

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**PROTOCOLO DE DISERTACIÓN DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DE  
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**USO TEMPRANO DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN RECIÉN  
NACIDOS PRETÉRMINO Y SU RELACIÓN CON EL SÍNDROME DE DISTRÉS  
RESPIRATORIO.**

**AUTORES**

**PAOLA ELIZABETH BASANTES TORRES M.D  
MARIA IRENE CARRILLO MAYANQUER M.D**

**DIRECTORES**

**FERNANDO AGUINAGA M.D.  
DIRECTOR DE TESIS**

**FREUD CÁCERES Ph.D.MGH.M.D  
DIRECTOR METODOLÓGICO**

**QUITO, 2017**

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Padre Celestial por su misericordia y paciencia. Por ser nuestra fortaleza y por dar el sentido a nuestras vidas.

A nuestros padres por su fidelidad.

A nuestra familia por su comprensión y acompañamiento en este periodo.

Al Doctor Fernando Aguinaga por ser el mentor de esta investigación.

AL Doctor Fernando Agama por su entusiasmo y el apoyo a la realización de este trabajo

Al Doctor Freud Cáceres por la gran disposición y estar presto a nuestras dudas en la construcción de este proyecto.

A las autoridades de las dos unidades de salud por la disposición a la investigación.

## RESUMEN

La prematuridad tiene un gran impacto en los indicadores de salud y el síndrome de distrés respiratorio es la patología más importante dado por un desarrollo inmaduro de las vías respiratorias y por el déficit de surfactante. **Objetivo:** Determinar si el uso temprano de la ventilación mecánica no invasiva en recién nacidos prematuros reduce el distrés respiratorio, el uso de la ventilación mecánica invasiva, uso de surfactante y evaluar los días de requerimientos de oxígeno y estancia hospitalaria. **Método:** estudio de cohorte histórico. Se recopilieron datos de la historia clínica de 123 pacientes, las variables fueron edad, sexo, edad gestacional, estancia hospitalaria, uso de ventilación mecánica invasiva, ventilación no invasiva, días de uso de oxígeno, oxígeno al alta, uso de surfactante, maduración pulmonar, diagnóstico de displasia broncopulmonar. **Resultados:** Los pacientes que recibieron ventilación no invasiva tienen un riesgo relativo menor de uso de surfactante, menos dependencia de oxígeno al alta y desarrollaron menos broncodisplasia pulmonar. **Conclusiones:** El uso de ventilación mecánica no invasiva. Disminuyó el riesgo relativo de recibir surfactante a 0,28 ( $p < 0.05$ ), hubo una diferencia significativa con respecto al uso de oxígeno al alta con un RR de 1,2 de uso de O<sub>2</sub> al alta en ventilación invasiva versus un RR de 0.83 invasiva ( $p < 0.05$ ) con ventilación no invasiva.

Palabras clave: distres respiratorio del recién nacido, ventilación mecánica no invasiva, surfactante, oxígeno, displasia broncopulmonar.

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
INDICE DE TABLAS .....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
REFERENCIA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	ix
Introducción .....	2
CAPÍTULO II .....	6
Marco teórico: .....	7
2.1 Recién nacido prematuro.....	7
2.2 Reanimación neonatal en el recién nacido prematuro.....	10
2.3 Dificultad Respiratoria del Recién Nacido .....	13
2.3.1 Síndrome de distrés respiratorio del recién nacido. ....	14
2.5 Ventilación Mecánica.....	19
2.5.2 Ventilación Mecánica no invasiva .....	20
2.5.2.1 Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).....	20
2.5.2.2 Ventilación nasal intermitente presión positiva (NIPPV).....	22
2.5.3 Complicaciones y efectos adversos.....	24
2.5.4 Contraindicaciones.....	25
2.6 Displasia Broncopulmonar.....	25
2.5.1 Definición.....	26
CAPITULO III.....	27
3.1 JUSTIFICACIÓN .....	28
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	29
3.4.1 General .....	30
3.4.2 Específicos: .....	30
CAPITULO IV .....	31
Materiales y métodos .....	32
4.1 Tipo de Estudio .....	32
4.2 Universo de estudio y muestra .....	32
4.2.1 Definiciones: .....	34

4.3 Registro de las variables de estudio .....	36
4.4 Recolección de datos.....	37
4.5 Plan de Análisis de Datos: .....	37
4.5.1 Procesamiento de la Información.....	37
4.5.2. Análisis Estadístico .....	37
4.6 Aspectos Éticos .....	37
CAPÍTULO V .....	39
Resultados .....	40
5.1 Características generales de la población.....	40
5.2.1 Sexo.....	40
5.2.2 Edad Gestacional.....	41
5.2.3 Peso al nacimiento.....	43
5.2.4 Tipo de parto .....	44
5.2.5 Estancia hospitalaria.....	44
5.2.6 Tipo de ventilación mecánica .....	46
5.2.8 Oxígeno al alta .....	50
5.2.9 Maduración pulmonar .....	51
5.3 Análisis Bivariar.....	52
5.3.1 Análisis de riesgo de uso de ventilación mecánica según la edad gestacional.....	52
5.3.2 Análisis de riesgo de intubación según la utilización de CPAP al nacimiento y la edad gestacional. ....	53
5.3.3 Análisis de riesgo de tipo de ventilación mecánica según el uso de surfactante .....	54
5.3.4 Análisis de riesgo de intubación según el uso de surfactante .....	54
5.3.4 Análisis de riesgo de uso de oxígeno al alta de acuerdo al tipo de ventilación mecánica al nacimiento .....	55
5.3.6 Análisis de riesgo de displasia broncopulmonar según el tipo de ventilación mecánica.....	56
5.3.7 Análisis de riesgo de displasia broncopulmonar según el tipo de ventilación al momento del nacimiento .....	57
5.3.6 Análisis multivariar de estancia hospitalaria, edad gestacional tipo de hospital.....	58
DISCUSIÓN .....	61
CAPITULO VII .....	70

7.1 Conclusiones .....	71
7.2 Recomendaciones.....	72
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA .....	73
ANEXOS .....	79
ANEXO 1 .....	79
ANEXO 2:.....	80
ANEXO 3:.....	81
ANEXO 4:.....	82
ANEXO 5.....	83
ANEXO 6.....	84
ANEXO 7:.....	85
ANEXO 8:.....	86
ANEXO 9.....	1

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Distribución de la población</i> .....	40
Tabla 2 <i>Distribución por tipo de parto</i> .....	44
Tabla 3 <i>Distribución de medias de estancia hospitalaria, ventilación mecánica invasiva, no invasiva y días de oxígeno.</i> .....	45
Tabla 4 <i>Distribución de acuerdo a tipo de ventilación mecánica.</i> .....	47
Tabla 5 <i>Distribución de pacientes de acuerdo al tipo de ventilación mecánica no invasiva precoz y tardía.</i> .....	48
Tabla 6 <i>Distribución de pacientes en quienes se usó VMNI precoz y tardío, que requirieron ventilación invasiva y no invasiva.</i> .....	49
Tabla 7 <i>Riesgo relativo de oxígeno al alta de acuerdo al tipo de ventilación al nacimiento</i> .....	55

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Distribución del sexo de la población .....	41
<i>Figura 2</i> Distribución de la población por edad gestacional .....	42
<i>Figura 3</i> Mediana del peso de la población .....	42
<i>Figura 4</i> Distribución de acuerdo al peso al nacimiento .....	43
<i>Figura 5</i> Distribución de acuerdo a la clasificación por peso al nacimiento .....	44
<i>Figura 6</i> Relación de días de hospitalización y días de utilización de oxígeno .....	46
<i>Figura 7</i> Tipo de ventilación mecánica según el tipo de hospital.....	47
<i>Figura 8</i> Pacientes que recibieron surfactante.....	50
<i>Figura 9</i> Distribución de pacientes que necesitaron oxígeno al alta. ....	50
<i>Figura 10</i> Distribución de pacientes que recibieron Maduración Pulmonar .....	51
<i>Figura 11</i> Riesgo de ventilación mecánica invasiva versus no invasiva .....	52
<i>Figura 12</i> Análisis de riesgo de intubación según la utilización de CPAP al nacimiento y la edad gestacional. ....	53
<i>Figura 13</i> Uso de surfactante según el tipo de ventilación mecánica.....	54
<i>Figura 14</i> Oxígeno al alta según el tipo de ventilación al nacimiento.....	56
<i>Figura 15</i> Displasia broncopulmonar según tipo de ventilación mecánica.....	57
<i>Figura 16</i> Comparación de la edad gestacional, estancia hospitalaria y tipo de hospital .	59

## **REFERENCIA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS**

BIPAP: bilevel nasal positive airway pressure

CPAP: presión continua de la vía aérea

cmH<sub>2</sub>O: centímetros de agua

DBP: displasia broncopulmonar

EG: edad gestacional

EMH: enfermedad de las membranas hialinas

FiO<sub>2</sub>: fracción inspiratoria de oxígeno

INSURE: INTubar, Surfactante, Extubar

mmHg: milímetro de mercurio

PC: presión control

PCO<sub>2</sub>: Presión de dióxido de carbono

PaO<sub>2</sub>: presión media de Oxígeno

PEEP: presión positiva al final de la espiración

PIP: presión positiva durante la inspiración

PS: presión soporte

SPA, SP-B, SP-C y SPD: Surfactant Protein A, B, C, D.

VMC: Ventilación Mecánica Convencional

VNIPP: Ventilación nasal intermitente presión positiva

VNI: Ventilación no invasiva

# CAPÍTULO I

## **Introducción**

Prematuro se define como recién nacidos vivos antes de completar las 37 semanas de embarazo. Según la edad gestacional se dividen en subcategorías: extremadamente prematuros (<28 semanas), muy prematuros (28 a <32 semanas), moderado a prematuros tardíos (32 a <37 semanas) (Blencowe, 2012).

La mayoría de los partos prematuros ocurren espontáneamente, pero algunos se deben a la inducción temprana del trabajo de parto o parto por cesárea, ya sea por razones médicas o no médicas. El parto prematuro puede darse por embarazos múltiples, infecciones, enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión inducida por el embarazo; sin embargo, a menudo no se identifica ninguna causa (Organización mundial de la salud, 2015).

La prematuridad tuvo un gran impacto en los indicadores de salud y, en algunos países es uno de los principales contribuyentes a la mortalidad neonatal. Se estima que 15 millones de recién nacidos nacen prematuros. La causa de muerte más frecuente en menores de 5 años son las complicaciones en el parto prematuro, responsable de casi 1 millón de muertes en el 2013. (Organización mundial de la salud , 2015)

La tasa de nacimientos prematuros oscila entre del 5 al 18% de los recién nacidos. La mortalidad en los recién nacidos prematuros aumenta en los menores de 28 semanas; de esta forma uno de cada cuatro niños extremadamente prematuros nacidos entre las 22 y las 28 semanas de gestación no sobreviven a la hospitalización luego del nacimiento; las tasas de mortalidad disminuyen con cada semana adicional que se completa en la gestación (Patel Ravi, 2015).

La dificultad respiratoria es una de las causas más comunes de ingreso en la unidad de cuidados intensivos neonatales. El 15% de los recién nacidos a término y el 29% de los prematuros tardíos ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales desarrollan morbilidad respiratoria significativa esto es aún más alta en los recién nacidos menores de 34 semanas de gestación (Reuter, 2014). El síndrome de distrés respiratorio del recién nacido o enfermedad de la membrana hialina es causa común de la enfermedad respiratoria en el recién nacido prematuro y está causado por la deficiencia de surfactante, provocando aumento de la tensión superficial en los alvéolos, lo que resulta en microatelectasias y volúmenes pulmonares bajos, observados radiológicamente como infiltrados granulares finos difusos (Hermansen, 2015). Se presenta dentro de las primeras horas de vida, y se caracteriza por marcada dificultad respiratoria con taquipnea, aleteo nasal, quejido, retracciones subcostales, intercostales, y / o supraesternales, cianosis y requieren oxígeno suplementario (González, 2006). Es autolimitada y mejora al tercer o cuarto día en relación a la fase de la diuresis y con la producción de surfactante. Los casos leves responden a la administración de presión continua de la vía aérea (CPAP), pero en casos más severos se requiere intubación endotraqueal y administración de surfactante exógeno en los pulmones (Tapia, 2007). No existen pautas universales que determinan cuándo administrar surfactante exógeno. Algunas instituciones administran surfactante profiláctico en las primeras 2 horas de vida para todos los recién nacidos prematuros menores de 30 semanas de gestación (Polin R, 2014). En otros centros inician con ventilación no invasiva precoz y la intubación endotraqueal y la administración de surfactante sólo para lactantes que requieren más de 35% a 45% concentración de oxígeno para mantener una PaO<sub>2</sub> arterial mayor que 50 mm Hg (Sweet, 2016).

