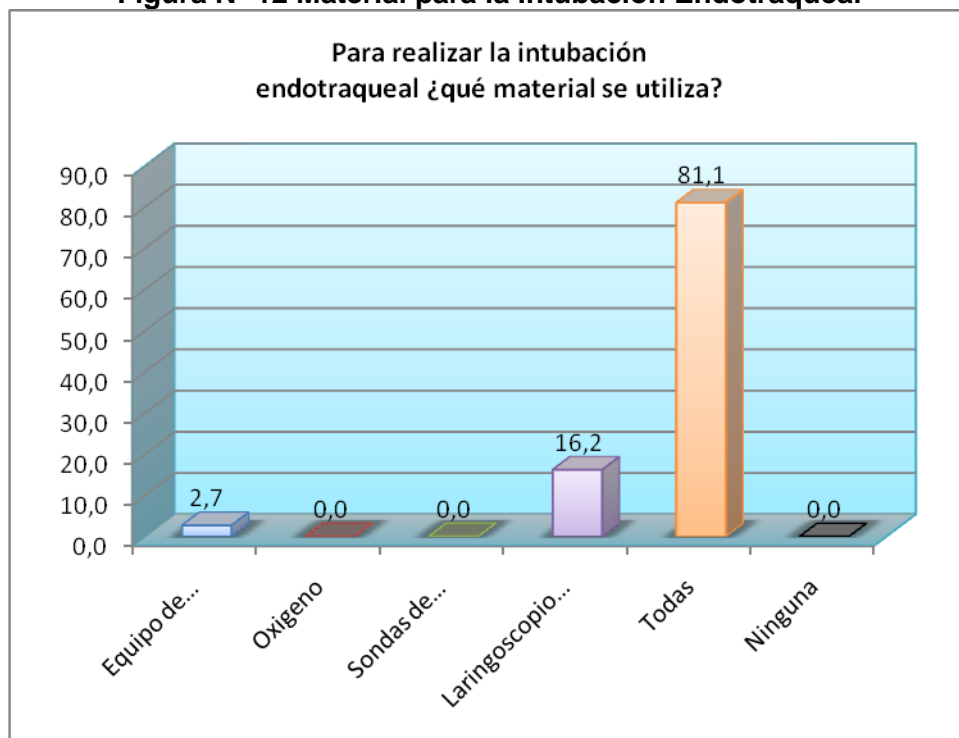
complicaciones para evitar problemas posteriores en el paciente y la prolongación de la recuperación del mismo. Resultados que se observa en la (Figura N° 11).

**Cuadro N° 12 Material para la Intubación Endotraqueal**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Equipo de...	1	2,7%
Oxigeno	0	0,0%
Sondas de...	0	0,0%
Laringoscopio...	6	16,2%
Todas	30	81,1%
Ninguna	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 12 Material para la Intubación Endotraqueal**



Fuente: Elaboración propia

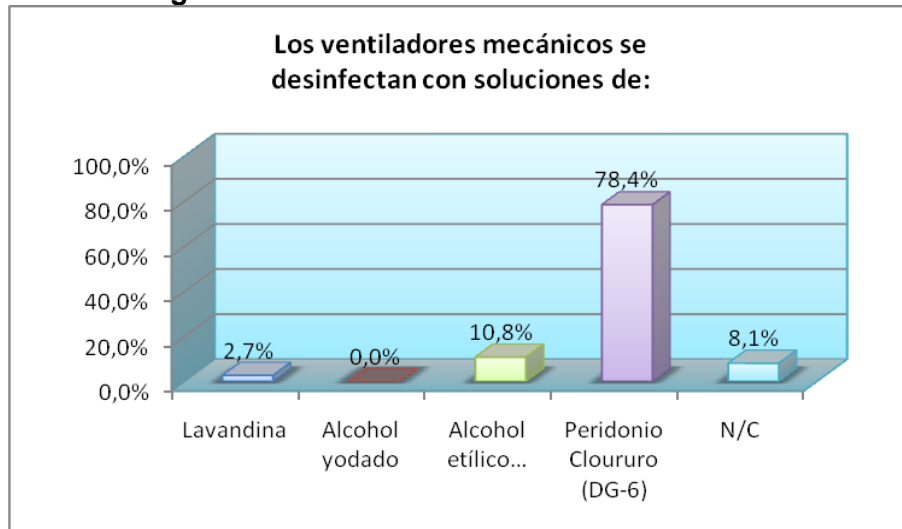
A la pregunta de Material, necesario para la Intubación Endotraqueal, el Cuadro Nº 12 muestra que el 81.1% conoce de éste, sin embargo el 18.9% piensa que sólo se debiera contar con laringoscopio y dejan ver que no prevén complicaciones durante el procedimiento, pues no consideran al oxígeno, bolsa de reanimación como material imprescindible para el procedimiento. Y además realizar un reciclaje continuo a fin de mantener un conocimiento permanente.

**Cuadro Nº 13 Desinfección de los ventiladores**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Lavandina	1	2,7
Alcohol yodado	0	0,0
Alcohol etílico...	4	10,8
Peridonio Cloruro (DG-6)	29	78,4
N/C	3	8,1
Total	37	100

Fuente: Elaboración propia

**Figura Nº 13 Desinfección de los ventiladores**



Fuente: Elaboración propia

Reconociendo que la sepsis nosocomial es una de las principales causas de complicaciones y muerte de pacientes hospitalizados en la terapia intensiva neonatal y más aún si se halla con asistencia respiratoria mecánica el 78.4 % (Figura 13), menciona que el producto utilizado para la desinfección de los equipos de ventilación y de uso en el Hospital es el cloruro de peridonio (DG6), pero sólo el 10.8% reconoce el alcohol etílico

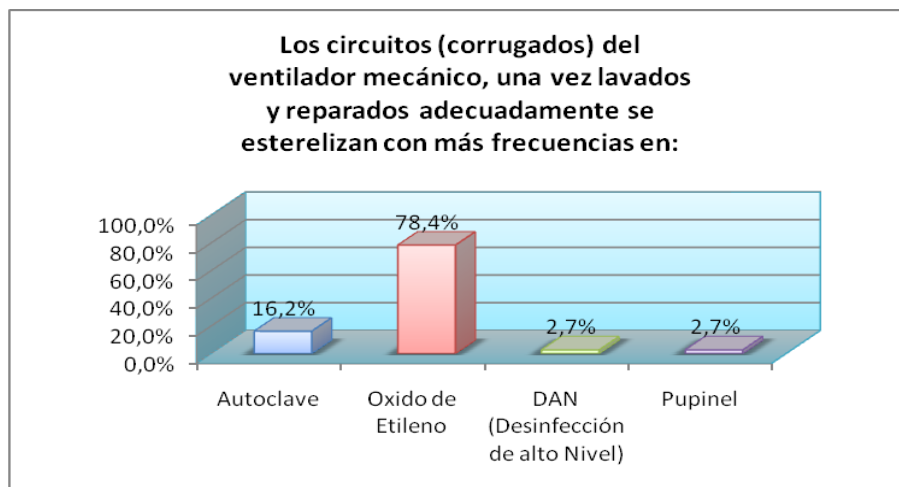
como respuesta correcta y el 10.8% de las profesionales mencionaron otros desinfectantes.

**Cuadro N° 14 Esterilización de los Circuitos del ventilador**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Autoclave	6	16,2
Oxido de Etileno	29	78,4
DAN (Desinfección de alto Nivel)	1	2,7
Pupinel	1	2,7
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 14 Esterilización de los Circuitos del ventilador**



Fuente: Elaboración propia

Entonces en lo que se refiere a esterilización de los circuitos de ventilador mecánico el 78% de las profesionales afirman que se esterilizan con Oxígeno de Etileno, y es incorrecto, el 16.2% responde correctamente y 5.4% restante proporcionaron respuestas equivocadas como lo demuestra la (Figura N° 14).

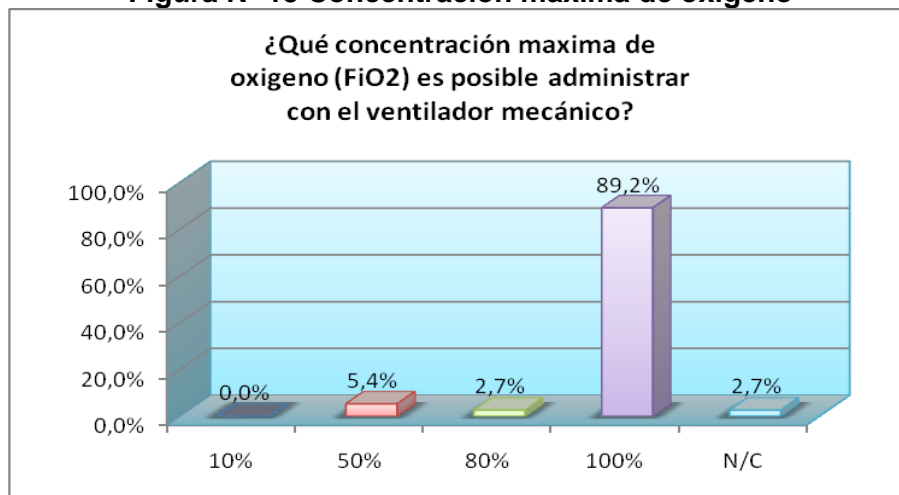
Estos datos reflejan que no todas enfermeras están debidamente informadas en este aspecto y en caso de no corregir este error, podrían presentarse consecuencias negativas a la larga.

**Cuadro Nº 15 Concentración máxima de oxígeno**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
10%	0	0
50%	2	5,4
80%	1	2,7
100%	33	89,2
N/C	1	2,7
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

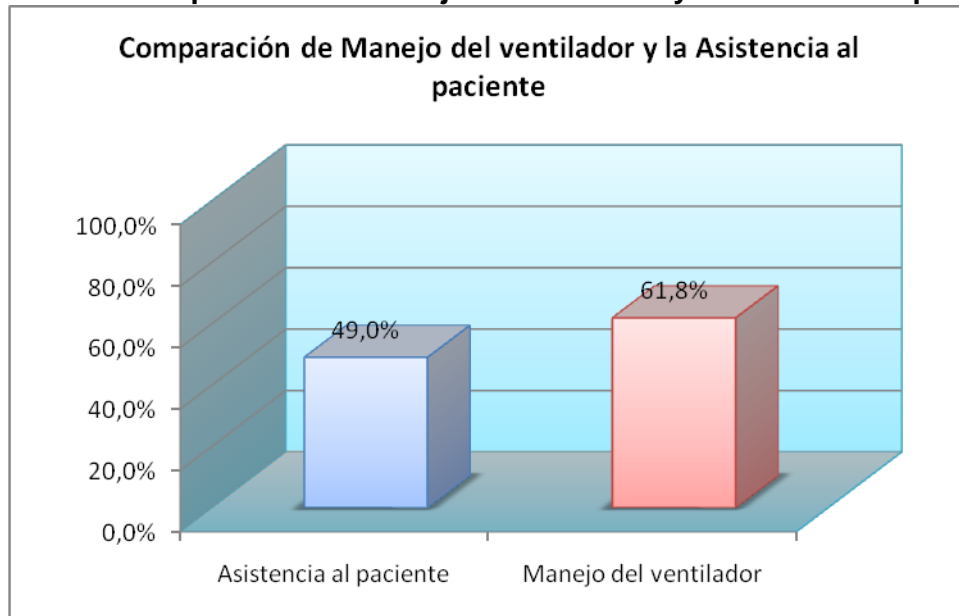
**Figura Nº 15 Concentración máxima de oxígeno**



Fuente: Elaboración propia

En relación a la concentración de oxígeno que se puede brindar mediante el soporte ventilatorio mecánico; cerca del 90% de las profesionales respondió adecuadamente. (Figura 15); aun siendo un 10% que no reconoce esto, preocupa porque lo primero que se debiera conocer en ventilación mecánica y que permite brindar una concentración del 100% de oxígeno.