La ventilación mecánica incrementa la sobrevida en recién nacidos prematuros con distrés respiratoria, pero está asociada con un incremento del riesgo de desarrollar displasia broncopulmonar y anomalías en el neurodesarrollo. (Cummings, 2016) En prematuros debido al desarrollo inmaduro e incompleto de sus vías respiratorias y al déficit del surfactante, la susceptibilidad de sus pulmones a cualquier injuria pulmonar y al daño pulmonar que se asocia al uso del ventilador mecánico es mayor. Por lo que hay una constante búsqueda de formas menos agresivas de promoción de la asistencia respiratoria para estos pacientes (Ades, 2016). Además de los potenciales beneficios al no utilizar el tubo endotraqueal se destaca: el evitar o disminuir la colonización e infección de la vía aérea, el deterioro del mecanismo mucociliar, la injuria laríngea y/o traqueal (estenosis subglótica) y complicaciones derivadas del tubo endotraqueal como: acumulación de secreciones, acodamiento y obstrucción. Por este motivo en los últimos años se han explorado nuevas formas de asistencia ventilatoria mecánica de tipo no invasivo; entre las cuales está la ventilación nasal a presión positiva intermitente en forma sincronizada y no sincronizada y la presión continua de la vía aérea. La utilización de la presión continua de la vía aérea es una opción para evitar la pérdida de volumen pulmonar y reducir el uso de la ventilación mecánica y del surfactante, y ayudar a la estabilización respiratoria de los recién nacidos prematuros. Con el uso temprano de CPAP y de surfactante selectivo en prematuros extremos se observaron menores tasas de displasia broncopulmonar y de muerte en comparación con el uso de surfactante profiláctico. Además de una reducción tanto en la duración de ventilación mecánica invasiva o no invasiva y la menor necesidad de corticosteroides postnatales (Polin, 2016). Pero se ha visto que la CPAP, como tratamiento primario del síndrome de

dificultad respiratorio neonatal presenta hasta un 60% de fracaso; para evitar esto se ha usado la ventilación nasal intermitente (Dargaville, 2016).

La ventilación nasal intermitente ofrece la ventaja fisiológica sobre el CPAP de que promueve una mejoría de la ventilación mediante la entrega de respiraciones y presión positiva a la vías aérea, puede desencadenar un aumento en el reflejo inspiratorio (reflejo paradójico de Head) en recién nacidos prematuros, disminución del trabajo respiratorio, mejora la asincronía toracoabdominal, incrementa el volumen tidal, el volumen minuto y disminución la concentración de PCO<sub>2</sub> (Tang, 2013).

Como es obvio la prevención de parto prematuro reducirá la incidencia de distrés respiratorio del recién nacido, sin embargo los intentos de impedir los nacimientos prematuros no han tenido éxito. Por lo que en aquellos en que el parto es inminente se recomienda el uso de corticosteroides prenatales maternos (Chang, 2013).

Independientemente de la causa, es muy importante reconocer los síntomas de la dificultad respiratoria del recién nacido para tomar medidas adecuadas y oportunas y brindar el apoyo ventilatorio necesario para evitar la insuficiencia respiratoria, la hipoxia, la acidosis y el paro respiratorio inminente si no se da un apoyo oportuno (Reuter S, 2014).

## **CAPÍTULO II**

## **Marco teórico:**

### **2.1 Recién nacido prematuro**

Se define como prematuro a todo recién nacido que nace antes de completar las 37 semanas de gestación. La edad gestacional se definió como la edad postmenstrual en semanas y días; en la que una semana completa de gestación fue el período de tiempo entre el comienzo de una semana específica e incluyendo 6 días más tarde (Blencowe, 2012).

Hay sub-categorías de parto prematuro, con base en la edad gestacional: extremadamente prematuros <28 semanas, muy prematuros 28 a <32 semanas, y moderado o tardíos 32 a <37 semanas (Blencowe, 2012). Esta división es importante ya que la edad gestacional está asociada con incremento de la mortalidad, discapacidad, requerimientos de los cuidados intensivos neonatales y un incremento de los costos (Blencowe, 2012).

Según el estudio National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications; 0,78 millones de los prematuros fueron prematuros extremos 1,6 millones fueron muy prematuros y 12,6 millones fueron moderados o prematuros tardíos. (Blencowe, 2012)

El sudeste Asiático, sur de Asia y África subsahariana fueron las regiones con alta incidencia de partos prematuros. En año 2010 más del 60% de todos los nacimientos prematuros se encontraron en el África sub Sahariana, y el 12,8% fueron en el sur del Asia (9,1 millones de nacimientos). Estados Unidos de América tuvieron la tasa más alta de nacimientos prematuros de todos los países desarrollados. En los países en desarrollo de América y el Caribe la tendencia estimada de nacimientos prematuros fue de 10000 nacimientos en el año 2010, con

un aumento en comparación con el año 1990 que fue de 7,5% a 8,6%. Croacia, Ecuador y Estonia fueron los únicos países en donde hubo una disminución de los nacimientos prematuros. (Blencowe, 2012)

En el año 2010 uno de cada 10 recién nacidos en el mundo fue prematuro. Se estima que 15 millones de recién nacidos nacen prematuros, de los cuales el 5% fue menor de 28 semanas. (Chang, 2013)

Las complicaciones en el parto prematuro son la principal causa de muerte entre los niños menores de 5 años de edad, responsable de casi 1 millón de muertes en el 2013. La tasa de nacimientos prematuros oscila entre del 5 al 18% de los recién nacidos (Blencowe, 2012). Aproximadamente uno de cada cuatro niños extremadamente prematuros nacidos entre las 22 y las 28 semanas de gestación no sobreviven a la hospitalización luego del nacimiento; las tasas de mortalidad en cambio, disminuyen con cada semana adicional que se completa en la gestación (Chang,2013). La prematuridad tuvo un gran impacto en los indicadores de salud y, en algunos países, es uno de los principales contribuyentes a la mortalidad neonatal. Es la segunda causa principal de muerte en niños menores de 5 años y la causa directa más importante de muerte en el primer mes de vida (Patel, 2015).

El nacimiento prematuro es un síndrome con una variedad de causas que se pueden clasificar dos subtipos: espontáneo o inicio espontaneo de la labor de parto, e inducida la labor de parto o cesárea electiva antes de completar las 37 semanas de gestación por indicación materna o fetal que puede ser urgente o electivo o por razones no médicas (Blencowe, 2012).

El nacimiento prematuro espontáneo es un proceso multifactorial, que resulta de la interrelación de factores causantes de cambios en las contracciones uterinas antes de completar

las 37 semanas de gestación. Los desencadenantes del nacimiento prematuro pueden variar de acuerdo a la edad gestacional, factores sociales y ambientales, pero la causa del trabajo de parto prematuro no se identifica en la mitad de todos los casos (Blencowe, 2013).

La historia materna es un fuerte factor de riesgo impulsado por la interacción de factores de riesgo genéticos y epigenéticos. Muchos factores de riesgo han sido asociados con un incremento del riesgo de los nacimientos prematuros, incluyendo edad materna joven y avanzada, intervalos intergenésicos cortos, índice de masa corporal bajo (Blencowe, 2013). También la sobre distensión uterina en los embarazos múltiples, que pueden tener un riesgo cerca de 10 veces más comparados con embarazo simple. Las infecciones juegan un papel muy importante en los nacimientos prematuros así como las infecciones del tracto urinario, malaria, vaginosis bacteriana, HIV y sífilis, que están asociados con un incremento del riesgo de nacimientos prematuros, además insuficiencia cervical, resultado de infecciones uterinas ascendentes e inflamación con un acortamiento cervical prematuro (Blencowe, 2013). Otros actores son el trabajo físico excesivo, permanecer mucho tiempo de pie, fumar, consumo de alcohol. (Kent, 2012).

Las condiciones clínicas pueden ser divididas en maternas y fetales de las cuales la preeclampsia severa, abrupcio placentario, ruptura uterina, colestasis, distrés fetal, restricción del crecimiento fetal, son algunas de las más importantes (Blencowe, 2013). También existen causas maternas subyacentes como la enfermedad renal, hipertensión, obesidad, diabetes (Blencowe, 2012). Hiltunen et al refieren que las madres portadoras del factor V Leiden tuvieron mayor riesgo de prematuridad. Santos et al en Brasil, observaron la asociación entre prematuro tardío y madres jóvenes menores de 20 años con una prevalencia de 1.3 (95% CI:

1,1-1,) y controles prenatales deficientes, PR 2.4, (95% CI: 1,4-4,2). (Machado, 2013). Existen estrategias para disminuir el parto prematuro y la mortalidad neonatal como atención prenatal, screening y tratamiento de la sífilis, tratamiento preventivo de la malaria, detección y tratamiento de la bacteriuria asintomática, uso de corticoides en amenaza de parto prematuro (Blencowe, 2013).

Con los avances en los cuidados perinatales y neonatales, una mayor cantidad de recién nacidos están sobreviviendo a edades gestacionales más tempranas. La sobrevivencia de los neonatos prematuros mejoró de manera significativa con los avances en los cuidados perinatales, como por ejemplo el uso prenatal de corticoides, la ventilación con presión positiva continua al nacimiento, y la utilización temprana de surfactante exógeno (Patel, 2015).

Independientemente de la causa, es vital reconocer los síntomas de la dificultad respiratoria del recién nacido para actuar rápidamente y brindar el apoyo ventilatorio necesario para evitar la insuficiencia respiratoria la hipoxia, la acidosis y el paro respiratorio inminente si no se da un apoyo oportuno (Ades, 2016).

## **2. 2 Reanimación neonatal en el recién nacido prematuro**

Ante un parto prematuro debe existir una adecuada preparación prenatal, ya que existe una alta probabilidad de que un bebé prematuro necesite reanimación; se deben tener algunas consideraciones para la recepción del recién nacido prematuro como la conservación de temperatura adecuada, comprobación de materiales para la reanimación y la asignación de roles para la reanimación (Sweet, 2016).

Los recién nacidos prematuros tienen pulmones inmaduros, pueden tener dificultad para ventilar y pueden ser más susceptibles a una injuria por ventilación a presión positiva. El uso de

algunos criterios para el inicio de ventilación a presión positiva son los mismos usados que en los recién nacido a término: apnea, gasping, frecuencia cardiaca menor de 100 latidos por minuto (Ades, 2016).

Las siguientes son consideraciones especiales para la asistencia ventilatoria prematura:

- Si el recién nacido tiene respiraciones espontáneas considere el uso de CPAP antes que la intubación.
- Si el recién nacido tiene respiraciones espontáneas y una frecuencia cardiaca menor de 100 latidos por minuto, pero con respiraciones laboriosas o saturación baja para la edad, la administración de CPAP puede ser de ayuda.

El uso de CPAP temprano puede evitar la necesidad de intubación y ventilación mecánica invasiva. La CPAP por sí sola no es un tratamiento apropiado para un recién nacido en apnea o cuya frecuencia cardiaca es menor de 100 latidos por minuto.

Si se requiere ventilación a presión positiva, se deben usar presiones de insuflación bajas, necesarias para lograr y mantener un ritmo cardiaco mayor de 100 latidos por minuto (Ades, 2016). Se recomienda usar presiones de insuflación de 20 a 25 cmH<sub>2</sub>O y una presión máxima de 30 cmH<sub>2</sub>O. El volumen requerido para ventilar los pulmones del recién nacido prematuro es muy pequeño y puede no observarse un aumento de la expansión del tórax. Si no existe mejoría de la frecuencia cardiaca y de la saturación, se recomienda ventilar a través de tubo endotraqueal, que permitirá una mejor eficacia de la ventilación (Ades, 2016).

Si se requiere de ventilación a presión positiva es preferible usar un dispositivo que provea de PEEP. El uso de la PEEP (5 cmH<sub>2</sub>O) ayuda a mantener los pulmones del recién nacido insuflados entre las presión positiva y las respiraciones. Esto es particularmente

importante si se usa un tubo endotraqueal para la ventilación o la pieza en T y la bolsa inflada por flujo que proveen PEEP durante la ventilación, cuando se ventila por máscara facial o tubo endotraqueal. Y recordar que la bolsa autoinflable no administra PEEP. (Ades, 2016)

Recientes estudios indican que el uso de la CPAP inmediatamente después del nacimiento podría ser considerado como una alternativa a una intubación rutinaria y a administración de surfactante. Muchos recién nacidos preterminos pueden ser tratados con CPAP temprano y evitar los riesgos de la intubación y la ventilación mecánica (Sweet, 2016).

En la administración de fracción inspiratoria de oxígeno ( $FiO_2$ ) debe existir un equilibrio para corregir el estado hipoxémico del recién nacido y evitar exponerlo a niveles excesivos de oxígeno. Debido a que el desarrollo de los tejidos durante la vida fetal se da en un entorno con un nivel de oxígeno relativamente bajo y los mecanismos que protegen al cuerpo contra lesiones oxidantes aún no están totalmente desarrollados. Por lo que se recomienda comenzar la reanimación con un oxímetro de pulso y un mezclador de oxígeno que le permitan variar la cantidad de oxígeno que se administra para lograr un nivel adecuado de oxigenación. Se recomienda iniciar la reanimación en recién nacido prematuros, menores de 35 semanas de edad gestacional, con una  $FiO_2$  del 21 al 30%, para mantener saturaciones adecuadas para la edad (Ades, 2016).

Para recién nacidos extremadamente prematuros entre 22 y 25 semanas se debe administrar únicamente cuidados de confort, a menos que el bebé se encuentre vigoroso. En ausencia de factores pronósticos, los cuidados activos pueden ser discutidos. El deseo de los padres debe ser tomado en cuenta para todos los recién nacidos, en especial en gestaciones específicas. Para individualizar cada caso, el médico debe valorar en el momento del

nacimiento, antes de tomar una decisión, y solo reanimar si el recién nacido es viable en el momento del nacimiento (Guillen, 2015).

### **2.3 Dificultad Respiratoria del Recién Nacido**

La dificultad respiratoria es una de las causas más comunes de ingreso en la unidad de cuidados intensivos neonatales. El 15% de los recién nacidos a término y el 29% de los prematuros ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales desarrollan morbilidad respiratoria significativa; y esto es aún más alto en los recién nacidos menores de 34 semanas de gestación (Reuter, 2014). Los factores de riesgo son la prematuridad, aspiración meconial, nacimiento por cesárea, diabetes gestacional, corioamnionitis, oligohidramnios, anomalías pulmonares estructurales.

Clínicamente, está dada por uno o más signos de aumento del trabajo respiratorio, como taquipnea, aleteo nasal, retracciones torácicas, quejido y cianosis (Reuter, 2014).

- La taquipnea se define como una frecuencia respiratoria mayor de 60 respiraciones por minuto. Es un mecanismo de compensación para la hipercapnia, hipoxemia o acidosis metabólica y respiratoria. También puede presentarse en diversas enfermedades respiratorias, cardiovasculares, metabólicas, o enfermedades sistémicas (Reuter, 2014).

La caja torácica se distorsiona fácilmente en el recién nacido, en especial en el prematuro, esto dificulta mantener una adecuada capacidad residual pulmonar y puede facilitar el colapso alveolar, en especial en condiciones de una baja distensibilidad (Tapia, 2007).

De las fuerzas de resistencia, el 20% corresponde a la fricción del tejido pulmonar y el 80% a la resistencia de la vía aérea. En el recién nacido el punto de mayor resistencia de la vía aérea es la nariz. Esto es más importante considerando que el recién nacido es un respirador

nasal. La resistencia pulmonar es mayor en el recién nacido que en el adulto. Además el pequeño tamaño de las vías aéreas determina que cualquier proceso obstructivo cause un aumento considerable en la resistencia pulmonar (Tapia, 2007).

- El aleteo nasal es un síntoma compensatorio que aumenta el diámetro de la vía aérea superior y reduce la resistencia y el trabajo de la respiración. Las retracciones evidentes por el uso de músculos accesorios del cuello, las costillas, el esternón, del abdomen, ocurren cuando la distensibilidad pulmonar es pobre o la resistencia de las vías respiratorias es alta (Reuter, 2014).

- El quejido está causado por cierre repentino de la glotis durante la espiración en un intento de mantener la capacidad residual funcional y prevenir la atelectasia alveolar (Tapia, 2007).

### **2.3.1 Síndrome de distrés respiratorio del recién nacido.**

También es conocido como enfermedad de la membrana hialina, es causa común de la enfermedad respiratoria en el recién nacido prematuro y en hijos de madre diabética (Reuter, 2014). La incidencia aumenta con la disminución de la edad gestacional, así la incidencia del 91% de 23 a 25 semanas, 88% de 26 a 27 semanas, 74% de 28-29 semanas, y 52% a las 30-31 semanas de gestación (Sweet, 2011).

Es una condición de insuficiencia respiratoria que tiene un curso natural, con un inicio poco después del nacimiento e incrementa de severidad en los primeros días de vida. Si esta no es tratada, puede ocurrir la muerte por hipoxia progresiva y falla respiratoria. Suele haber resolución a los 2 a 4 días (Tapia, 2007).

El diagnóstico epidemiológico se ha simplificado a requerimientos de oxígeno más de 6 horas en las primeras 24 horas de nacido, con o sin apoyo ventilatorio y sin la necesidad de hallazgos radiológico (Jobe, 2014).

La clínica del distrés respiratorio se presenta dentro de las primeras horas de vida. Y se presentan con marcada dificultad respiratoria: taquipnea, aleteo nasal, quejido, retracciones subcostales, intercostales, y / o supraesternales, cianosis y requerimiento de oxígeno suplementario (Reuter, 2014).

El curso del distrés respiratorio del recién nacido es autolimitado y suele mejorar a los 3 a 4 días en correlación con la fase de diuresis y con la producción de surfactante endógeno. (Machado, 2013)

El diagnóstico se confirma con radiografía de tórax que muestra la imagen clásica de “vidrio esmerilado”, y broncograma aéreo. Según el the Vermont Oxford Neonatal Network requiere PaO<sub>2</sub> menor 50 mm Hg al aire ambiente, cianosis central con aire ambiente o la necesidad de oxígeno suplementario para mantener PaO<sub>2</sub> mayor de 50 mmHg (Sweet, 2010).

El síndrome de distrés respiratorio del recién nacido está causado por la deficiencia de surfactante, provocando aumento de la tensión superficial en los alvéolos, lo que resulta en microatelectasias y volúmenes pulmonares bajos, observadas radiológicamente como infiltrados granulares finos difusos (Polin, 2014).

El edema pulmonar desempeña un papel central en la patogénesis del distrés respiratorio del recién nacido y contribuye al desarrollo de broncograma aéreo. El exceso de líquido pulmonar se atribuye a una lesión en el epitelio en las vías respiratorias, con una disminución de

la concentración de canales de sodio en el epitelio pulmonar y una oliguria relativa en los primeros 2 días después del nacimiento en prematuros (Speer, 2011).

Además del déficit de surfactante, esta enfermedad también está caracterizada por injuria inflamatoria en la vía aérea y en el intersticio y puede afectar subsecuentemente a la función, síntesis y el metabolismo del surfactante (Hallman, 2013).

Existe un subgrupo de recién nacidos que tuvieron una pobre respuesta y una recaída temprana en donde se encontró una relación con una mayor tasa de infección congénita, exposición a corioamnionitis, neumonía, y asfixia al nacimiento (Speer, 2011). Además de la inmadurez pulmonar en los prematuros extremos, el ductus arterioso permeable, la toxicidad por el oxígeno y el barotrauma han sido implicados en los riesgos postnatales para una falla respiratoria. La mayoría de estas afecciones son capaces de inducir un proceso de enfermedad inflamatoria, con producción de citoquinas proinflamatorias, radicales libres de oxígeno, proteasa y metabolitos lipídicos, que interfieren con el aclaramiento de los fluidos en la vía aérea, incrementando la frecuencia de la apoptosis de las células de la vía aérea, provocando inactivación del surfactante, además de daño en las vías respiratorias inmaduras y en la integridad capilar alveolar con incremento de la permeabilidad capilar. Como consecuencia, las proteínas del plasma se escapan en el espacio aéreo lo que podría inducir la inactivación y la disfunción del surfactante (Speer, 2011).

#### **2.4 Terapia con Surfactante**

El surfactante reduce de forma significativa la tensión superficial del alveolo, previniendo el colapso durante la espiración. El surfactante está compuesto por fosfolípidos (dipalmitoyl fosfatidylcoline , fosfatidylglycerol), apoproteínas (SPA, SP-B, SP-C y SP-D) y colesterol

(Jobe, 2014). Con el aumento de la edad gestacional se incrementa los fosfolípidos y se almacenan en los neumocitos tipo II. El agente tensioactivo se libera en los alvéolos, donde reduce la tensión superficial y ayuda a mantener la estabilidad alveolar al impedir el colapso de los pequeños espacios de aire al final de la espiración (Gil, 2010). En prematuros por la inmadurez, las cantidades producidas pueden ser insuficientes para satisfacer las demandas postnatales. El surfactante está presente en altas concentraciones en el pulmón fetal a las 20 semanas de gestación, pero llega a la superficie de los pulmones más tarde. Aparece en el líquido amniótico entre 28 y 32 semanas de gestación y a las 35 semanas de gestación están presentes en niveles maduros de surfactante pulmonar (Jobe, 2014). Al darse un nacimiento prematuro, el volutrauma, hiperoxia, corioamnionitis, provoca que se active citocinas, oxidantes, proteasas. El déficit de producción y el metabolismo del surfactante minimiza el efecto del agente tensoactivo. Pero existe una activación parácrina que induce la síntesis del surfactante endógeno y su secreción. (Gil, 2010)

No existen pautas universales que determinan cuándo administrar surfactante exógeno; la administración de surfactante en recién nacidos pretérmino, en el síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido, reduce la mortalidad y disminuye la incidencia de fugas aéreas pulmonares y el riesgo de enfermedad pulmonar crónica o la muerte a los 28 días de vida (Polin, 2014). Algunas instituciones administran surfactante profiláctico en las primeras 2 horas de vida para todos los recién nacidos prematuros menores de 30 semanas de gestación (Speer, 2011) en otros estudios incluyeron a bebés entre 23 y 24 semanas y con pesos entre 500 y 2000 g con factores de riesgo de desarrollar distres respiratorio del recién nacido. Se observó una disminución de la incidencia de neumotórax, enfisema intersticial, displasia broncopulmonar y

muerte, comparado con aquellos que no recibieron surfactante. Sin embargo, recientes estudios clínicos randomizados indican que los beneficios del surfactante no son evidentes en aquellos recién nacidos en quienes se usó presión continua de la vía aérea (CPAP) (Polin, 2014).

Se denomina tratamiento de rescate cuando el surfactante se administra solo en aquellos recién nacidos pretérminos con distrés respiratorio establecido, por lo general dentro de las 12 primeras horas de vida (Polin, 2014). En diferentes estudios compararon el uso profiláctico versus el tratamiento, demostrando una baja mortalidad y disminución de fugas de aire en aquellos que recibieron surfactante profiláctico en relación con los que recibieron surfactante de rescate; esto fue en la era pre CPAP. Además disminuyó la incidencia de neumotórax, enfisema pulmonar intersticial, displasia broncopulmonar y muerte; comparado con aquellos que no recibieron surfactante (Hallman, 2013).

La incidencia de otras morbilidades como la displasia broncopulmonar, hemorragia intraventricular, enterocolitis necrotizante, además de infecciones, retinopatía del prematuro, ductus arterioso persistente, no ha tenido cambios con el uso del surfactante y este puede ser atribuible en parte a la reducción de la mortalidad (Jobe, 2014).