**Figura Nº 16 Comparación de manejo del ventilador y la asistencia al paciente**



**Fuente:** Elaboración propia

Finalmente, se tiene la comparación entre el manejo mismo del ventilador y la asistencia que se ofrece al paciente. Siendo los resultados que del total de las encuestadas el 49,0% asiste al paciente adecuadamente; y el 61,8% maneja el ventilador adecuadamente. Lo cual significa que las enfermeras tienen un mejor conocimiento del manejo del ventilador como equipo que de la asistencia al paciente.

#### **4.2. Resultados de la observación al personal de enfermería**

- En la observación realizada al personal de enfermería (20 enfermeras), en función a la guía actitudinal de habilidades en el desarrollo de procedimientos de la ventilación mecánica a pacientes en el servicio de terapia intensiva neonatal del Hospital Materno Infantil C.N.S., se consideró funciones básicas de las enfermeras; así como: el lavado de manos, el uniforme correcto en el servicio, el procedimiento del ventilador mecánico, el material adecuado para la intubación, la aspiración de secreciones, el destete del

ventilador mecánico, la extubación, el proceso de aspiración y si mantienen los principios de asepsia y antisepsia. A cada una de las actividades mencionadas se les dio una apreciación a partir de calificativos tales como: malo, regular, bueno, muy bueno y excelente.

- En ese entendido, en el cuadro N° 16, se pudo apreciar que en cuanto a la higiene, específicamente al lavado de manos, del total de las enfermeras observadas el 30% lo hacen de manera equivocada y un 15% de forma regular, son datos que alarma, ya que esta actividad es esencial para prevenir y controlar las infecciones, por lo que todo el personal de enfermería del hospital, debe realizar esta acción con técnica correcta. En cuanto al uniforme del personal de enfermería, se destaca que el 100% viste un uniforme adecuado al brindar asistencia a los pacientes.

- Por otro lado, en cuanto al procedimiento en el manejo del ventilador mecánico, se pudo observar que el 50% de las enfermeras lo hacen regularmente, este dato refleja que las enfermeras necesitan de un protocolo que guíe sus acciones en cuanto al manejo de este equipo, puesto que un error provocaría complicaciones en la salud del paciente. No se puede dejar de lado que el 50% restante realizan esta actividad de manera buena muy buena y excelente, sin embargo aún hace falta información para así unificar el manejo de este equipo.

- Con referencia al material adecuado para la intubación, no se presentan observaciones como en las anteriores actividades, ya que el 40% hace un manejo adecuado, del material para la intubación, el 60% restante lo hace de manera muy buena o excelente. Otra función del ventilador mecánico es la aspiración de las secreciones, procedimiento que reporta riesgo para el estado de salud, si no es realizada con las debidas precauciones, puesto que se desconecta el tubo traqueal de la presión de soporte que está emitiendo el ventilador mecánico, en relación a ello el 30% realiza esta actividad de manera regular y un 10% de modo malo; el 55% restante no tiene dificultades en el desarrollo de esta actividad.

- Respecto al destete del ventilador mecánico, un 45% lo realiza de modo regular, el 55% restante lo realiza de manera buena, muy buena y excelente, como se observa en los datos, un porcentaje significativo presenta dificultades en el desempeño de esta actividad, lo que causaría complicaciones en la salud del paciente. Con relación a la extubación, el



20% realiza este procedimiento de modo erróneo, y el 25 de manera regular, pero de igual manera, las enfermeras que realizan esta actividad deben subsanar sus falencias para que de este modo la extubación se realice eficazmente. No se debe desmerecer que el 45% restante desempeña esta labor de un modo bueno, muy bueno y excelente.

- En relación al proceso de aspiración, procedimiento que es esencial para la salud del paciente, un 45% desempeña esta función de manera mala y regular, un porcentaje mayor lo hace de modo bueno, muy bueno y excelente. Es importante, que las enfermeras adquieran más información en cuanto a esta función del ventilador mecánico, para que así su desempeño sea excelente.

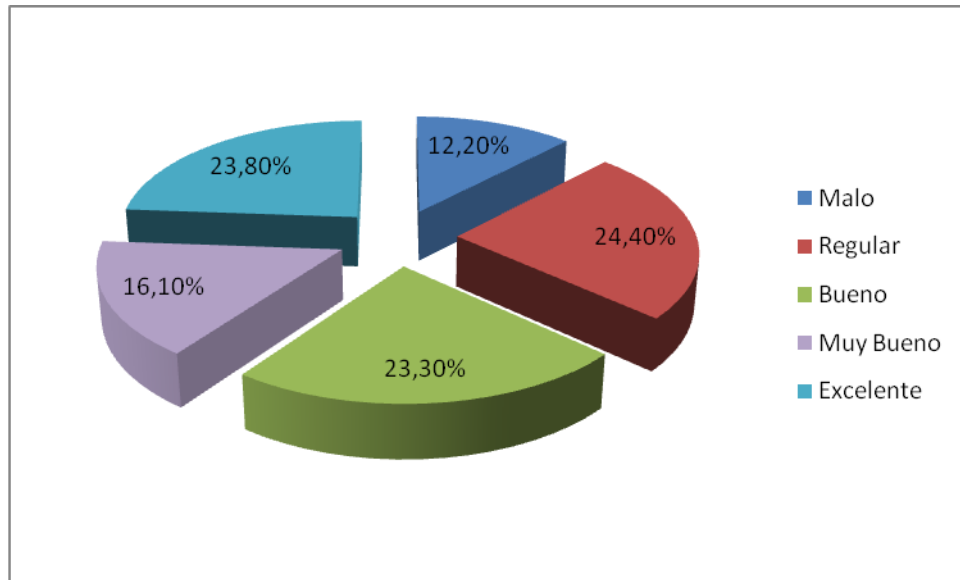
- Por último se consideró si las enfermeras mantienen los principios de asepsia y antisepsia en el procedimiento de la ventilación mecánica, ya que aplicando estos dos principios se disminuirá los riesgos de infección. En relación a ello el 25% desempeña la asepsia y antisepsia de manera mala, un 35% de manera regular; el 40% restante ejecuta la acción de un modo bueno, muy bueno y excelente.

**Cuadro N° 16 Instrumento de Observación Desempeño del procedimiento de la ventilación mecánica por el personal de enfermería**

Nº	Procedimientos	Malo		Regular		Bueno		Muy Bueno		Excelente		Total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	Lavado de manos	6	30%	3	15%	4	20%	3	15%	4	20%	20	100%
2	Uniforme correcto en el servicio	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	20	100%	20	100%
3	Procedimiento del ventilador mecánico	0	0%	10	50%	4	20%	3	15%	3	15%	20	100%
4	Material adecuado para la intubación	0	0%	0	0%	8	40%	7	35%	5	25%	20	100%
5	Aspiración de secreciones	2	10%	6	30%	7	35%	3	15%	2	10%	20	100%
6	Destete del ventilador mecánico	0	0%	9	45%	6	30%	2	10%	3	15%	20	100%
7	Extubación	4	20%	5	25%	5	25%	4	20%	2	10%	20	100%
8	Proceso de aspiración	5	25%	4	20%	5	25%	4	20%	2	10%	20	100%
9	Mantiene los principios de asepsia y antisepsia	5	25%	7	35%	3	15%	3	15%	2	10%	20	100%
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>12.2%</b>	<b>44</b>	<b>24.4%</b>	<b>42</b>	<b>23.3%</b>	<b>29</b>	<b>16.1%</b>	<b>43</b>	<b>23.8%</b>	<b>180</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 17 Desempeño del procedimiento de la ventilación mecánica por parte de las enfermeras**



**Fuente:** Elaboración propia

En la figura N° 17 se observa que 12.2% de las actividades en cuanto al procedimiento de ventilación mecánica a neonatos, se realizan de manera mala, un 24.4% lo realizan de manera regular, un 23.3% de manera buena, un 16.1% de manera muy buena y un 23.8% de forma excelente. Como se puede ver gran parte de las actividades se desempeñan de manera regular, es por ello que se necesita de un protocolo que ofrezca información acerca los procedimientos que deben seguirse en la ventilación mecánica a neonatos, además debe incluir las precauciones que debe tener el personal para la atención de los pacientes y el manejo de este equipo. Con ello se busca que los cuidados de enfermería que se aplican al paciente neonato sometido a ventilación mecánica se encaminen a conseguir una adecuada atención al paciente evitando complicaciones y lograr su traslado a otras unidades de menor complicidad.

## **V. CONCLUSIONES**

Después de llevar adelante la investigación se tiene las siguientes conclusiones en función a los objetivos formulados:

El diseño de un protocolo permitirá un manejo sistematizado hacia los pacientes que requieren de esta asistencia, evitando riesgos y complicaciones en beneficio de estos.

La investigación muestra que el 35,13% tiene una experiencia entre 3 a 8 años de antigüedad; y el 27,1% tiene una especialidad en Neonatología. Y respecto al manejo del ventilador se tiene que el 49,0% asiste adecuadamente al paciente; el 61,8% maneja adecuadamente el ventilador. Sin embargo, en los resultados que se obtuvieron de la observación se tiene que el 12,20% realiza un trabajo malo; un 24,40% regular; un 23,30% bueno; un 16,10% es muy bueno y un 23,80 es excelente.

Lo cual demuestra que en la teoría la mayoría conoce el uso del ventilador, pero en la práctica sólo un 23,80% lo hace excelente.

Se diseñó un protocolo de atención, para el personal de enfermería con el fin de unificar criterios y brindar una adecuada atención a los neonatos con ventilación mecánica en el servicio de terapia intensiva neonatal del Hospital Materno Infantil el 2009.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Efectuar reciclajes permanentes al personal de enfermería que rota por la unidad de Terapia Intensiva Neonatal, para mantener destrezas y conocimientos que garanticen una asistencia adecuada al paciente con ventilación mecánica.