La técnica INSURE INTubar, Surfactante, Extubar, en diferentes estudios randomizados estuvo asociada con una disminución de la necesidad de ventilación mecánica y reduce las necesidades de oxígeno a los 28 días. Otros comienzan con ventilación no invasiva (CPAP) y la intubación de reserva y la administración de surfactante sólo para lactantes que requieren más de 35% a 45% concentración de oxígeno para mantener una PaO<sub>2</sub> arterial mayor que 50 mm Hg (Weisman, 2003). El inicio temprano de CPAP con la administración de surfactante selectivo posterior en recién nacidos extremadamente prematuros resultó en menores tasas de displasia

broncopulmonar y muerte, en comparación con el tratamiento con la terapia profiláctica de surfactante.

Con respecto al tipo de surfactante tanto el derivado animal, como los semi sintéticos más nuevos con SP-B disminuyeron la morbilidad respiratoria aguda y la mortalidad en neonatos prematuros (Polin, 2016).

## **2.5 Ventilación Mecánica**

La ventilación mecánica continúa siendo el pilar en el tratamiento del distrés respiratorio neonatal, incluso en la era no invasiva (Keszler, 2015). Ha significado la sobrevivencia de un gran número de neonatos con diversos grados de dificultad respiratoria. Sin embargo, este modo ventilatorio a través de un tubo endotraqueal está asociado a complicaciones agudas y secuelas crónicas como la Displasia Broncopulmonar y alteraciones en el neurodesarrollo (Polin, 2012). Los prematuros, debido a su desarrollo inmaduro e incompleto de las vías respiratorias, al déficit del surfactante, y a la susceptibilidad de sus pulmones a cualquier injuria pulmonar pueden sufrir daño pulmonar que se asociado al uso del ventilador mecánico. Ha habido una constante búsqueda de formas menos agresivas de promoción de la asistencia respiratoria para estos pacientes (Patel, 2015).

Los potenciales beneficios al no utilizar el tubo endotraqueal son el evitar o disminuir la colonización e infección de la vía aérea, el deterioro del mecanismo mucociliar, la injuria laríngea y/o traqueal (estenosis subglótica); y complicaciones derivadas del tubo endotraqueal, tales como: acumulación secreciones, acodamiento y obstrucción (Meneses, 2012).

Por este motivo, en los últimos años se han explorado nuevas formas de asistencia ventilatoria mecánica de tipo no invasivo; entre las cuales está la ventilación nasal a presión

positiva intermitente (NIPPV) en forma sincronizada y no sincronizada y la presión continua de la vía aérea (CPAP (Meneses, 2012).

### **2.5.2 Ventilación Mecánica no invasiva**

La ventilación no invasiva (VNI) se refiere a cualquier tipo de ventilación sin la presencia de tubo intratraqueal. (Sanchez, 2004). Puede ser sincronizada o no sincronizada, aunque en el primer caso presenta beneficios mayores. Para la sincronización de la ventilación no invasiva, se precisa de un sensor que permita la adecuación de los ciclos al esfuerzo respiratorio del paciente. Actualmente hay 2 tipos de sensores disponibles para la sincronización: las cápsulas abdominales y los sensores de flujo.

En estudios fisiológicos, la ventilación no invasiva demuestra un aumento de los volúmenes corrientes secundario al aumento de la presión transpulmonar durante la inspiración, una disminución del trabajo y las frecuencias respiratorias, así como una estabilización mayor de la pared torácica y una mejor selección alveolar (Alves, 2012).

La ventilación no invasiva tiene diferentes modalidades: presión continua de la vía aérea (CPAP), ventilación con presión positiva nasal intermitente (NIPPV) (Moretti, 2016).

#### **2.5.2.1 Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)**

Fue descrita en 1971 como una alternativa para soporte respiratorio en prematuros con síndrome de dificultad respiratoria (SDRRN). El uso de la CPAP ha sido señalado como una opción para evitar la pérdida de volumen pulmonar reducir al mínimo el uso de la ventilación mecánica y del surfactante y para producir estabilización respiratoria de los recién nacidos prematuros (Reuter, 2014). La CPAP aumenta la capacidad residual funcional, evita el colapso alveolar al final de la espiración y, además, aumenta el intercambio gaseoso, con la mejora de la

oxigenación. Se han descrito aumentos en los tiempos inspiratorio y espiratorio, además de una estabilización de la pared torácica, que mantuvieron abierta la vía aérea y mejora la función diafragmática (Tang, 2013).

Con el uso temprano de CPAP con surfactante selectivo en prematuros extremos se observó menores tasas de displasia broncopulmonar y muerte en comparación con surfactante profiláctico (Sweet, 2016). Además, el inicio temprano de CPAP puede conducir a una reducción tanto en la duración de la ventilación mecánica como en la necesidad de terapia con corticosteroides postnatales. CPAP nasal demuestra una disminución en la tasa de reintubación en recién nacidos pretérmino < 1.250 g respecto al uso de carpa de oxígeno (Ramanathan, 2014).

Pero se ha visto que el CPAP como tratamiento primario del síndrome de dificultad respiratorio neonatal presenta hasta un 60% de fracaso (Alves, 2012); que estaba dada por un aumento en la FiO<sub>2</sub> de 40 a 75% y aumento en la PCO<sub>2</sub> de 60<sup>a</sup> 70 mmHg en las primeras horas del nacimiento y se incrementó a medida que la edad gestacional. Estos pacientes necesitaron intubación y ventilación mecánica invasiva dentro de la primera semana de vida (Wright, 2016). La falla de CPAP se asoció con un mayor riesgo de DBP y neumotórax (Keszler, 2015).

Por lo cual se ha tratado de disminuir este fracaso, a través del uso de la ventilación nasal intermitente con presión positiva. (Ramadam, 2011)

No hay criterios concretos para la retirada de la CPAP nasal, se cree que se debe esperar a que el niño se encuentre estable, sin presentar episodios de apnea, con necesidades bajas de oxígeno y con una presión no mayor de 5 cm de H<sub>2</sub>O (Hillman, 2013).

### **2.5.2.2 Ventilación nasal intermitente presión positiva (NIPPV)**

Utiliza un ventilador mecánico que provee respiraciones intermitentes, presión inspiratoria pico y frecuencias similares usadas en la ventilación mecánica invasiva. Combina presión continua de la vía aérea y ventilación intermitente (IPPV) usa los dos modos sincronizado y no sincronizados. Combina presión continua de la vía aérea y ventilación intermitente, los parámetros ventilatorios que requieren son tiempos inspiratorios cortos 0,3 – 0,5 segundos, frecuencias respiratoria 10-60 por minuto y PIP y PEEP similar que los usados en la ventilación mecánica invasiva.

Indicada en recién nacidos preterminos con peso extremadamente bajo al nacimiento con síndrome de distrés respiratorio (Cummings, 2016). Ofrece ventajas sobre el CPAP en que promueve una mejor la ventilación mediante la entrega de respiraciones y presión positiva a la vías aérea, puede desencadenar un aumento en el reflejo inspiratorio (reflejo paradójico de Head), mejora la a sincronía toracoabdominal, incrementa el volumen tidal y el volumen minuto, disminuye la concentración de PCO<sub>2</sub> y mejora la asincronía toraco abdominal (Hillman, 2013). Proporciona más estabilización de la pared torácica y un reclutamiento mejor de los alvéolos más distales debido al aumento de la presión media en la vía aérea durante los episodios de apnea (Moretti, 2016) Si la vía aérea superior no se encuentra obstruida, al aumentar los reflejos respiratorios y la presión, puede movilizar el tórax y evitar la de saturación (Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología, 2012). Consigue una efectividad mayor, comparada con la CPAP nasal, para disminuir el porcentaje de reintubación en recién nacidos prematuros. También podría aumentar los efectos beneficiosos de solo usar CPAP en el

tratamiento de la apnea y como primera medida de soporte respiratorio en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso (Ramanathan, 2009).

La BIPAP (bilevel nasal positive airway pressure) provee respiraciones con presiones más bajas, tiempos inspiratorios más largos (0,5 a 1 segundo para la presión alta de nCPAP), ciclos respiratorios bajos (10 a 30 por minuto) y una pequeña diferencia ( $< 4$  cmH<sub>2</sub>O) entre la presión alta y baja del nCPAP (Polin, 2016). Los parámetros a utilizar no se encuentran estandarizados, en general se utiliza una presión positiva al final de la espiración de 3-6 cm de H<sub>2</sub>O; presión inspiratoria máxima de hasta 15 cm de H<sub>2</sub>O, en los sistemas de flujo variable, y de hasta 22 cm de H<sub>2</sub>O cuando se utilizan ventiladores de flujo continuo, con tiempo inspiratorio de 0,3-0,5 segundos, y frecuencias de entre 10 y 30 respiraciones por minuto (rpm). Pueden estar sincronizadas o no con el esfuerzo respiratorio del paciente, siendo beneficio mayor en el primer caso (Grupo respiratorio y surfactante de la sociedad española de neonatología, 2012). Se necesita de un sensor que permita la adecuación de los ciclos al esfuerzo respiratorio del paciente, los cuales son de dos tipos: las cápsulas abdominales y los sensores de flujo. Las cápsulas o los sensores abdominales detectan el movimiento diafragmático y son los de uso más extendido (Hillman, 2013).

Puede ser usado como modo inicial en el distrés respiratorio disminuye la necesidad de ventilación mecánica en comparación con NCPAP. Aunque en la literatura no existe recomendaciones específicas, y necesita de más estudios (Waitz, 2016).

### **Interfases o Prongs**

Las interfases utilizadas en la ventilación mecánica no invasiva pueden ser cánulas mononasales, mascarillas faciales, mascarillas nasales y cánulas binasales cortas o largas. (Say, 2016)

Las *cánulas binasales* son el método más frecuente. Pueden ser largas (nasofaríngeas) o cortas (nasales). Las *nasofaríngeas* proporcionan una CPAP efectiva y son de fácil fijación, pero presentan cierta dificultad para su inserción, un aumento en las resistencias por su mayor longitud, y sus complicaciones más frecuentes son la obstrucción por secreciones o por doblarse en la orofaringe. Las *cánulas binasales cortas* son el método más simple y efectivo, aunque requieren un entrenamiento por parte del personal para su inserción, fijación y mantenimiento correctos (Say, 2016).

En un metaanálisis reciente se concluye que las cánulas binasales cortas presentan una efectividad mayor para reducir la tasa de reintubación en recién nacidos pretérmino, en relación con las mononasales, y se indica una efectividad mayor para el tratamiento de la dificultad respiratoria inmediata en el prematuro respecto a las nasofaríngeas (Ramanathan,2014).

### **2.5.3 Complicaciones y efectos adversos**

Las complicaciones de la ventilación no invasiva son las lesiones nasales de gravedad variable, sobre distensión pulmonar, aire ectópico, disminución del flujo mesentérico y distensión abdominal (Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología, 2012).

El problema más frecuente en el uso clínico de la CPAP es el relacionado con la adecuada fijación y el mantenimiento de las diferentes piezas nasales, que precisan de personal entrenado

para mantenerlas correctamente posicionadas y libres de secreciones. Se han descrito deformidades y lesiones nasales, que pueden presentarse con distintos grados de gravedad, desde eritema o erosiones leves, a casos de necrosis del tabique o de la columnela (Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología, 2012).

La sobre distensión o hiperinsuflación pulmonar es otra de las complicaciones al utilizar presiones excesivas, o en casos de presión positiva al final de la espiración (PEEP) inadvertida. La sobredistensión puede ocasionar hipoxemia e hipercarbia, y también se asocia con un aumento en la frecuencia de neumotórax y neumomediastino. (Meneses, 2012)

La distensión abdominal secundaria a la acumulación de aire es frecuente, a pesar de una colocación correcta de una sonda orogástrica o nasogástrica. No se ha demostrado relación con el desarrollo de enterocolitis necrosante y no se han publicado casos de perforación gástrica con el uso de CPAP nasal (Ramadan, 2011).

#### **2.5.4 Contraindicaciones**

El uso de ventilación mecánica no invasiva se encuentra contraindicado en ciertas malformaciones congénitas, como la hernia diafragmática congénita, la fístula traqueoesofágica, la atresia de coanas, el paladar hendido completo o las atresias intestinales. No se recomienda su uso en pacientes muy inestables, tanto desde un punto de vista respiratorio como hemodinámico (Ramadan, 2011).

#### **2.6 Displasia Broncopulmonar**

La displasia broncopulmonar (DBP), es la enfermedad pulmonar crónica más común en lactantes. La incidencia en recién nacido prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional fue del 40% durante más de 20 años (Kair, 2012). La falta de disminución de la

incidencia está dada por la supervivencia de los prematuros extremos quienes son más propensos a desarrollarla. La patogénesis es multifactorial, derivada de una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales, sobre un pulmón inmaduro (Jobe A. , 2016). Los factores de riesgo son infecciones prenatales, postnatales, hiperoxia y barotrauma, volutrauma y atelecto trauma, inducida por ventilación mecánica. La injuria pulmonar se da durante estados críticos del desarrollo pulmonar, con un resultado final una desregularización de la alveolarización y de la vascularización. La base del desarrollo de la displasia broncopulmonar es un pulmón inmaduro. (Bancalari, 2011).

### **2.5.1 Definición**

Prematuro con requerimiento de O<sub>2</sub> más de 21% por más de 28 días, menores de 32 semanas al nacer. Se clasifica de acuerdo a las necesidades de oxígeno a las 36 semanas postconcepcionales. DBP leve: sin necesidad de O<sub>2</sub> a las 36 semanas de edad postconcepcional o al alta. DBP moderada: necesidad de ½ litro ó menos de O<sub>2</sub> a las 36 semanas de edad postconcepcional o al alta. DBP severa: necesidad de más de ½ litro de O<sub>2</sub> y/o apoyo ventilatorio a la 36 semanas de edad postconcepcional o al alta (Kair, 2012).

En los mayores de 32 semanas al nacer la clasificación es de acuerdo a los requerimientos de oxígeno a los 56 días de vida. DBP leve: sin necesidad de O<sub>2</sub> a los 56 días de vida o al alta. DBP moderada: necesidad de ½ litro o menos de O<sub>2</sub> a los 56 días de vida o al alta, y/o apoyo ventilatorio a los 56 días de vida o al alta. DBP severa: necesidad de más ½ litro de o apoyo ventilatorio a los 56 días de vida o al alta (Kennedy, 2016).

## **CAPITULO III**

### **3.1 JUSTIFICACIÓN**

La prematuridad tuvieron un gran impacto en los indicadores de salud, los problemas respiratorios son la patología más importantes en el período neonatal especialmente en prematuros (RNPT) por un desarrollo inmaduro de las vías respiratorias y el déficit de surfactante. El uso de ventilación mecánica no invasiva como la ventilación nasal intermitente y la presión positiva continua (CPAP) son una opción para evitar la pérdida de volumen pulmonar y reducir al mínimo el uso de la ventilación mecánica invasiva y de surfactante. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del uso de ventilación mecánica no invasiva temprana, en recién nacido prematuros.

La información que se genere a partir de este estudio busca aportar en el fortalecimiento de la atención de los prematuros por parte de pediatras y neonatólogos y sistematizar la asistencia de los servicios de Neonatología.

Este es un estudio multicéntrico se realizará en dos unidades de neonatología, privada y pública, por lo que se requiere de dos autores para la toma de la muestra y el análisis estadístico del mismo.

Finalmente, los resultados obtenidos pueden traducirse en un conjunto de recomendaciones para prevenir la morbilidad y mortalidad en este grupo poblacional.

### **3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las problemas respiratorios son las patologías más importantes del periodo neonatal, y especialmente de los recién nacidos prematuros (RNPT), dados por un desarrollo inmaduro de las vías respiratorias y por el déficit de surfactante. La ventilación no invasiva es una opción para evitar pérdida de volumen pulmonar y reducir el uso de ventilación mecánica y de la administración de surfactante. Estudios observacionales han sugerido que en los recién nacidos de muy bajo peso, el uso de la ventilación mecánica no invasiva (como la ventilación nasal intermitente y el nCPAP) desde la sala de partos podría reducir la necesidad de intubación y la incidencia de displasia broncopulmonar (DBP), sin aumentar la morbilidad.

Esta propuesta de tesis planteó como problema de estudio, la siguiente pregunta de investigación.

- ¿El uso temprano de la ventilación mecánica no invasiva en recién nacidos pretérminos disminuye el síndrome de distrés respiratorio en las unidades de Neonatología de los hospitales Metropolitano y Enrique Garcés en el periodo enero del 2015 a marzo 2016?

### **3.3 HIPÓTESIS**

El uso temprano de ventilación mecánica no invasiva disminuye el síndrome de distrés respiratorio en los recién nacidos pretérminos. En el período enero del 2015 a marzo 2016 en los Servicios de Neonatología de los hospitales Metropolitano y Enrique Garcés.

### **3.4 OBJETIVOS**

#### **3.4.1 General**

- Determinar si el uso temprano de ventilación mecánica no invasiva en recién nacidos prematuros disminuye el distrés respiratorio neonatal durante el período enero del 2015 a marzo 2016 en las unidades de Neonatología de los hospitales Metropolitano y Enrique Garcés.

#### **3.4.2 Específicos:**

- Relacionar el uso temprano de ventilación mecánica no invasiva con la disminución del uso de surfactante en el distrés respiratorio del recién nacido prematuro.
- Comprobar si el uso temprano de la ventilación mecánica no invasiva acorta los días de requerimientos de oxígeno.
- Verificar si el uso temprano de ventilación mecánica no invasiva reduce la estancia hospitalaria en los pacientes con distrés respiratorio neonatal.
- Comprobar si existe diferencias en el manejo en las dos unidades hospitalarias respecto a los resultados significativos.

## **CAPITULO IV**

## **Materiales y métodos**

### **4.1 Tipo de Estudio**

Estudio analítico observacional de cohorte histórico, en los pacientes hospitalizados en los Servicios de Neonatología de los hospitales Metropolitano y Enrique Garcés.

### **4.2 Universo de estudio y muestra**

El universo estuvo constituido por los ingresos a la Unidad de Neonatología con diagnóstico de recién nacidos prematuros y síndrome de distrés respiratorio, en los hospitales Enrique Garcés y Metropolitano en el periodo enero del 2015 a marzo del 2016.

En los servicios de Neonatología de las dos unidades de salud se atendieron cerca de 239 prematuros por año, de los que corresponden a: Hospital Enrique Garcés (76%) y Hospital Metropolitano de Quito (24%). De los cuales con diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio del recién nacido fueron 132 paciente, y 107 con otros diagnósticos relacionados a la prematurez. 123 pacientes entraron al estudio, se excluyeron 3 pacientes que fueron transferidos a otros hospitales y 6 no requirieron ningún apoyo ventilatorio invasivo.

La selección de los hospitales se basó en su ubicación geográfica y en la demanda de usuarios. Además, las unidades de salud participantes en el presente estudio, son centros docentes que mantuvieron convenio vigente con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y en los cuales los autores han realizado y aprobado los créditos académicos.

El método de muestreo empleado fue no probabilístico. La determinación del tamaño de la muestra, se hizo en base al cálculo para estimar una proporción, los criterios fijados son:

El nivel de confianza: para una seguridad del 95%=1.96

Precisión: 5%

Prevalencia: 4.2% nacimientos de prematuros en el Hospital Enrique Garcés y 6,3% en el Hospital Metropolitano en el año 2015

$$n = \frac{z^2 p \cdot q}{d^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 \times 0.052 \times (1-0.042)}{(0.05)^2} = \mathbf{90}$$

Los criterios de inclusión para el estudio fueron:

Se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de recién nacidos prematuros y síndrome de distrés respiratorio que requirieron algún tipo de apoyo ventilatorio al nacimiento y durante las primeras horas de vida y que fueron ingresados en Servicios de Neonatología del Hospital Metropolitano y en la Unidad de Neonatología del Hospital Enrique Garcés, en el período de enero del 2015 a marzo 2016.

Los criterios exclusión: Se excluyeron a todos los prematuros que no requirieron apoyo ventilatorio al nacimiento y durante las primeras horas de vida, a aquellos que tuvieron malformaciones congénitas, cardiopatías congénitas, a los prematuros que nacieron fuera de las unidades referidas, a los recién nacidos a término, a aquellos que no fueron dado alta hasta la finalización del estudio o fueron transferidos a otras unidades hospitalarias.

#### 4.2.1 Definiciones:

Recién nacido pretérmino (RNPT): Se consideró prematuro a un recién nacido que haya nacido antes de cumplir 37 semanas de gestación. Se dividen en subcategorías en función de la edad gestacional, de acuerdo a la clasificación actual de la O.M.S: Prematuros Tardíos (34 a 36 semanas 6 días). Prematuros Moderados (32 a 33 semanas 6 días), Muy prematuros (28 a 31 semanas 6 días) y Prematuros Extremos (menor o igual a 27 semanas 6 días) (5).

Síndrome de distrés respiratorio del recién nacido (SDRRN): Se consideró a aquel recién nacido con uno o más signos de dificultad respiratoria como incremento del trabajo respiratorio, tales como taquipnea, aleteo nasal, retracciones o quejido (Reuter, 2014)

APOYO VENTILATORIO AL NACIMIENTO: Aquel recién nacido que requiera algún método de ventilación como pieza en «T» o a bolsas autoinflables o inflables por flujo, CPAP de transporte.

Presión Positiva Continua de la Vía Aérea (CPAP): es un mecanismo que mantuvieron una presión positiva en la vía aérea del recién nacido durante todo el ciclo respiratorio mientras el niño mantuvieron una respiración espontánea.

La Ventilación nasalintermitente VNNI consiste en proporcionar ventilación a través de las fosas nasales evitando la intubación endotraqueal. Utiliza un ventilador que provee respiraciones intermitentes y presión inspiratoria pico y frecuencias similares usadas en la ventilación mecánica.

BIPAP (bilevel nasal positive airway pressure) provee respiraciones con presiones más bajas, tiempos inspiratorios más largos (0,5 a 1 segundo para la presión alta de nCPAP), ciclos

respiratorios bajos (10 a 30 por minuto) y una pequeña diferencia ( $< 4$  cmH<sub>2</sub>O) entre la presión alta y baja del nCPAP.

Displasia Broncopulmonar: Prematuro con requerimiento de O<sub>2</sub> mas de 21% por más de 28 días. Menor de 32 semanas al nacer:

- Displasia broncopulmonar leve: sin necesidad de O<sub>2</sub> a las 36 semanas de edad postconcepcional o al alta.
- Displasia broncopulmonar moderada: necesidad de ½ litro ó menos de O<sub>2</sub> a las 36 semanas de edad postconcepcional o al alta.
- Displasia broncopulmonar severa: necesidad de más de ½ l de O<sub>2</sub> y/o apoyo ventilatorio a la 36 semanas de edad postconcepcional o al alta.

Mayor de 32 semanas al nacer:

- Displasia broncopulmonar leve: sin necesidad de O<sub>2</sub> a los 56 días de vida o al alta.
- Displasia broncopulmonar moderada: necesidad de ½ lo menos de O<sub>2</sub> a los 56 días de vida o al alta y/o apoyo ventilatorio a los 56 días de vida o alta.
- Displasia broncopulmonar severa: necesidad de más ½ litro de oxígeno al alta.