Validar y proponer la implementación del protocolo para su aplicación en el servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Materno Infantil de La Caja Nacional de Salud, que guíe y norme la conducta de todas las profesionales y se adapte a los recursos humanos e infraestructura hospitalaria y se base en estándares internacionales.

Evaluación, supervisión y capacitación periódica al personal de enfermería, después de la dotación del protocolo y mejorar el desarrollo actitudinal de este recurso.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros:

- 6 Bernard GR, Artigas A, Brigham KL *et al.* Report of the American-European consensus conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. Intensive Care Med; 1994.
- 15 Chiappero, Guillermo y Villarejo Fernando. Editorial Médica Panamericana. Madrid; 2005.
- 33 Eco Umberto. Cómo se hace una tesis. Barcelona: Gedisa; 1986.
- 11 Hall JB, Wood LDH. Liberation of the patient from mechanical ventilation. JAMA; 1987.
- 27 Herrera, Gómez Ángel. *Manual de Oncológica: Procedimientos Médico-Quirúrgicas*. Editorial Interamericana S.A. 2000.
- 34 Hernández S., Roberto; Fernández Carlos; Baptista, Lucio. Metodología de investigación. México: McGraw Hill; 2006. Páginas 102, 208.
- 8 John P. Cloberty, AM R. Manual de Cuidados Neonatales. Stark 3ª Edición.
- 24 Lacy G., Tricia. Neonatología: manejo básico, problemas en la guardia, patologías, farmacoterapia. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 1990. Páginas: 147, 155, 344.
- 9 López-Herce Jesús *et al.* Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. Segunda edición. Madrid: Publimed; 2005.
- 14 Lowdermilk, D.; Perry; y Bobak. Enfermería Materno Infantil. España: Océano; 1997.
- 32 Manual de Neonatología José Luis Tapia, Patricio Ventura-Juncá 2ª Edición.
- 22 Ministerio de Salud y Deportes. Guías y protocolos clínicos de enfermería. Bolivia: 2004. Pág. 17
- 31 Mosby. *Diccionario de medicina*. España: Océano; 1994.
- 35 Mostajo Max. Seminario de Taller de Grado. Bolivia; 2005. Página 49.
- 36 Mejía Ibáñez, Raúl. Metodología de la investigación. Artes Gráficas Sagitario SRL.: Bolivia; 2008. Página: 150.

- 28 Otto, Shirley. Enfermería. España: Tercera Edición, Editorial, 1999.
- 7 Organización Panamericana de la Salud. Guía para la prevención y el control de las infecciones en servicios de salud dirigida a estudiantes de las carreras de ciencias de la salud. Quatro Hnos; 2007.
- 17 Protocolos de actuación de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General Universitario "Gregorio Marañón".
- 30 Slutsky AS. Consensus conference on Mechanical Ventilation. Chest; 1993.
- 20 Shapiro BA. Respiratory Care: Specific Clinical Syndromes. En: Anesthesia, 2nd edition. Editado por RD Miller. Churchill Livingstone; 1986.
- 12 Tamez, Silva. Enfermería en la Unidad de cuidados intensivos neonatales asistencia del recién nacido de alto riesgo. Buenos Aires: médica panamericana; 2008.
- 37 Tamayo Tamayo, Mario. La metodología de la investigación científica. México. Lumisa. 1995.
- 13 Varon, Joseph. Cuidados intensivos. España: Mosby; 1995.
- 16 Ventilación Mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI.
- 21 Ventilación Mecánica ciudadanos de enfermería. Descripción del respirador [archivos/descrep.htm](#). Página 3.

#### **Revistas:**

- 19 Enrique Maraví-Poma y otros "Vigilancia y control de la neumonía asociada a la ventilación mecánica". Análisis del sistema sanitario navarro, volumen 23, Suplemento 1.

#### **Páginas web:**

- 5 Apuntes de anatomía.com. Artículo: Aparato respiratorio. España. Disponible en: <http://trabajosdemedicina.iespana.es/resp.htm>. Página 1.
- 23 Camponero, Ricardo. *Ontología Clínica*. Presidente de asociación Brasileira de Cuidados Paliativos; 2003.

- 18 Cano Gonzalo, María Elena. Disponible en: <http://www.fundacionannavazquez.files.wordpress.com/2007/08respirador.jpg>. Recuperado el: 9-07-08. Página 1.
- 2 Cifuentes Javier R. y Ventura-Juncá, Patricio. Recién Nacido, concepto, riesgo y clasificación. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/ManualPed/RNConcep.html>. Recuperado el: 14-09-08. Página 2.
- 1 Céspedes Barrientos, Odalis; Matos Toledo, Ana; Velda Fernández, Carlos. Factores Asociados a la Utilización de la Ventilación Mecánica en recién nacidos. 2006. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEFAlulyFkKeSMKPNz.php>. Recuperado el: 10-09-08. Página 1-2.
- 26 Gajardo Muñoz Ernesto y Peña Valdés Andrés. Guías de diagnóstico y tratamiento en Neonatología. Servicio de Neonatología Hospital San Juan de Dios La Serena. Chile 2005. Disponible en: [http://www.prematuros.cl/webenero06/guiasSerena/shock\\_neonatal.htm](http://www.prematuros.cl/webenero06/guiasSerena/shock_neonatal.htm). Página 4.
- 3 Gil H., María de los Remedios y Antonio J. Ibarra F. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/> Actualizado el 07/12/2007. Recuperado el: 5-05-08. Página 1-2.
- 4 Monografías.com. Artículo: Neonatología. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/neon/neon.shtml>. Página 1-2.
- 10 Moya Marín Pedro. La ventilación mecánica. Manual para enfermería. Disponible en: <http://www.terra.es/personal2/mamoiz/home.htm>. Actualizada el 1 de Diciembre de 2001.
- 25 RCP en enfermería. Curso online acreditado para Enfermeras. Artículo: Reanimación cardiopulmonar. Universidad Católica de Chile. Disponible en: <http://www.aibarra.org/Neonatalogia/capitulo23/Profesionales/RCP/default.htm>. Actualizado el: 01-08-07. Página 5.
- 29 Unión de Técnicos en Emergencias Sanitarias de Navarra. Disponible en: <http://www.utesna.com>. Página 6.

# ANEXOS



## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1

### CUESTIONARIO

### MANEJO Y ASISTENCIA DEL VENTILADOR MECÁNICO

**Estimada colega:** Le solicito su colaboración para llenar este cuestionario sobre el manejo del ventilador mecánico en el servicio Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Los resultados permitirán estandarizar el manejo adecuado en esta unidad.

#### I. DATOS GENERALES

**Especialidad:** ..... **Años de Servicio:** .....

#### II. ASISTENCIA AL PACIENTE

1. Para el retiro del ventilador mecánico, es recomendable que el paciente se encuentre en la modalidad:

- PCV                       SIMV                       CPAP  
 Todas                       Ninguna

2. Antes de conectar el ventilador mecánico al paciente, se debe:

- Conocer la patología de base  
 Verificar el funcionamiento correcto del mismo  
 Verificar parámetros del ventilador  
 Todos  
 Ninguno

3. Para medir la distancia de colocación del tubo endotraqueal con relación al labio superior, se utiliza como pauta:

- Talla más 6 centímetros       Perímetro cefálico más 6 centímetros  
 Peso más 6 centímetros       Perímetro abdominal más 6 centímetros

4. La aspiración endotraqueal permite:

- Mantener la permeabilidad de la vía aérea y extracción de las secreciones  
 La extracción de secreciones y humidificarlas  
 Mantener la permeabilidad de la vía aérea y humidificarlas  
 Todas

Ninguna

**5.** Las complicaciones de la aspiración endotraqueal son:

- Hipoxia, bradicardia, paro respiratorio, paro cardiaco y bronco espasmo
- Taquipnea, paro cardiaco, broncodilatación e hipoxia.
- Bradicardia, hipoxia, paro cardiaco e hipotermia
- Todas
- Ninguna

**6.** El tiempo máximo de la aspiración endotraqueal es de:

- 5 segundos       6 segundos       10 segundos
- 15 segundos       20 segundos

**7.** ¿Cuántas personas deben realizar la aspiración endotraqueal?

- Una persona       Dos personas
- Tres personas       Cuatro personas

**8.** Para la extubación es recomendable que:

- El paciente esté en modalidad CPAP y tenga automatismo respiratorio.
- El paciente esté en modalidad PCV, con PEEP de 2, FiO2 40% y tenga automatismo respiratorio.
- Que sature sobre el 90% con FiO2 al 100%
- El paciente esté en modalidad SIMV y tenga automatismo respiratorio
- Flujo barométrico del ventilador de 60 ciclos por minuto y PIM de 20

**9.** Las complicaciones de la extubación son:

- Edema de glotis, disfonía persistente, fatiga e insuficiencia respiratoria y paro respiratorio
- Disfonía persistente, paro respiratorio, barotrauma e hipoxia
- Fatiga e insuficiencia respiratoria, edema de glotis y atelectasia
- Paro respiratorio, disfonía persistente y bradicardia
- Todos
- Ninguno

10. Al realizar el destete se debe valorar en el paciente...

- a. Signos de dificultad respiratoria       b. Hipertermia

### III. MANEJO DEL VENTILADOR

11. Entre las modalidades de la ventilación mecánica las más utilizadas son:

- PCV       SIMV       CPAP  
 Todas       Ninguna

12. ¿Qué material se utiliza para realizar la intubación endotraqueal?

- Equipo de reanimación       Oxígeno       Sonda de aspiración  
 Laringoscopio y tubos endotraqueales       Todas       Ninguna

13. La función del soporte ventilatorio es trasladar un volumen de aire a una presión determinada al paciente.

- Verdadero       Falso

14. ¿Qué material se utiliza para la extubación?

- Equipo para la aspiración, equipo para la reanimación, mascarilla, estetoscopio y oxígeno suplementario.  
 Mascarilla, equipo para reanimación, estetoscopio y equipo de venoclisis.  
 Estetoscopio, equipo para la aspiración y equipo para venodisección  
 Equipo para la reanimación, estetoscopio y lámpara

15. Los ventiladores mecánicos se desinfectan con solución de:

- Lavandina       Alcohol yodado  
 Peridonio Cloruro (DG-6)       Alcohol etílico a bajas concentraciones

16. Una vez lavados y preparados adecuadamente los circuitos (corrugados) del ventilador mecánico se esterilizan en:

- Autoclave       Oxido de Etileno  
 DN (Desinfección de alto nivel)       Pupinel

**17.** ¿Qué concentración máxima de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) es posible administrar con el ventilador mecánico?