### 4.3 Registro de las variables de estudio

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador definición operacional	Tipo
Prematuro	Se consideró prematuro a un RN antes de que se haya cumplido 37 semanas de gestación.	Se dividen en subcategorías en función de la edad gestacional, de acuerdo a la clasificación actual de la O.M.S	1= Prematuros extremos (menor o igual a 27 semanas 6 días) Muy prematuros (28 a 31 semanas 6 días) 2= Prematuros moderados (32 a 33 semanas 6 días) Prematuros tardíos (34 a 36 semanas 6 días)	Cualitativa
Sexo	Es el conjunto de condiciones orgánicas que caracterizan a los individuos.		1= Femenino 2= Masculino	Cualitativa
Estancia hospitalaria	Número total de días que permanece alojado cada uno de los pacientes que egresan durante un periodo de tiempo.	Cálculo de la estancia hospitalaria se realizó calculando la media de días de hospitalización.	1= Menor a la mediana 2= Mayor a la mediana	Cuantitativa
Apoyo ventilatorio al nacimiento	Aquel RN que requirió algún método de ventilación como pieza en «T» o a bolsas autoinflables o inflables por flujo, intubación endotraqueal.	Utilización de algún apoyo ventilatorio para realizar la transición de la vida intrauterina y a la extrauterina.	1= Apoyo no invasivo 2= Apoyo invasivo	Cualitativa
Apoyo ventilatorio inicial	Método de ventilación inicial dentro de los primeras horas de vida	Utilización de algún método ventilatorio desde las primeras horas de vida del prematuro.	1= Ventilación mecánica no invasiva 2= Ventilación mecánica invasiva	Cualitativa
Apoyo ventilatorio definitivo	Método ventilatorio definitivo con el cual el RN se estabiliza dentro de la primera hora	Prematuro estable que se le coloca en apoyo ventilatorio definitivo	1= Ventilación mecánica no invasiva 2= Ventilación mecánica invasiva	Cualitativa
Tiempo de ventilación mecánica	Mediana de días de apoyo ventilatorio invasivo	Días de utilización prematuro de ventilación mecánica invasiva	1= 1-7 días 2= >7 días	Cuantitativa
Diagnóstico de Displasia Broncopulmonar	Prematuro con requerimiento de O2 mas de 21% por más de 28 días en el menor de 32 semanas al nacer. Mayor de 32 semanas al nacer, requerimientos de O2 a las 56 días de vida	Días de requerimiento de oxígeno y tiempo de ventilación mecánica a las 36 semanas postconcepcional y a los 56 días de vida.	1= Si 2= No	Cualitativa
O2 al alta	Requerimientos de oxígeno al alta	Oxígeno en casa	1= Si 2= No	Cualitativa
Uso de Surfactante	Uso de surfactante	Requiere surfactante	1= Si 2= No	Cualitativa
Tipo de Hospital		Ubicado al norte de la ciudad de Quito Ubicada al sur de la ciudad de Quito	1=Metropolitano 2= Enríquez Garcés	Cualitativa

#### **4.4 Recolección de datos**

La selección de los sujetos de estudio se obtuvo por medio de la base de datos de las respectivas unidades y servicios, de las historias clínicas, del libro de ingreso de enfermería, libros de nacimientos, censos de enfermería de Servicios de Neonatología del Hospital Metropolitano y en la Unidad de Neonatología del Hospital Enrique Garcés en el periodo de enero del 2015 a marzo del 2016. La información se obtuvo a partir de los datos registrados en la historia clínica.

#### **4.5 Plan de Análisis de Datos:**

##### **4.5.1 Procesamiento de la Información**

##### **4.5.2. Análisis Estadístico**

La base de datos y el análisis se realizó mediante el paquete estadístico SPSS. El análisis de las variables cuantitativas fue descrito con medidas de tendencia central (medianas) y medidas de dispersión (rangos). El análisis de variables cualitativas fue descrito con frecuencias absolutas y porcentajes. La comparación de variables cuantitativas utilizó el riesgo relativo (RR). Se consideró estadísticamente significativo todo valor de  $p \leq 0,05$  e intervalo de confianza del riesgo relativo del 95%. Las variables cualitativas fueron analizadas con el test de Student.

#### **4.6 Aspectos Éticos**

Se solicitó a los directores de docencia e investigación de cada casa de salud permitir la autorización para realizar la búsqueda en los servicios de los expedientes clínicos y tener acceso a las historias clínicas.

El presente fue un estudio analítico observacional de cohorte histórica que se realizó mediante la revisión de historias clínicas disponibles cuyos datos se ingresaron en sistemas informáticos e impresos, no hubo intervención sobre los pacientes, no fue necesario contactarlos para la recolección de los datos y la información recolectada fue analizada anónimamente. Debido a lo anterior, se solicitó dispensa del consentimiento informado.

## CAPÍTULO V

## Resultados

### 5.1 Características generales de la población

La población del estudio estuvo constituida por 123 recién prematuros que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales con el diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio del recién nacido durante los meses de enero 2015- marzo 2016 (Tabla 1).

Tabla 1  
*Distribución de la población*

Hospital	Frecuencia absoluta	%
Hospital Metropolitano	54	43,9
Hospital Enrique Garcés	69	56.1
<b>Total</b>	123	100

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en frecuencia absoluta y porcentajes.

#### 5.2.1 Sexo

De los 123 recién nacidos prematuros 39% (48) fueron mujeres y 61% (75) varones (Figura 1).

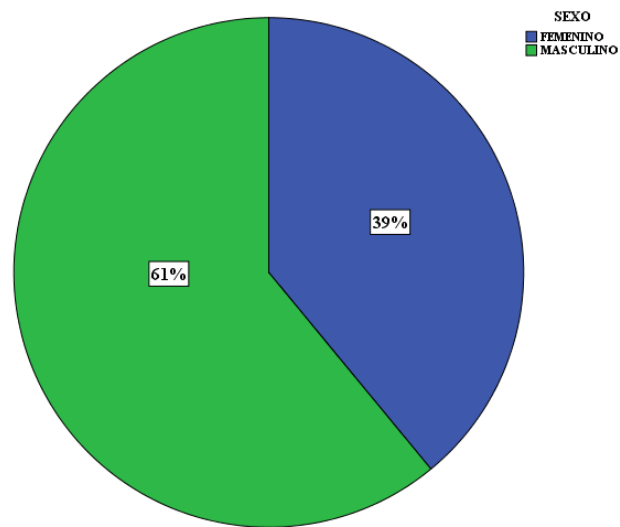


Figura 1 Distribución del sexo de la población

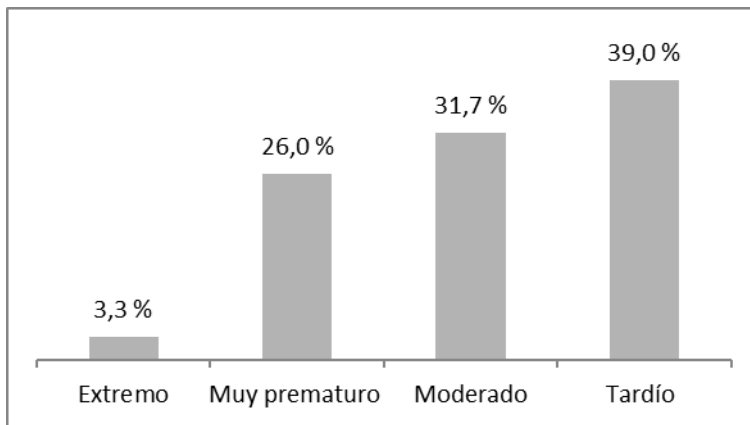
Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en porcentajes.

### 5.2.2 Edad Gestacional

Por edad gestacional 3,3% fueron prematuros extremos, 26% muy prematuros, 31,7% prematuros moderados y el 39% prematuros tardíos (Figura 2). Con una mediana de edad gestacional al nacimiento de 33 semanas con un rango de 24-36 semanas de edad gestacional. (Figura 3)

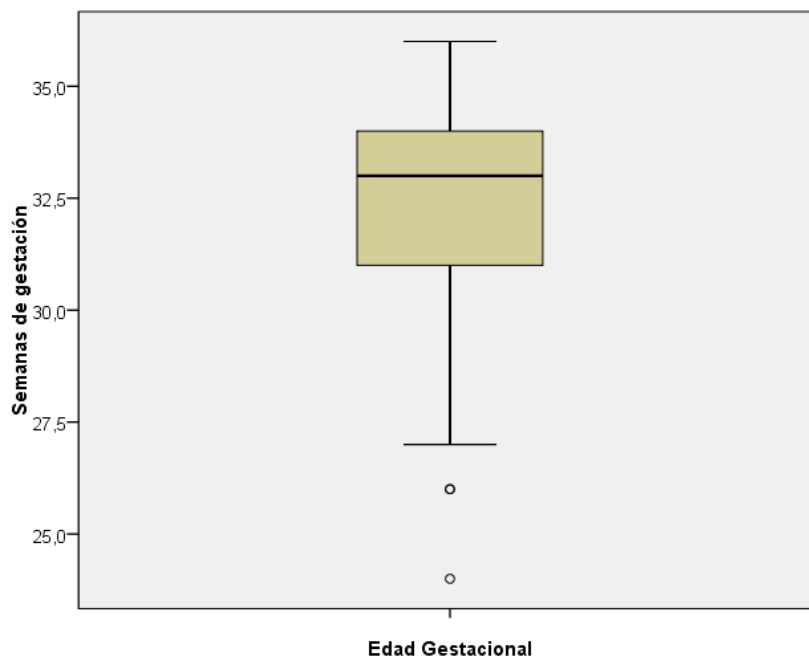


*Figura 2* Distribución de la población por edad gestacional

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en porcentajes.



*Figura 3* Mediana del peso de la población

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en mediana y rangos

(○) Dato extremo

### 5.2.3 Peso al nacimiento

La mediana del peso al nacimiento fue de 1790 gramos con un rango de 640 a 3760 gramos (Figura 4). Según el peso al nacimiento, el extremadamente bajo fue de 7,3% (9 pacientes), peso muy bajo de 19,5% (24 pacientes), peso bajo de 64,2% (79 pacientes), peso adecuado 8,9% (11 pacientes) (Figura 5).

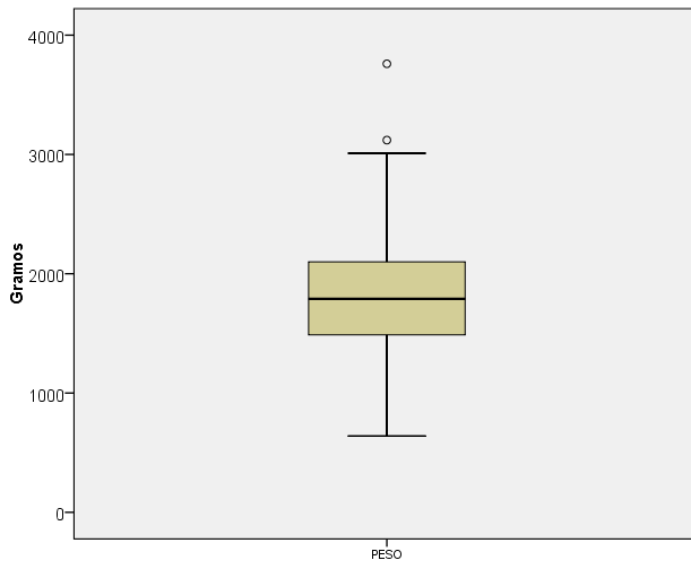


Figura 4 Distribución de acuerdo al peso al nacimiento

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitanoy Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en medianas y rangos

(○) Dato extremo

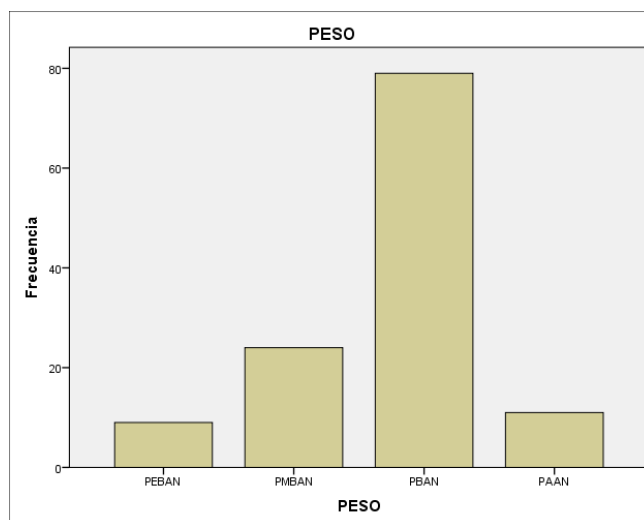


Figura 5 Distribución de acuerdo a la clasificación por peso al nacimiento

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

PEBAN: peso extremadamente bajo al nacimiento, PMBAN: peso muy bajo al nacimiento, PBAN: peso 3% (17 bajo al nacimiento, PAAN: peso adecuado al nacimiento.

Resultados: expresados en porcentajes.

Tabla 2  
Distribución por tipo de parto

	Frecuencia absoluta	%
Cefalovaginal	17	13,8
Cesárea	106	86,2
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados; expresados en frecuencias absolutas y porcentajes.