- 10%       50%  
 80%       100%

**18.** Para el destete se debe consignar al paciente en la siguiente modalidad:

- SIMV                       PCA  
 CPAP                       TODAS

**19.** “Si fracasa el destete se procede a cambiar de modalidad”

- Verdadero       Falso

*Gracias por su colaboración...*

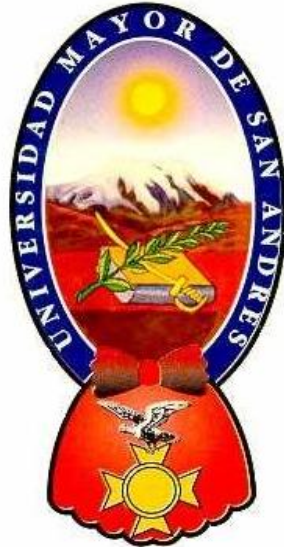
**ANEXO 2**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

**GUÍA ACTITUDINAL DE HABILIDADES EN EL DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS AL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL - CAJA NACIONAL DE SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Procedimientos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Lavado de manos	4	2	4	3	4
2	Uniforme correcto en el servicio	0	0	0	0	17
3	Procedimiento del ventilador mecánico	0	8	4	3	3
4	Material adecuado para la intubación	0	0	6	6	5
5	Aspiración de secreciones	0	6	7	3	2
6	Destete del ventilador mecánico	0	7	5	2	3
7	Extubación	3	4	5	4	1
8	Proceso de aspiración	3	4	6	2	2
9	Mantiene los principios de asepsia y antisepsia	5	6	3	2	1

**Fuente:** Elaboración propia

# **DISEÑO DEL PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA**



**SERVICIO DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES  
HOSPITAL MATERNO INFANTIL CAJA NACIONAL DE SALUD**

**ELABORADO POR: Lic. Jeanette Sangüeza Orozco**

**La Paz - Bolivia**

**2010**

## **IX. PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA PARA ENFERMERÍA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL C.N.S.**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Los protocolos son documentos guía de atención escrita, organizada en el proceso de atención de enfermería que presenta problemas reales frecuentes y potenciales de acuerdo a patologías en el servicio.

La enfermera para cumplir con su labor que es la de preservar la salud, debe estar adecuadamente preparada a través de la capacitación, investigación orientación y entrenamiento permanente, con el objeto de cumplir adecuadamente su trabajo, así nació necesidad de diseñar este protocolo describir técnicas, procedimientos de enfermería que permita uniformar y mejorar la calidad de atención al neonato hospitalizado.

El diseño del protocolo de ventilación mecánica para enfermería en terapia intensiva neonatal, es un instrumento para unificar criterios sistematizar en sus modos de actuar para la calidad de atención en el servicio de Terapia Intensiva Neonatal de la Caja Nacional de Salud.

## **II.- OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Lograr el trabajo protocolizado de las profesionales enfermeras en el manejo de Asistencia Ventilatoria Mecánica a recién nacidos que así lo requieran en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud, permitiendo su recuperación y sobre vida en las mejores condiciones.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Normar el manejo de ventilación mecánica del personal de enfermería que realizan rotaciones periódicas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Materno Infantil, como un texto de consulta rápida y eficaz para evitar riesgos al paciente.
- Protocolizar en forma sistemática métodos establecidos en el accionar de enfermería.
- Garantizar la calidad de atención a pacientes con ventilación mecánica.



El protocolo se ha dividido en 10 acciones interdependientes y necesarias para el manejo ventilatorio, estas son:

1. Lavado de manos técnica correcta.
2. Reconocimiento de las Indicaciones de asistencia ventilatoria neonatal; explica las condiciones más frecuentes de necesidad de asistencia ventilatoria neonatal.
3. Procedimiento previo a la conexión del paciente al Ventilador: explica las características de limpieza, desinfección y esterilización.
4. Armado y preparación del ventilador mecánico.
5. Manejo y uso del ventilador mecánico, programar parámetros y alarmas del ventilador mecánico.
6. Manejo y uso del ventilador mecánico y conexión al paciente el ventilador.
7. Intubación: detalla el trabajo de conexión del aparato al paciente.
8. Aspiración traqueal: explica las formas adecuadas de garantizar la vía respiratoria permeable para garantizar una asistencia ventilatoria mecánica adecuada, lo cual es el proceso mismo del trabajo del ventilador.
9. Destete se detalla la pertinencia de un adecuado proceso de suspender la asistencia ventilatoria y de esta manera garantizar una adecuada adaptación de la función pulmonar que no afecte al paciente.
10. Extubación: se detalla los criterios para considerar la extubación y retiro de la asistencia ventilatoria y de esta manera garantizar una adaptación de la función pulmonar.

## **PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**

### **PRIMERA PARTE**

### **LAVADO DE MANOS**

#### **1. Concepto**

El lavado de manos es la medida más importante para reducir la transmisión de microorganismos entre una persona y otra, y entre dos sitios distintos en un mismo paciente. El lavado de manos debe realizarse tan pronta y meticulosamente como sea posible entre contactos con los pacientes y después del contacto con sangre, fluidos orgánicos, secreciones, excreciones y equipos contaminados.

#### **2. Objetivo**

El objetivo es la prevención y el control de infecciones, eliminar la suciedad, materia orgánica y flora transitoria de las manos.

#### **3. Indicaciones**

- Antes y después del contacto con cada paciente.
- Entre dos procedimientos en el mismo paciente si hay sospecha de contaminación de las manos.
- Después del contacto con alguna fuente de microorganismos (sustancias y fluidos corporales, mucosas piel no intacta) y objetos contaminados con suciedad.
- Al empezar y terminar la jornada de trabajo.
- Después de sonarse la nariz o estornudar.

#### **4. Materiales**

- Jabón líquido con antiséptico (solución jabonosa de clorhexidina al 4%), en dispensador desechable, con dosificador.
- Jabón líquido.
- Toalla de papel desechable o de tela.

#### **5. Personal**

Todo el personal que trabaja en salud.

## **6. Procedimiento**

Humedecer las manos con agua corriente, siga los movimientos del lavado de manos (repita cada uno cinco veces):

- Aplicar jabón líquido con dosificador.
- Palma a palma
- Frotar la palma con palma, sobre dorsos izquierdo
- Frotar la palma izquierda sobre el dorso derecho
- Se entrelazan los dedos palma a palma
- Los dedos a las palmas opuestas
- Frote rotativo de los dedos pulgares
- Frote rotativo de las palmas
- Enjuagar las manos con agua
- Secarse las manos con toalla de tela o de papel sin friccionar.
- Cerrar el grifo con la misma toalla que se seco.

## **7. Intervenciones de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de las manos	Prevenir la infección
	Evitar infecciones cruzadas

## **8. Cuidados de enfermería**

- Mantener las uñas cortas y limpias. Las uñas largas son más difíciles de limpiar y aumentan el riesgo de rotura de guantes. No usar uñas artificiales.
- No usar anillos, relojes ni pulseras. Estos elementos pueden actuar como reservorio y dificultan la limpieza de manos y antebrazos.
- El uso de emolientes y lociones protectoras de la piel, después de la actividad laboral, se considera deseable e incluso recomendable en la práctica diaria, porque pueden aumentar la resistencia de la piel a los gérmenes y, por tanto, disminuir la infección cruzada. Sin embargo, hay que tener en cuenta que algunos antisépticos se inactivan en presencia de algunos de estos productos.

## **9. Bibliografía**

Adaptado de Garner y Favero. Prevención de infecciones. s/l; 1992. pp. 1-2-3-4-5-6.

Organización Panamericana de la Salud: Guía para la prevención y el control de las infecciones. Servicios de salud dirigidas a estudiantes de las carreras de ciencias de la salud. Tomo I; 2007. pp. 38-39.

**PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**  
**SEGUNDA PARTE**  
**INDICACIONES DE ASISTENCIA VENTILATORIA NEONATAL**

**2. Concepto**

La ventilación mecánica, se define como la técnica que permite el movimiento de gases hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente.

**3. Objetivo**

El objetivo del ventilador mecánico es mantener el intercambio de gases, reducir o sustituir el trabajo respiratorio, disminuir el consumo de oxígeno sistémico y/o miocárdico, conseguir la expansión pulmonar y estabilizar la pared torácica. El tipo de respirador empleado para alcanzar este objetivo depende en parte del proceso patológico del neonato, siendo recomendado y empleado en neonatología ventiladores a presión positiva intermitente, de flujo continuo limitado por presión y tiempo,.

**3. Indicaciones Ventilación Mecánica**

**3.1. Indicaciones habituales:**

- Agravación clínica rápidamente progresiva.
- Apneas a repetición.
- Insuficiencia respiratoria ( $\text{pH} < 7.20$ .  $\text{PACO}_2 > 55$  mmHg,  $\text{PAO}_2 < 50$  mm Hg.).
- RN < 1500grs. con dificultad respiratoria con  $\text{Fi O}_2 > 30\%$ ).
- Fracaso de CPAP en mantener  $\text{Pa O}_2 > 50\%$  con presiones > 8 cm. y  $\text{Fi O}_2 > 80\%$ .

**3.2. Problemas respiratorios:**

- Inmadurez pulmonar.
- Bronconeumonía
- Obstrucción de las vías aéreas (atresia de coanas).
- Síndrome de aspiración de líquido amniótico meconial
- Fugas de aire (neumotórax, neumomediastino)
- Malformaciones congénitas (hernia diafragmática, enfisema lobar congénito, etc.)

### **3.3. Patología cardiovascular.**

- Cardiopatías congénitas descompensadas (DAP Ductus Arterioso Persistente CIV - Comunicación intra ventricular. etc.).
- Hipertensión pulmonar persistente.

### **3.4. Trastornos neurológicos**

- Apnea persistente.
- Hemorragia intraventricular severa.
- Depresión respiratoria por fármacos.

### **3.5. Trastornos metabólicos descompensados**

- Acidosis metabólica descompensada

## **4. Material**

- Ventilador mecánico funcionando

## **5. Personal**

- Médico.
- Licenciada en enfermería

## **6. Procedimiento**

- Lavado de manos con técnica correcta
- Tener el ventilador armado correctamente y programar con los parámetros correspondientes y de acuerdo a la patología del paciente

## **7. Intervenciones de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
2. Lavado de las manos	Prevenir la infección
3. Conectar el circuito al respirador con técnica aséptica, proteger la salida para el paciente con gasa estéril.	
4. Ajustarse los parámetros del respirador según indicación médica, antes de conectar el paciente al respirador.	
5. Controlar los parámetros del respirador una vez por hora.	Seguimiento de evolución del paciente y/o ocurrencia de cambios o fallas en el aparato, que pueden detectarse si se controlan con frecuencia.

## **8. Cuidados de enfermería**

- a) Prevenir los riesgos con la ventilación mecánica
- b) Detectar todas las situaciones que puedan ocurrir durante el tratamiento
- c) Vigilar funcionamiento de alarmas, atender y resolver causas de alarmas
- d) Analizar las curvas y tendencias de los registros ventilatorios
- e) Vigilar cambios accidentales de parámetros establecidos
- f) Anotar variaciones que se realicen en los parámetros respiratorios y la respuesta del paciente a esto

## **9. Bibliografía**

Garrahan Juan. Cuidados de enfermería neonatal comité científico de enfermería neonatal. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Científica Interamericana; 1999. pp. 560-563-564.

Ministerio de Salud y Deportes Dirección General de Servicios de Salud. Guías y Protocolos Clínicos de Enfermería; 2004. pp. 50-51.

Protocolos de diagnóstico y tratamientos en Neonatología; 2007. PP. 42-43.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 96-97-99-100.

**PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**  
**TERCERA PARTE**  
**ESTERILIZACIÓN DE CIRCUITOS Y DESINFECCIÓN DEL EQUIPO**  
**PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA CONEXIÓN AL VENTILADOR**

**b) Conceptos**

• **Esterilización**

Es el proceso que elimina completamente de los objetos inanimados, todos los microorganismos (bacterias, hongos, virus y parásitos) incluidas las endosporas bacterianas

• **Limpieza**

Es el proceso a través del cual se eliminan físicamente toda la sangre y fluidos corporales, o cualquier otro material visible, por ejemplo polvo o suciedad, de la piel o de los objetos inanimados.

• **Desinfección**

Es el proceso de eliminar de los objetos inanimados los microorganismos que causan enfermedades.

**c) Objetivo**

Es evitar y disminuir las infecciones de los pacientes durante la estadía en el servicio.

**d) Indicaciones**

Después de utilizar o si tiene sospecha de que los circuitos están mal esterilizados.

**e) Material**

- Detergente
- Bañadores
- Compresas
- Agua
- Aire comprimido
- Testigo para autoclave o para óxido de etileno



- Cubiertas simple y doble
- Desinfectante
- Gasas estériles
- Sujetadores para cubrir los orificios
- Cobertor para el ventilador mecánico

**f) Personal**

- Licenciada en enfermería
- Auxiliar de enfermería

**g) Procedimiento**

- **Limpieza de los circuitos**

- Lavar con detergente los corrugados, trampas de agua y el humidificador.
- Enjuagar con agua.
- Dejar que escurra el agua por gravedad.
- Secar con aire comprimido a flujo libre.
- Colocar el circuito armado en dos cubiertas: Una simple y una doble.
- Identificar el circuito con el testigo correspondiente indicando el servicio especificando que contiene dicho paquete inicial del nombre y apellido completo de la persona quien preparo el paquete y la fecha.

- **Esterilización de circuitos**

Llevar a central de equipos para su respectiva esterilización en autoclave u óxido de etileno.

**h) Intervenciones de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de manos	Prevenir infecciones
2. Verificar el material que este con el testigo correspondiente.	Gárantisa su utilización
3. Preparación adecuada del material	
4. Aplicar técnica de asepsia y antisepsia	Evitar infecciones

**i) Desinfección del equipo**

- Desinfección del Ventilador Mecánico se realiza con alcohol etílico aplicar este con una compresa y proceder suavemente para no deteriorar la pantalla.
- Ocluir los orificios del ventilador con gasas estériles.
- Cubrir el ventilador mecánico con su cubierta correspondiente e identificar fecha cuando se realizó la desinfección, además del nombre y apellido de la persona responsable.
- Colocar el ventilador mecánico en su respectivo lugar.

**j) Cuidados de enfermería**

- No utilizar el ventilador mecánico si este no cuenta con su respectivo identificador el cual demuestre que ha desinfectado.
- No armar los circuitos correspondientes si no se garantiza que han sido esterilizados.
- No preparar circuitos con desperfectos y fallas.

**k) Bibliografía**

Adaptado de Garner y Favero. Prevención de infecciones. s/l; 1992. pp. 3-4-5-6.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 107-109.

**PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**  
**CUARTA PARTE**  
**ARMADO Y PREPARACIÓN DEL VENTILADOR MECÁNICO**  
**PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA CONEXIÓN DEL VENTILADOR**

**1. Concepto**

Es una máquina que cumple la función de llevar apoyo ventilatorio a todo paciente que lo requiera.

**2. Objetivo**

Proporcionar al paciente una máquina en buenas condiciones que mejore y supere su cuadro clínico de acuerdo a su patología.

**3. Indicaciones**

En todo paciente que requiera apoyo ventilatorio.

**4. Material**

- Ventilador en buen estado de funcionamiento.
- Circuitos estériles.
- Aire y oxígeno por red o balón.
- Agua estéril, guantes, turbante y barbijo.

**5. Personal**

- Licenciadas en enfermería.
- Auxiliares de enfermería.

**6. Procedimiento**

Realizar el procedimiento entre dos personas:

- Lavado de manos
- Proceder al lavado de manos de acuerdo a técnica.
- Colocarse turbante y barbijo.
- Llevar el ventilador a ser utilizado a la unidad del paciente.
- Enchufar el ventilador a la red eléctrica. Evitar extensores de corriente por riesgo de desconexiones accidentales.

- Instalar mangueras de oxígeno y de aire comprimido a la red central.
- Excepcionalmente y de acuerdo a necesidad utilizar balones.
- Desinfectar la mesa auxiliar y colocar el paquete donde se encuentra el circuito estéril.
- Descubrir el paquete (realiza la circulante).
- Calzar guantes estériles
- Armar el circuito con guantes estériles. Conocer el funcionamiento adecuado y la ubicación de cada una de las piezas, y de esta manera invertir menor tiempo en el armado del circuito (anexo 2).
- Colocar agua destilada estéril en el humidificador sin contaminar éste.
- Asegurar la totalidad de las tuberías, alineándolas con el tubo traqueal.
- Prender el ventilador mecánico.

## **7. Intervención de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de manos	Prevenir infección
2. Conectar el circuito al respirador con técnica aséptica, proteger la salida para el paciente con gasa estéril.	

## **8. Cuidados de enfermería**

- Armar siempre entre dos personas.
- Conectar el ventilador mecánico a las tomas de corriente de la pared y no a los extensores, esto para evitar desconexiones accidentales.

## **9. Bibliografía**

Adaptado de Garner y Favero. Prevención de infecciones. s/l; 1992. pp. 3-4.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 96-97-98.

**PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**  
**QUINTA PARTE**  
**PROGRAMAR PARÁMETROS Y ALARMAS DEL VENTILADOR**  
**MECÁNICO**

**1. Concepto**

Programación de parámetros ventilatorios en correlación a la patología de base y las condiciones del paciente de acuerdo a estándares internacionales.

**2. Objetivo**

Mejorar el cuadro del paciente utilizando adecuadamente el ventilador mecánico.

**3. Indicaciones**

No existen parámetros uniformes máximos o mínimos que puedan recomendarse en forma universal. Los parámetros deben ser evaluados y elegidos bajo criterio y de manera individual de acuerdo a las necesidades del recién nacido.

- Vigilar el adecuado funcionamiento del ventilador.
- Considerar ventilar con bolsa autoinflable al paciente, previa conexión al ventilador, además de la programación de parámetros ventilatorios.
- Programar parámetros ventilatorios de acuerdo a indicaciones médicas.

**1) FiO2 (Fracción inspiratoria de oxígeno)** emplear la usada antes de comenzar la asistencia respiratoria.

**2) FR Frecuencia Respiratoria**, depende de la presión a utilizar y el grado de insuficiencia respiratoria. De acuerdo al peso del recién nacido se recomienda:

1000 a 1500 gr de 30 a 60 por min.

1500 a 2000 gr. > a 40 por min.

Mayor a 2000 gr de 30 a 40 por min

**3) PIM (Presión inspiratoria máxima)**, emplear presión suficiente para lograr una adecuada expansión pulmonar. De acuerdo al peso del recién nacido se recomienda:

1000 a 1500 gr entre 18 a 22 cm de H<sub>2</sub>O

1500 a 2000 gr. entre 20 a 25 cm de H<sub>2</sub>O

Mayor de 2000  $\geq$  30 cm de H<sub>2</sub>O

- 4) TI (Tiempo inspiratorio)**, depende de la frecuencia respiratoria. Debe mantenerse fijo a menos que se decida cambiarlo intencionalmente para lograr algunas modificaciones clínicas o fisiológicas deseadas. Se debe permitir que el T/E sea suficiente para eliminar el CO<sub>2</sub> a partir del TI y la FR utilizada se podrá calcular el T/E y por lo tanto, la relación I/E

- 5) PEEP ( Presión positiva al final de la espiración)**

1000 a 1500 de 2 a 4 cm de H<sub>2</sub>O

1500 a 2000 de 3 a 5 cm de H<sub>2</sub>O

Mayor a 2000 de 4 a 6 cm de H<sub>2</sub>O

- 6) Flujo de 6 a 8 litros/min:** El flujo tiene que ser adecuado que haga funcionar el respirador para evitar turbulencia en la vía aérea

- Vigilar correlación de patología de base y parámetros sugeridos de acuerdo a determinadas patologías.

#### **4. Material**

- Ventilador mecánico funcionando

#### **5. Personal**

- Médico
- Licenciadas en enfermería

#### **6. Procedimiento**

Programar parámetros y alarmas del ventilador mecánico:

#### **Parámetros iniciales según patología respiratoria**

No existen fórmulas magistrales para programar parámetros iniciales, pues deben ser adecuadas a cada paciente en forma individual, recomendando uso racional de parámetros:

	<b>Pulmón Sano</b>	<b>EMH</b>	<b>SAM</b>	<b>HPP</b>	<b>Neumonía</b>
PIM	12 – 15	20 - 25 (Menos posible para expansión del tórax)	20 – 30	20 – 30 (muy variable)	20 – 30
PEEP	2 – 3	4 – 6	3 – 4	2 – 3	4 – 5
TI	0.3 – 0.4	0.3 – 0.4	0.3 – 0.4	0.2 – 0.3	0.3 – 0.4
FR	15 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	30 – 40
FLUJO	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Fi O <sub>2</sub>	Según gases en sangre y saturación				

**Fuente:** Protocolos de Diagnóstico y Tratamientos en neonatología, 2007.

- Instalar, programar, vigilar alarmas del ventilador y su funcionamiento previa a la conexión al paciente y luego en forma permanente
- Controlar y registrar parámetros del ventilador iniciales y luego en forma horaria.
- Observar curvas de función respiratoria en la pantalla del monitor. (Opcional)
- Realizar rotación de sensores.
- Verificar e interpretar porque suenan las alarmas y manejar la causa.
- Vigilar concordancia de parámetros indicados y los recibidos por el paciente.

**1) Presión de la vía aérea alta:**

- Observar acodamiento de tubuladuras
- Desplazamiento del tubo endotraqueal
- Presencia de secreciones
- Presencia de broncoespasmo,
- Desadaptación del paciente al respirador (llanto, irritabilidad)
- Condensación (control de la temperatura de humidificación) y vaciar el acumulo de agua en las tubuladuras

**2) Presión de la vía aérea baja:**

- Desconexión del paciente



- Fuga de aire a través del tubo endotraqueal.
- Mala conexión de oxígeno y el aire comprimido.
- Desadaptación del respirador, aumento de dificultad respiratoria

## 7. Intervenciones de enfermería

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de manos	Prevenir infección
2. Conectar el circuito al respirador con técnica aséptica, proteger la salida para el paciente con gasa estéril.	
3. Deben ajustarse los parámetros del respirador según indicación médica, antes de conectar el paciente al respirador.	
4. Controlar los parámetros del respirador una vez por hora.	Pueden ocurrir cambios o fallas en el aparato, que pueden detectarse si se controlan con frecuencia.
5. Mantener las alarmas del respirador constantemente encendidas.	Asegurarse del funcionamiento normal de las alarmas cuando se recibe la guardia, si se produce una desconexión o de dobla el tubo del circuito, suena la alarma y alerta al equipo de forma inmediata.