### 5.2.5 Estancia hospitalaria

La mediana de la estancia hospitalaria fue de 21 días, con un rango mínimo y un máximo de 3 días y 148 días respectivamente. La mediana de ventilación mecánica fue de 5

días con un mínimo de 1 día y máximo de 135 días. La mediana de días de ventilación no invasiva fue de 3 días con un rango de 1-57 días. (Tabla 3)(Figura 6)

**Tabla 3**  
**Distribución de medias de estancia hospitalaria, ventilación mecánica invasiva, no invasiva y días de oxígeno.**

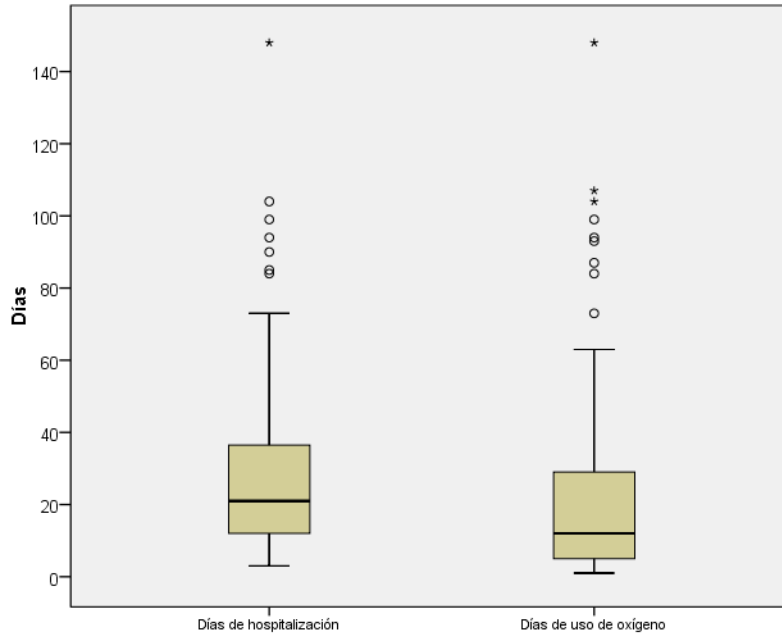
	DH	DIAS VMI	DIAS VMNI	DIASO2
n	123	123	123	123
Mediana	21	5	3	12
Mínimo	3	1	1	1
Máximo	148	135	57	148

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

DH: Días hospitalización, VMI ventilación mecánica invasiva, VMNI ventilación mecánica no invasiva, O2: oxígeno.

Resultados: expresados en medianas y rangos.



*Figura 6* Relación de días de hospitalización y días de utilización de oxígeno

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitanoy Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en medianas y rangos

(o) Dato extremo

### 5.2.6 Tipo de ventilación mecánica

Del total, 39% (48 pacientes) requirieron ventilación invasiva y 61% (75 pacientes) ventilación no invasiva (Tabla 4).

De acuerdo al Hospital se observó que el Hospital Metropolitano tuvieron como ventilación mecánica invasiva el 16,6% (9 pacientes), y el 83% (45 pacientes) recibieron ventilación mecánica no invasiva. Y en el Hospital Enrique Garcés el 56% (39 pacientes) recibieron ventilación mecánica invasiva y el 44% (30 pacientes) recibieron ventilación mecánica no invasiva. (Figura 7)

Tabla 4  
*Distribución de acuerdo a tipo de ventilación mecánica.*

Tipo de ventilación mecánica	N	%
Invasiva	49	39,0
No invasiva	74	61,0
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.  
 Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene  
 Resultados: expresados en porcentaje.

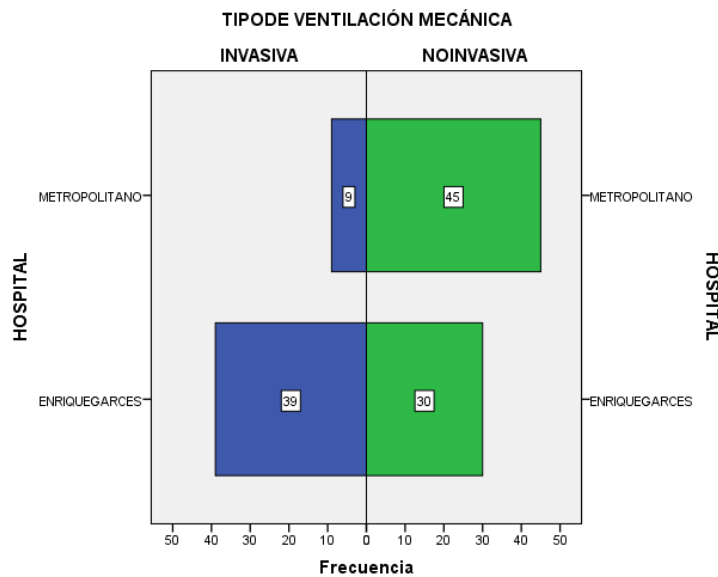


Figura 7 Tipo de ventilación mecánica según el tipo de hospital.

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.  
 Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene  
 Resultados: expresados en números absolutos.

De los 74 paciente que requirieron ventilación mecánica no invasiva el 67% (50) recibieron de forma precoz y el 33% (24 pacientes) recibieron de forma tardía. De los que recibieron ventilación mecánica no invasiva precoz el 10% (5 pacientes) fueron menores de 32 semanas y el 90% (45 pacientes) fueron mayores de 32 semanas. De los que recibieron ventilación mecánica no invasiva tardía el 4% (1 paciente) fue menor de 32 semanas, y el 96% (23 pacientes) fueron mayores de 32 semanas (tabla 5).

Tabla 5  
*Distribución de pacientes de acuerdo al tipo de ventilación mecánica no invasiva precoz y tardía.*

	VMNI PRECOZ	VMNI TARDIA	Total
Menor 32 semanas	5	1	6
Más de 32 semanas	45	23	68
Total	50	24	74

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

VMNI: ventilación mecánica no invasiva

Datos expresados en frecuencias absolutas

De los pacientes en quienes se utilizó CPAP o VMNI precoz, solo un 12% (6 pacientes) necesitaros ventilación mecánica invasiva y un 88% (44 pacientes) necesitaron ventilación no invasiva como ventilación definitiva. Y en los pacientes en los que el uso de VMNI fue tardío, 25% terminaron en ventilación mecánica invasiva y el 75% terminaron en ventilación mecánica no invasiva. (Tabla 6)

**Tabla 6**  
*Distribución de pacientes en quienes se usó VMNI precoz y tardío, que requirieron ventilación invasiva y no invasiva.*

	<b>VMNI PRECOZ</b>		<b>VMNI TARDIO</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Invasiva	6	12	6	25
No invasiva	44	88	18	75
Total	50	100	24	100

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

VMNI: ventilación mecánica no invasiva

Resultados: expresados en frecuencias absolutas y porcentajes.

### **5.2.7 Surfactante**

Los pacientes que recibieron surfactante fueron 45,5% (56 recién nacidos) y los que no recibieron surfactante fueron y 53,7% (66 recién nacidos). (Figura 8).

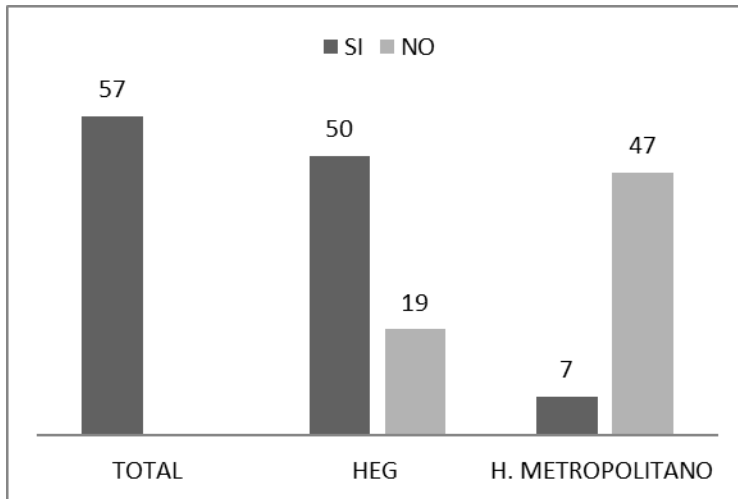


Figura 8 Pacientes que recibieron surfactante.

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en porcentajes.

Los pacientes que fueron dados de alta con oxígeno al domicilio fueron 26% (32 bebés)

(Figura 9).

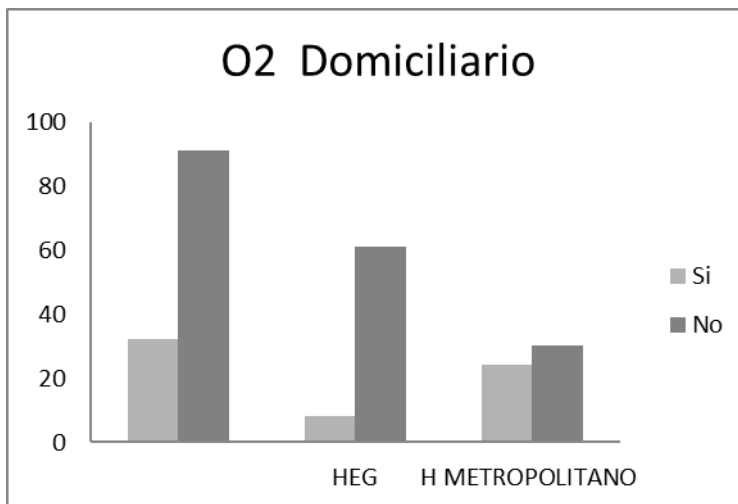


Figura 9 Distribución de pacientes que necesitaron oxígeno al alta.

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en porcentajes.

### 5.2.9 Maduración pulmonar

Pacientes recibieron maduración pulmonar fueron 58,5% (72 pacientes), y los que no recibieron maduración pulmonar fueron 41,5% (51 pacientes). (Figura 10)

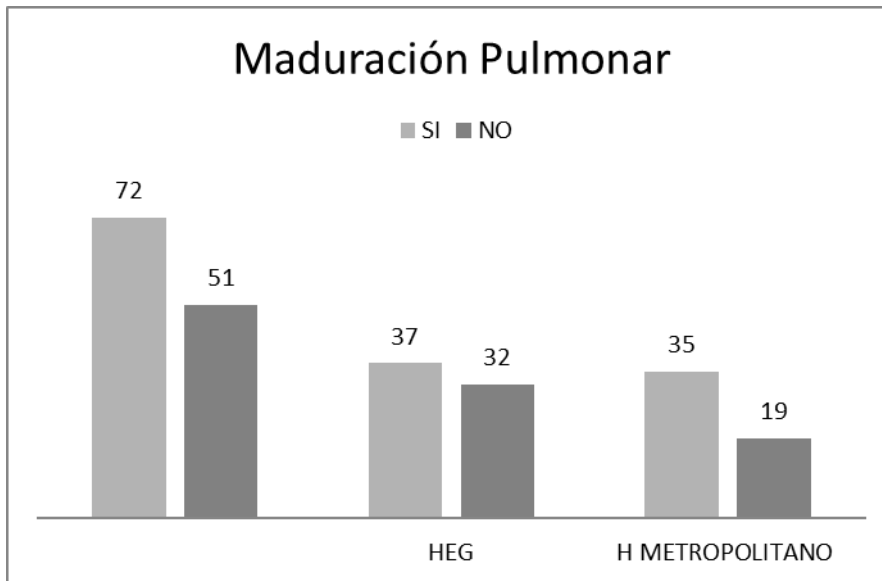


Figura 10 Distribución de pacientes que recibieron Maduración Pulmonar

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en números absolutos.