## 8. Cuidados de enfermería

- La clave en el cuidado de estos pacientes es encontrar una fijación segura, evaluar en forma permanente y constatar que el recién nacido esté cómodo y oxígeno bien porque, se dice que no hay un paciente mal intubado, sino mal oxigenado.
- A estos pacientes se debe mantener sedados.

## 9. Bibliografía

Garrahan Juan. Cuidados de enfermería neonatal comité científico de enfermería neonatal. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Científica Interamericana; 1999. pp. 562-563.

Guías Nacionales de Neonatología. Gobierno de Chile Ministerio de Salud; 2005. pp. 182-183-184-185.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 97-98-107-108-109.

## **PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**

### **SEXTA PARTE**

### **MANEJO Y USO DEL VENTILADOR MECÁNICO**

#### **1. Concepto**

Es el cambio de volumen pulmonar producido por un cambio de presión, o la capacidad de distender el pulmón al aplicar una determinada presión.

#### **2. Objetivo**

- Es mantener un adecuado intercambio gaseoso, por medio del control de la oxigenación y la ventilación (eliminación de CO<sub>2</sub>)

#### **3. Indicaciones**

- Insuficiencia respiratoria
- Apneas pulmonares persistentes
- Obstrucción del lumen aéreo
- Patología cardiovascular, neurológica o sistémica grave.
- Hipertensión pulmonar persistente
- Displasia broncopulmonar

#### **4. Material**

- Fuente de oxígeno
- Medicamentos e insumos de reanimación neonatal
- Aspiración central funcionando
- Bolsa de reanimación con mascarillas de diferentes tamaños
- Ventilador mecánico funcionando.

#### **5. Personal**

- Médico
- Licenciada de enfermería

#### **6. Procedimiento**

Los pasos que deben considerarse para llevar adelante un óptimo uso del ventilador son los siguientes:

- Recabar información del ingreso del paciente y su diagnóstico.
- Monitorización de las constantes vitales.
- Oxigenar de acuerdo a requerimiento.
- Mantener humidificación y calentamiento de los gases inspirados.
- Una vez iniciada la asistencia respiratoria evaluar:
  1. Entrada de aire a pulmones
  2. Expansión del tórax
  3. Color del recién nacido
  4. Si es necesario aumentar la PIM de 2 cm hasta que el recién nacido tenga mejor entrada de aire a ambos pulmones, y este rosado y mantenga adecuada saturación reflejadas posteriormente por una gasometría arterial.
  5. Para garantizar una adecuada oxigenación de acuerdo con la gasometría considerar modificar parámetros ventilatorios.

#### **Los métodos para disminuir la PaCO<sub>2</sub>**

- Aumentar o bajar PIM
- Aumentar PEEP
- Aumentar tiempo inspiratorio
- Aumentar FR

#### **Métodos para aumentar la PaO<sub>2</sub>**

- Aumentar FiO<sub>2</sub>
- Aumentar PEEP
- Aumentar PIM

#### **Signos de alarma de la ventilación mecánica**

Para lograr buena oxigenación se debe tratar de acoplar al paciente al ventilador mecánico. Considerar si no es posible lograr acoplarlos con adecuación de parámetros ventilatorios a la mecánica ventilatoria del paciente considerar administración de sedantes y/o relajantes.

Cuando se deteriora el estado del neonato sospechar y consecuentemente suenan las alarmas considerar:

- Obstrucción del tubo traqueal.
- Mala colocación del tubo traqueal
- Mal funcionamiento del respirador.
- Neumotorax.

## 6. Intervención de enfermería

Intervenciones	Motivos
1. Lavado de manos	Prevenir la infección
2. Colocar agua estéril en el humidificador calentador; dejarlo encendido hasta alcanzar la temperatura recomendada (32°C a 36°C).	Los gases no humidificados son irritantes para las mucosas de las vías aéreas, que provoca su sequedad. La humidificación calentada también permite mantener la temperatura corporal del recién nacido y fluidifica las secreciones, lo que permite su eliminación con mayor facilidad. Cambiar el agua y el recipiente cada 24 horas y el circuito cada 48 horas.
3. Conectar el circuito al respirador con técnica aséptica, proteger la salida para el paciente con gasa estéril.	
4. Deben ajustarse los parámetros del respirador según indicación médica, antes de conectar el paciente al respirador.	
5. Controlar los parámetros del respirador una vez por hora.	Pueden ocurrir cambios o fallas en el aparato, que pueden detectarse si se controlan con frecuencia.
6. Mantener las alarmas del respirador constantemente encendidas.	Asegurarse del funcionamiento normal de las alarmas cuando se recibe la guardia, si se produce una desconexión o de dobla el tubo del circuito, suena la alarma y alerta al equipo de forma inmediata.
7. Observar signos de neumotórax	Existe riesgo de neumotórax debido a la necesidad del uso de presiones elevadas o por las condiciones de los pulmones.

<b>8. Realizar los cuidados generales para el paciente con trastornos respiratorios.</b>	
--	--

## **7. Cuidados de enfermería**

- Mantener la cuna radiante entre 36.5 grados centígrados modo piel
- Realizar cambios posturales
- Vaciar periódicamente las trampas de agua del circuito.
- Cambios de circuitos cada 72 horas, o antes si se sospecha contaminación.
- Realizar cambios de tubuladuras y humidificadores en el menor tiempo posible
- Tratar de acoplar al paciente al ventilador mecánico, adecuando parámetros ventilatorios a la mecánica ventilatoria del paciente o considerar administración de sedantes y/o relajantes. (Procedimiento con el médico)

## **8. Complicaciones Inmediatas**

- Hipoxemia
- Apneas prolongada (la intubación debe ser llevada a cabo en 20 segundos, de no lograrse en este tiempo dar Ventilación a Presión Positiva con máscara y reintentar.
- Intubación accidental de esófago o del bronquio derecho.
- Arritmias cardíacas, bradicardia, paro cardiorespiratorio.
- Extubación.
- Fugas de aire de vías aéreas.

## **9. Complicaciones Mediatas**

- Lesiones y fístula traqueo esofágica
- Estenosis faríngea y traqueal
- Edema laríngeo: El edema laríngeo se observa por lo común después de la extubación y puede causar dificultad respiratoria.
- Estrías palatinas: se observa en los casos de intubación prolongada.
- Estenosis subglótica: Se asocia con mayor frecuencia con la intubación traqueal

## **10. Bibliografía**

Garrahan Juan. Cuidados de enfermería neonatal comite científico de enfermería neonatal. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Científica Interamericana; 1999. pp. 562-563.

Guías Nacionales de Neonatología. Gobierno de Chile Ministerio de Salud; 2005. pp. 182-183-184-185.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 107-108-109.

## **PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**

### **SÉPTIMA PARTE**

### **INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL**

#### **1. Concepto**

Se denomina intubación a la introducción de un tubo flexible por la boca o fosas nasales en la luz de la tráquea para asegurar una vía aérea permeable.

#### **2. Objetivo**

Mantener la vía aérea permeable, estableciendo una vía segura de comunicación e intercambio de oxígeno a través del tubo traqueal, cuyo extremo distal debe quedar aproximadamente a 1-2 cm de la **carina**, de modo que el aire pueda llegar adecuadamente a ambos bronquios.

#### **3. Indicaciones**

- Establecer una vía segura intercambio de oxígeno
- Brindar apoyo respiratorio mecánico.
- Obtener material para cultivo
- Realizar un lavado bronquial
- Administrar fármacos como adrenalina, atropina, naloxona.
- Aliviar una estenosis subglótica o limpiar la tráquea de meconio.”
- Aislar y permeabilizar vía aérea. (Reanimación en hernia diafragmática)
- Aspiración de secreciones.

#### **4. Material**

- Oxígeno y aire humidificados y calentados.
- Cubeta estéril
- Tubos traqueales del calibre adecuado de acuerdo al peso del recién nacido.



**Tabla 1**

<b>PESO CORPORAL (G)</b>	<b>DIÁMETRO INTERNO DEL TUBO (MM)</b>
Menor de 600	<b>2 – 2,5</b>
600 – 1200	<b>2,5 – 3</b>
1200– 2400	<b>3 – 3,5</b>
<b>Más de 2400</b>	<b>3,5 – 4</b>

Fuente: Protocolos de diagnóstico y tratamiento en neonatología 2007

**Tabla 2**

<b>PROFUNDIDAD DE INSERCIÓN</b>	
<b>Peso (Kg)</b>	<b>Cm desde el labio superior</b>
1*	<b>7</b>
2	<b>8</b>
3	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>10</b>

Fuente: Protocolos de diagnóstico y tratamiento en neonatología 2007

\*Los recién nacidos con un peso inferior a 750 gr requieren solo 6 cm de inserción

- Lubricante (solución fisiológica o agua destilada estéril)
- Guía o estilete (opcional)
- Laringoscopio con hojas de distinto tamaño. # 0 para prematuros y # 1 para RNT. (Asegúrese de que el foco y pilas funcionen).
- Midazolam
- Anestesia tópica (opcional)
- Sistema de aspiración con sonda de aspiración # 6, # 8, o # 10 según el calibre del tubo traqueal.
- Bolsa de reanimación autoinflable con mascarilla, reservorio, prolongador de oxígeno unido a la red o balón de oxígeno.
- Fonendoscopio
- Tela adhesiva. (Cortar cinta de acuerdo a preferencia)
- Guantes estériles.

## **5. Personal**

- Médico

- Licenciada en enfermería

## **6. Procedimiento**

- Lavado de manos con técnica correcta
- Antes de intubar, ventilar al paciente mediante mascarilla con bolsa de reanimación autoinflable conectada a fuente de oxígeno. (Central de oxígeno o balón).
- Garantizar signos vitales y saturación antes y durante el procedimiento. Si el procedimiento de intubación se prolonga más de 20", volver a VPP intermitente con la bolsa por mascarilla.
- Seleccionar tubo a utilizar de acuerdo al paciente.
- Abrir paquete de cubeta estéril.
- Colocar agua estéril en la cubeta.
- Abrir envoltura de tubo traqueal y dejarlo en cubeta con agua destilada o solución fisiológica.
- De acuerdo a indicación médica evaluar sedación.
- Colocar al paciente en frente del operador en posición plana con el cuello ligeramente extendido en posición de olfateo, (se alinea la tráquea y permite la visión directa de la glotis )
- Proceder a la aspiración de secreciones bucales si es necesario.
- Proporcionar oxígeno a flujo libre durante el procedimiento sin interferir con el operador.
- Intubación, preferentemente por profesional médico. En casos excepcionales y de urgencia, si existe la pericia puede intubar, el personal de enfermería.
- Si la punta del laringoscopio se encuentra en la vallécula se logra visualizar la epiglotis y por debajo de ella las cuerdas vocales como cordones verticales en forma de (V) invertida.
- Evaluar correcta intubación la oscilación de vapor por el tubo traqueal, expansión torácica y la auscultación pulmonar.
- Corroborar posición correcta del tubo mediante auscultación con el fonendoscopio de ambos vértices y bases pulmonares.
- Fijar el tubo. Para medir la distancia adecuada a fijar el tubo se usa el peso en kg y se añade la constante de 6.

- Ventilar manualmente con bolsa autoinflable mientras se adecuan parámetros del ventilador mecánico al paciente.
- Conectar al ventilador.
- Controlar los signos vitales manualmente al inicio y mediante el monitor en forma permanente.
- Garantizar la manutención de signos vitales en rangos aceptables.
- Registrar fecha de intubación.
- Corroborar posición del tubo al concluir procedimiento radiológicamente.

## **7. Intervención de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
<b>1.</b> Lavado de manos	<b>Prevenir la infección</b>
<b>2.</b> Sedar al paciente según necesidad	Se recomienda la sedación en pacientes muy agitados, inestables o que no toleran la manipulación.
<b>3.</b> Controlar la fijación del tubo endotraqueal con frecuencia.	Verificar si la cánula está bien fija para evitar que el paciente se extube por accidente, o que ocurra una intubación selectiva.

## **8. Cuidados de enfermería posteriores a la intubación**

- Evitar extubaciones accidentales
- Señalar y registrar la distancia a la que el tubo está correctamente colocado. (ayuda de radiografía)
- Cambiar fijación del tubo cuando presente reblandecimiento de la tela adhesiva
- Realizar aspiración de secreciones con dos profesionales, para evitar desintubación y contaminación.
- Vigilar periódicamente el deslizamiento del tubo y el número al que se fijó el tubo.
- En radiografías de control verificar que el tubo no se haya desplazado.
- Evitar el roce del tubo y /o movilización accidental por el personal y/o paciente.
- Vigilar constante permeabilidad del tubo traqueal

- Evitar lesiones orales o nasales por decúbito del tubo o cinta de fijación
- Movilice el tubo traqueal y la cinta cada 24 horas

## **9. Complicaciones**

### **9.1. Complicaciones Inmediatas**

- Hipoxemia
- Apneas prolongada (la intubación debe ser llevada a cabo en 20 segundos, de no lograrse en este tiempo dar Ventilación a Presión Positiva con máscara y reintentar.
- Intubación accidental de esófago o del bronquio derecho
- Arritmias cardíacas, bradicardia, paro cardiorespiratorio
- Extubación
- Fugas de aire de vías aéreas
- Perforación de la tráquea que requeriría de una intervención quirúrgica.
- Perforación del esófago por una intubación traumática.

### **9.2. Complicaciones Mediatas**

- Lesiones y fístula traqueo esofágica
- Estenosis faríngea y traqueal.
- Edema faríngeo. Puede causar dificultad respiratoria.
- Estrías palatinas.
- Estenosis subglótica por intubación traqueal prolongada.

## **10. Bibliografía**

Protocolos de diagnóstico y tratamientos en Neonatología; 2007. PP. 46-123-124.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 96-97-99-100.

**PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL  
PERMEABILIDAD DE LA VÍA AÉREA  
OCTAVA PARTE  
ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL**

**1. Concepto**

La aspiración traqueal es el método que utiliza una sonda de plástico de aspiración permite extraer las secreciones alojadas en el árbol traqueobronquial en pacientes intubados.

**2. Objetivo**

- Mantener la permeabilidad de las vías aéreas
- Extraer secreciones

**3. Indicaciones**

- Cuando se evidencia presencia de secreciones

**4. Material**

- Sondas de aspiración de diferentes calibres.
- Guantes estériles
- Sistema de aspiración central y/o portátil
- Conectores y mangueras de gomas o plásticos estériles con sus correspondientes protectores
- Bolsa de reanimación autoinflable o de anestesia
- Frascos estériles conteniendo solución fisiológico para el lavado de sondas de aspiración
- Jeringas descartables de 10 o 20 ml conteniendo solución fisiológica para realizar la instilación.
- Fonendoscopio

**5. Personal**

- Licenciadas en enfermería

## **6. Procedimiento**

### **6.1. Técnica de aspiración endotraqueal**

- Lavado de manos con la técnica correcta.
- Realizar el procedimiento por dos profesionales.
- Observar el buen funcionamiento del equipo de aspiración, así como tener preparados los elementos necesarios para la ejecución de la técnica.
- Posicionar al paciente en posición de olfateo o Rosiere.
- Aumentar la fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) en 10 A 20 %.
- La asistente desconectará al paciente del ventilador teniendo en cuenta de no desentubar.
- El operador mediante técnica estéril introduce la sonda de aspiración, con suavidad en el tubo traqueal sin aspirar el tubo traqueal, hasta que la sonda haga contacto con la pared bronquial y retirar aplicando una succión gentil, al tiempo que se va girando lentamente la sonda a medida que se retira.
- El procedimiento de succión no debe de rebasar los 10 segundos y 5 segundos en aquellos pacientes ventilados con concentraciones altas de oxígeno, tiempos mayores ponen en peligro la vida del paciente.
- Durante el procedimiento observar la aparición de cianosis de la piel y mucosas, curva electrocardiográfica y niveles de saturación de oxígeno.
- Aumentar las instilaciones y aspiraciones las veces que sea necesarias
- Rotar la cabeza para el lado derecho e izquierdo facilitando una mejor extracción de secreciones.
- Auscultar ventilación pulmonar y presencia de estertores.
- Observar y registrar al concluir el procedimiento las características de las secreciones aspiradas como: color, cantidad, olor.
- Brindar fisioterapia respiratoria, mediante vibración manual, y palmoteo en las diferentes zonas del tórax, facilitando el desprendimiento de secreciones, teniendo en cuenta su contraindicación en estado de choque, paro cardiorrespiratorio, HTPP y otros.
- En pacientes con secreciones gástricas elevadas realizar aspiración del contenido gástrico para evitar una broncoaspiración.

- El extremo distal de la sonda orogástrica se mantendrá abierto para evitar el drenado gástrico a vías respiratorias.
- Observar el monitor, ya que suele aparecer bradicardias marcadas producto de hipoxia por aspiración prolongada.
- Mantener la vía aérea humidificada y con una temperatura adecuada al conectar el ventilador al paciente.
- Al finalizar la aspiración traqueal, procederá a aspirar la región naso y orofaríngea pudiéndose utilizar la sonda que anteriormente se utilizó para aspirar el tubo, si la misma no presenta secreciones en su extremo distal, luego desecharla
- No aspirar el tubo después de haber aspirado boca o nariz, o de haber introducido la sonda al frasco lavador.
- Cambiar el frasco de aspiración cada día y antes de acuerdo a necesidad.

## 7. Intervención de enfermería

Intervenciones	Motivos
1. Lavado de manos	<b>Prevenir la infección</b>
2. La persona responsable de la ventilación debe aumentar la concentración de oxígeno en un 10 a 20 % por encima del valor que recibe el paciente en el caso que esté estable y tolere bien el procedimiento. Se puede aumentar hasta 100 % si el paciente no está estable o no tolera el procedimiento	El aumento de la FiO <sub>2</sub> antes de aspiración endotraqueal previene o disminuye la hipoxemia durante el procedimiento.
3. Desconectar el respirador y proceder a ventilar con bolsa manual conectado a la fuente de oxígeno al 100 %	
4. La persona responsable de la aspiración debe: Conectar la sonda de aspiración con cuidado de mantenerla estéril	Evitar la contaminación de la sonda de aspiración. Verificar el calibre de la sonda antes de aspirar.
5. Ajustar la presión del aspirador entre 50 y 80 mmHg.	Evitar atelectasia o barotrauma de las vías aéreas debido a las presiones de

	aspiración muy elevadas.
6. Colocarse los guantes con la precaución de mantener estéril la mano con la que tocara la sonda.	La aspiración muy profunda puede causar la formación de tejido granular y condicionar a estenosis de los bronquios enfisema pulmonar y atelectasia. Evitar la irritación y el traumatismo de la mucosa traqueal, sobre todo de la carina.
7. Introducir la sonda de aspiración sin succión hasta llegar a la marca determinada antes.	Evitar broncoespasmos debido a la movilización de la sonda en ambos sentidos.
8. Limitar cada procedimiento de aspiración a 5 segundos a 10 segundos Permite que el paciente se recupere.	
9. Aspirar el tubo traqueal según necesidad; utilizar una técnica estéril.	La aspiración endotraqueal no debe realizarse de forma sistemática y sí después de evaluar los ruidos respiratorios y alteraciones en los niveles de oxígeno. Su principal objetivo es la remoción de las secreciones de las vías respiratorias.

## **8. Complicaciones de la aspiración traqueal**

- Hipoxia, bradicardia y paro cardíaco por succión prolongada
- Infección de las vías respiratorias por la mala manipulación de las sonda por Pseudomonas, Klebsiella, Proteus, Serratia y Staphilococcus, etc.
- Atelectasia Obstrucción de tubo
- Hipoventilación.
- Sangrado de la mucosa traqueobronquial por trauma.
- Broncoespasmo durante la succión traqueal.
- Aumento de la presión intrapulmonar, neumotórax. etc.

## **9. Cuidados de enfermería**

- Realizar el procedimiento siempre entre dos personas
- Vigilar permeabilidad del tubo: auscultación, vigilancia de signos vitales y alarmas.



- Realizar aspiración según técnica y dentro un tiempo mínimo prudente.
- Si se sospecha de contaminación cambiar las sondas de aspiración.

## **10. Bibliografía**

Garrahan Juan. Cuidados de enfermería neonatal comite científico de enfermería neonatal. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Científica Interamericana; 1999. pp. 235.

Ministerio de Salud y Deportes Dirección General de Servicios de Salud. Guías y Protocolos Clínicos de Enfermería; 2004. pp. 56-57.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 98-99.

## **PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**

### **NOVENA PARTE**

### **DESTETE**

#### **1. Concepto**

Weaning o destete es la capacidad para adaptarse a la reducción de los niveles de soporte ventilatorio manteniendo oxigenación y eliminación adecuada de CO<sub>2</sub>.

#### **2. Objetivo**

Conseguir el destete satisfactorio a medida que mejora la función pulmonar con la resolución de la enfermedad. El sostén mecánico debe ir reduciéndose tan rápidamente como lo permita la tolerancia.

#### **3. Indicaciones**

- En todo paciente que mejoraron las condiciones clínicas, se pudieron bajar parámetros ventilatorios cerca los fisiológicos y ya no requiere apoyo ventilatorio

#### **Fracaso del destete**

Puede deberse a varias causas:

- Atelectasia segmentaria o lobular.
- Edema pulmonar
- Persistencia del conducto arterioso
- Inicio de la enfermedad pulmonar crónica
- Apnea de la prematuridad

#### **4. Material**

- Aspiradora funcionando
- Tomas de oxígeno
- Bolsa de preanimación
- Material completo para poder intubar si fuera necesario
- Casco cefálico
- CPAP

#### **5. Personal**

- Médico

- Licenciada en enfermería
- Auxiliar de enfermería

## **6. Procedimiento**

### **6.1. Fase del proceso de destete:**

- Cambiar de modalidad PCV a SIMV, si es posible CPAP
- Monitorizar parámetros de ventilación/oxigenación y valorar los signos vitales.
- La SpO<sub>2</sub> mantener entre 88 y del 92% con la menor FiO<sub>2</sub> y Parámetros ventilatorios.
- Esperar un incremento de la frecuencia respiratoria aumentada en 20% respecto a la basal.
- Esperar aumento de la frecuencia cardiaca basal < 20 pm-
- Ligero aumento de la Presión arterial basal < 20mmHg.
- Vigilar diaforesis, reducción del murmullo vesicular, cianosis, uso de músculos respiratorios accesorios.
- Monitorizar gases arteriales transcurridos 20-30 minutos de descenso de parámetros ventilatorios.
- No progresar con “weanig” si existen los siguientes datos clínicos:
  - ✓ Agitación.
  - ✓ Caída de la SpO<sub>2</sub>.
  - ✓ Aumento significativo de frecuencia, respiratoria y cardiaca
  - ✓ Diaforesis profusa.
  - ✓ Movimientos respiratorios ineficaces.
  - ✓ Signos de dificultad respiratoria.

## **7. Intervención de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de manos	Prevenir la infección
2. Aspirar las vías aéreas superiores	La permeabilidad de las vías aéreas es importante para lograr una oxigenación adecuada; la presencia de secreciones puede obstruir el flujo de oxígeno y disminuir la presión de flujo deseado.
3. Realizar las intervenciones de enfermería generales para los pacientes con trastornos respiratorios.	

## **8. Cuidados de enfermería**

- Controlar cambios clínicos y signos vitales en el recién nacido.
- Contar con todo el equipo y material necesario para volver a intubar si fuera necesario.

## **9. Bibliografía**

Guías Nacionales de Neonatología. Gobierno de Chile Ministerio de Salud; 2005. pp. 186.

Lough Stacy. Cuidados Intensivos en Enfermería. Harcount Oceano. Segunda edición; 2000. pp. 261-262.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 261-262.

## **PROTOCOLO PARA ENFERMERÍA DE SOPORTE VENTILATORIO NEONATAL**

### **DÉCIMA PARTE**

### **EXTUBACIÓN**

#### **1. Concepto**

Es el proceso de extraer el tubo traqueal de las vías aéreas del paciente ventilado, luego de estabilidad clínica.

#### **2. Objetivo**

- Retirar el tubo traqueal de forma segura sin complicaciones.
- Retirar oportunamente apoyo ventilatorio, evitando complicaciones secundarias a intubación como barotrauma, toxicidad de oxígeno e infecciones.

#### **3. Material**

- Equipo de reanimación e intubación
- Equipo de aspiración (prolongador para aspiración, sondas de aspiración de diferentes calibres.
- Tijeras.
- Guantes

#### **4. Personal**

- Médico
- Licenciadas
- Auxiliares de enfermería

#### **5. Procedimiento**

##### **5.1. Criterios para considerar extubación**

- De preferencia realizar la desconexión del paciente del ventilador en la mañana.
- Suspender última toma de leche antes de extubación.
- Colocar al paciente en posición de semifowler en lo posible procurando que esté, lo más cómodo posible.

- Aspiración secreciones del árbol traqueo bronquial y orofaringe.
- Retirar la tela adhesiva o cortar la tela que sujeta el tubo traqueal.
- Extraer el tubo traqueal.
- Administrar oxígeno por CPAP o casco cefálico, según las necesidades del paciente; es recomendable aumentar el 20% de FiO<sub>2</sub> al administrado en el ventilador.
- Vigilar al paciente al momento y postextubación: la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y respiratoria; aparición de cianosis, aumento del trabajo respiratorio como aleteo nasal, incoordinación toracoabdominal, etc.

## **6. Complicaciones post extubación**

- Edema de glotis
- Disfonía persistente
- Fatiga e insuficiencia respiratoria, paro respiratorio

## **7. Intervención de enfermería**

<b>Intervenciones</b>	<b>Motivos</b>
1. Lavado de manos	<b>Prevenir la infección</b>
2. Aspirar las vías aéreas superiores según necesidad.	Promover la permeabilidad de las vías aéreas y una mejor oxigenación.
3. Controlar de forma continua las constantes vitales, incluida la presión arterial.	Para evaluar la hemodinámica que puede ser alterada posterior a la extubación
4. Evaluar la presencia de dolor y agitación administrar analgésicos y sedantes según necesidad	Después de la extubación el paciente puede presentar agitación irritabilidad, disfonía
5. Realizar las intervenciones de enfermería generales para los pacientes con trastornos respiratorios.	

## **8. Cuidados de enfermería**

- Mantener al paciente en posición Fowler a 45°
- Mantener vía respiratoria permeable
- Observar si retiene secreciones, aparece estridor laríngeo
- Realizar fisioterapia respiratoria tras la extubación
- Vigilar evolución clínica y activación de alarmas para detectar posibles complicaciones que pudieran presentarse luego de extubación.
- Mantener ayuno tras la extubación y reiniciar la alimentación cuando el médico indique, una vez que se haya estabilizado el patrón respiratorio.
- Evitar que el paciente vuelva al ventilador mecánico teniendo cuidado e informar al médico ante cualquier eventualidad que ocurra con el paciente

## **9. Bibliografía**

Guías Nacionales de Neonatología. Gobierno de Chile Ministerio de Salud; 2005. pp. 60-61.

Tames Silva. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Asistencia del Recién nacido de alto riesgo. Guanarabana – Koogan. Médica Panamericana. Tercera edición; 2006. pp. 106-107.

### CRONOGRAMA

<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Actividades a realizar</b>	<b>Lugar</b>	<b>Responsable</b>
1-En-2011	10:00	Entrega del trabajo al Jefe de Enseñanza del Hospital Materno Infantil y a la Jefe de la Unidad de Neonatología.	Jefatura de Enseñanza. Piso 11 del HMI.	Lic. Jeanette Sangüenza
2-Feb-2011	12:00	Entrevista con la Jefe de Enseñanza y Jefe del Área de Neonatología.	Jefatura de Enseñanza. Piso 11 del HMI.	Lic. Jeanette Sangüenza
24-Feb-2011	11:00	Solicitud de autorización para entablar una reunión con el personal de licenciadas de enfermería del Área de Neonatología para informar acerca del Protocolo de Ventilación Mecánica	Servicio de Neonatología. Piso 12 del HMI.	Lic. Jeanette Sangüenza
24-Mar-2011	10:00	Socializar el protocolo con el personal de enfermería de los diferentes temas del Área de Neonatología.	Servicio de Neonatología. Piso 12 del HMI.	Lic. Jeanette Sangüenza
24-Abr-2011	10:00	Realizar educación continua donde se puedan exponer el Protocolo para recibir sugerencias.	Servicio de Neonatología. Piso 12 del HMI.	Lic. Jeanette Sangüenza

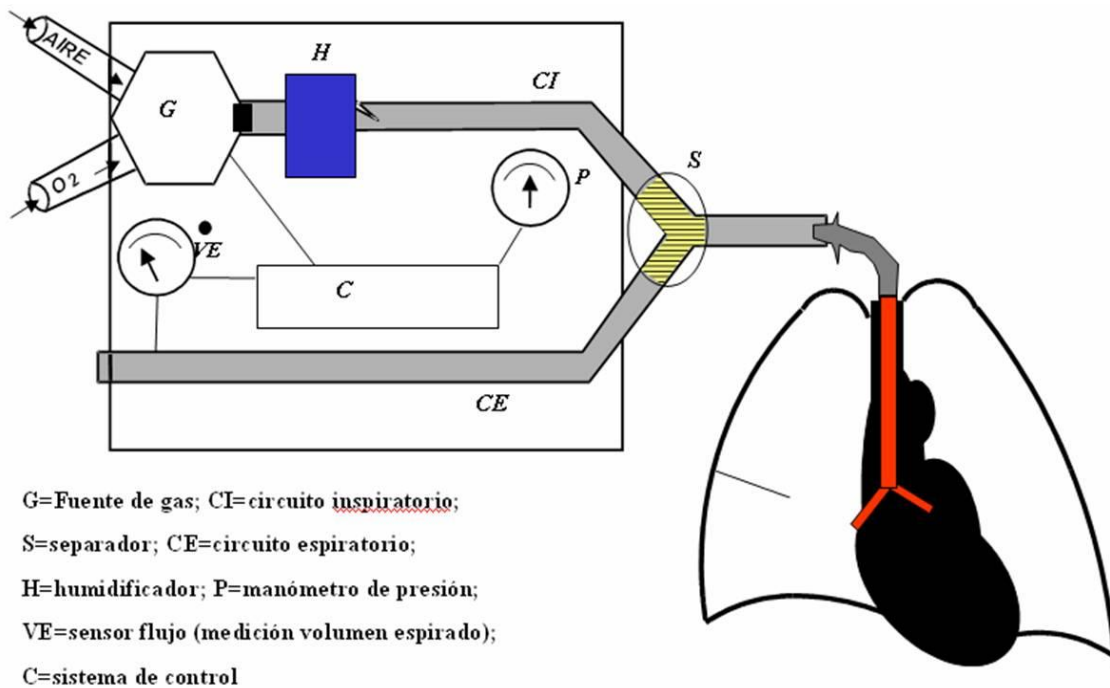


## ANEXO 7

### ESQUEMA GENERAL DE UN VENTILADOR

Los ventiladores se componen de las siguientes partes:

- El panel de programación en el que se establece el tratamiento de ventilación y oxigenación que se suministrará al paciente.
- El sistema eléctrico, permite la memorización y conversión analógica o digital de las funciones con las que cuenta.
- El sistema neumático que es el conjunto de elementos que permiten la mezcla de aire y oxígeno.
- Sistema de suministro eléctrico.
- Sistema de suministro de gases, aire y oxígeno.
- Circuito del paciente, el cual permite la conexión de la máquina con el paciente a piezas nasales, mascarillas, y ventilación mecánica.



G=Fuente de gas; CI=circuito inspiratorio;  
S=separador; CE=circuito espiratorio;  
H=humidificador; P=manómetro de presión;  
VE=sensor flujo (medición volumen espirado);  
C=sistema de control

**Fuente:** Terapia intensiva 3era. Edición año 2000 Editorial Médica Panamericana Argentina

## ANEXOS 8 FOTOGRAFICOS