### 5.3 Análisis Bivariado

#### 5.3.1 Análisis de riesgo de uso de ventilación mecánica según la edad gestacional

Respecto a la edad gestacional los menores 32 semanas tuvieron un riesgo relativo (RR) de 2.38 (IC<sub>95%</sub> 1.630 -3.48) veces más de ser objetos de un tratamiento con ventilación mecánica invasiva comparado con un RR de 0.378 (IC<sub>95%</sub> 0.18-0.76) en mayores de 32 semanas que no recibieron un tratamiento invasivo ( $p < 0.05$ ) siendo esta relación estadísticamente significativa. (Figura 11)

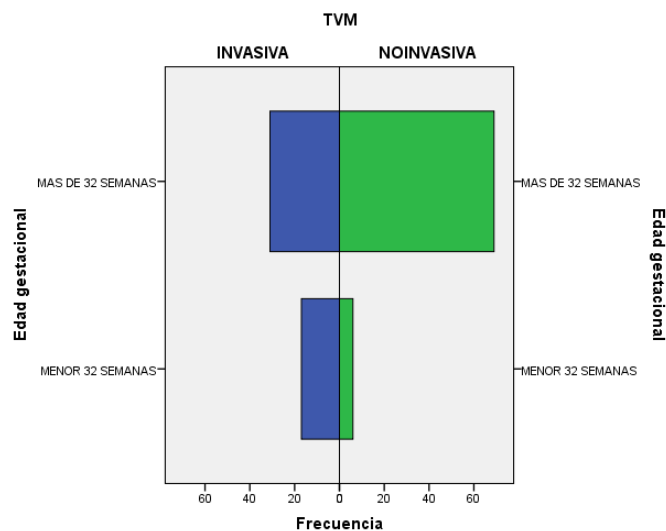


Figura 11 Riesgo de ventilación mecánica invasiva versus no invasiva

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

TVM: tipo de ventilación mecánica

### 5.3.2 Análisis de riesgo de intubación según la utilización de CPAP al nacimiento y la edad gestacional.

En relación a la edad gestacional en los menores 32 semanas, tuvieron riesgo relativo (RR) 3.89 (IC<sub>95%</sub> 1.8-8.1) veces más de ser objetos de intubarse comparado con el RR 0.45 (IC<sub>95%</sub> 0.2-0.9) en mayores de 32 semanas que recibieron CPAP al nacimiento ( $p < 0.05$ ) siendo esta relación estadísticamente significativa. (Figura 12).

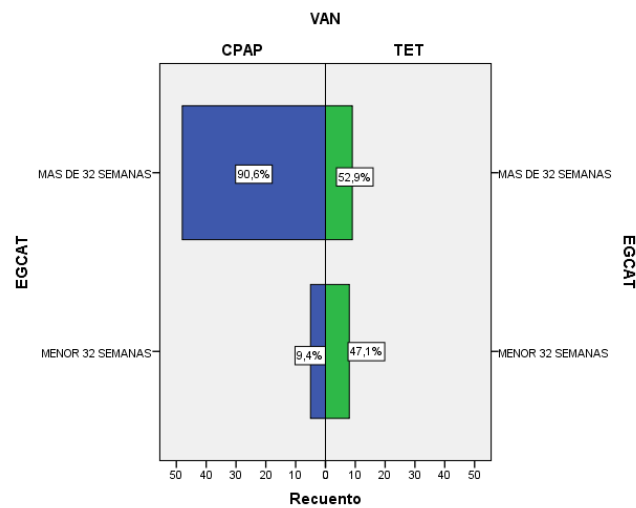


Figura 12 Análisis de riesgo de intubación según la utilización de CPAP al nacimiento y la edad gestacional.

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

TVM: tipo de ventilación mecánica, CPAP: presión continua de la vía aérea, EGCAT: edad gestacional categórica

### 5.3.3 Análisis de riesgo de tipo de ventilación mecánica según el uso de surfactante

Acerca del uso de surfactante en la ventilación invasiva, tuvieron un riesgo relativo (RR) de 8.1 (IC<sub>95%</sub> 3.7-17.6) comparado con un RR de 0.28 (IC<sub>95%</sub> 0.18-0.45) en ventilación no invasiva (p< 0.05) (Figura 13).

### 5.3.4 Análisis de riesgo de intubación según el uso de surfactante

En relación del uso de surfactante en pacientes que se los intubó al nacer, tuvieron un riesgo relativo (RR) de 11.2 (IC<sub>95%</sub> 2.7-45.4) comparado con un RR de 0.48 (IC<sub>95%</sub> 0.32-0.73) en pacientes con ventilación mecánica no invasiva al nacer (p<0.05) siendo esta relación estadísticamente significativa.

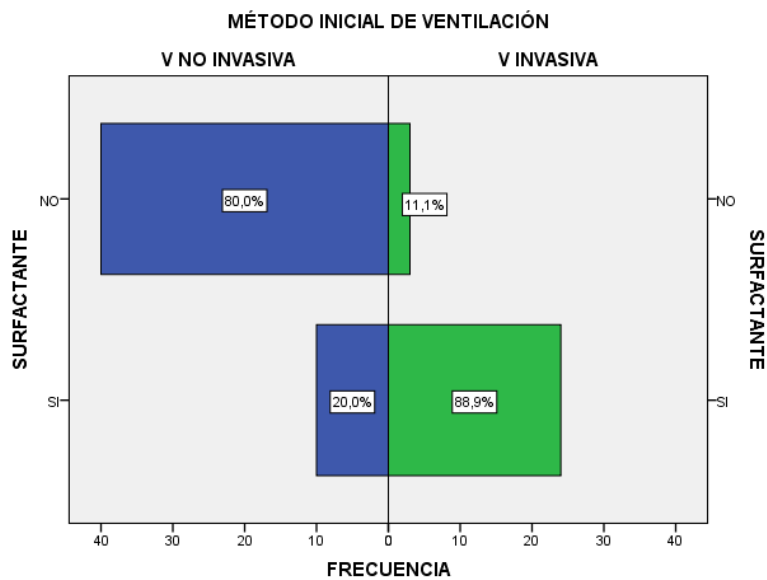


Figura 13 Uso de surfactante según el tipo de ventilación mecánica

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

### 5.3.4 Análisis de riesgo de uso de oxígeno al alta de acuerdo al tipo de ventilación mecánica al nacimiento

Acerca del uso de oxígeno al alta en pacientes que se los intubó al nacer tuvieron un riesgo relativo (RR) de 1.41 (IC<sub>95%</sub> 0.6-3.2) comparado con RR de 0.89 (IC<sub>95%</sub> 0.6-1.1) en pacientes con CPAP al nacer (p<0.05) siendo esta relación estadísticamente significativa (Tabla 7), (Figura 14).

Tabla 7  
Riesgo relativo de oxígeno al alta de acuerdo al tipo de ventilación al nacimiento

<b>Tipo de ventilación al nacimiento</b>	<b>Riesgo relativo (RR)</b>	<b>Oxígeno al alta Intervalo de confianza IC<sub>95%</sub></b>	<b>P</b>
Intubación endotraqueal	1.41	0.6-3.2	<0.05
CPAP	0.89	0.6-1.1	

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.  
Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene  
CPAP: presión continúa de la vía aérea

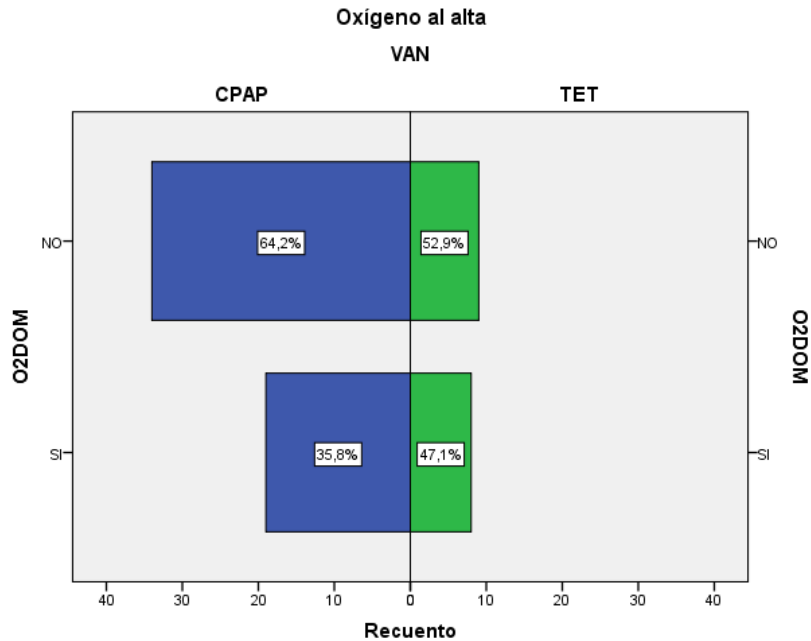


Figura 14 Oxígeno al alta según el tipo de ventilación al nacimiento

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

CPAP: presión continúa de la vía aérea, TET: tubo endotraqueal , O2 DOM: oxígeno domiciliario

### 5.3.6 Análisis de riesgo de displasia broncopulmonar según el tipo de ventilación mecánica

Respecto a la displasia broncopulmonar, con la ventilación invasiva tuvieron un riesgo relativo (RR) 2.9 (IC<sub>95%</sub> 2-4.3) comparado con RR de 0.28 (IC<sub>95%</sub> 0.1-0.5) en ventilación no invasiva (p< 0.05) siendo esta relación estadísticamente significativa.

### 5.3.7 Análisis de riesgo de displasia broncopulmonar según el tipo de ventilación al momento del nacimiento

En relación a la displasia broncopulmonar en pacientes que se los intubó al nacer, tuvieron un riesgo relativo (RR) de 4.2 (IC<sub>95%</sub> 1.8-10) comparado con RR de 0.54 (IC<sub>95%</sub> 0.3-0.8) en pacientes con CPAP al nacer (p<0.05) siendo esta relación estadísticamente significativa, (Figura15).

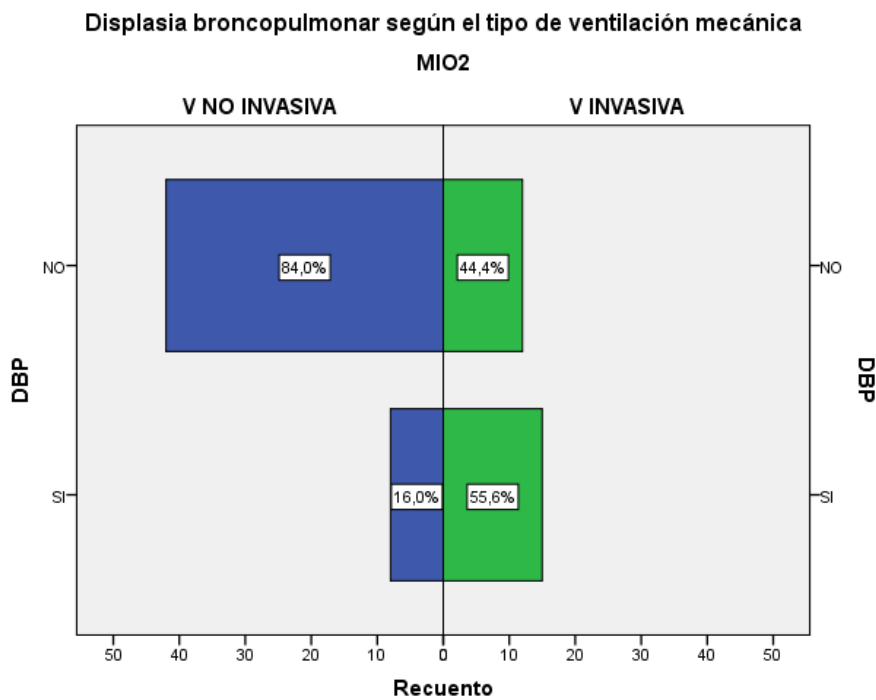


Figura 15 Displasia broncopulmonar según tipo de ventilación mecánica

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

VMNI: ventilación mecánica no invasiva, VMI: ventilación mecánica invasiva, DBP: displasia broncopulmonar.

### **5.3.6 Análisis multivariado de estancia hospitalaria, edad gestacional tipo de hospital**

Se analizó 3 variables: estancia hospitalaria, edad gestacional y tipo de hospital. En el Hospital Metropolitano se observó que la estancia hospitalaria menor a 21 días correspondió al 1,8% para los menores de 32 semanas, y el 25% para los mayores de 32 semanas; y una estancia hospitalaria mayor a 21 días el 3,2% fueron menores de 32 semanas y 14,6% mayores de 32 semanas. En el Hospital Enrique Garcés no hubo pacientes menores de 32 semanas que hayan tenido una estancia hospitalaria menor a 21 días, y el 25% correspondió a pacientes mayores de 32 semanas de gestación. Y para una estancia hospitalaria mayor a 21 días el 14,6% fueron menores de 32 semanas, y el 16,2% fueron mayores de 32 semanas. No hubo asociación de riesgo significativo para la estancia hospitalaria de acuerdo al hospital. (Figura 16).

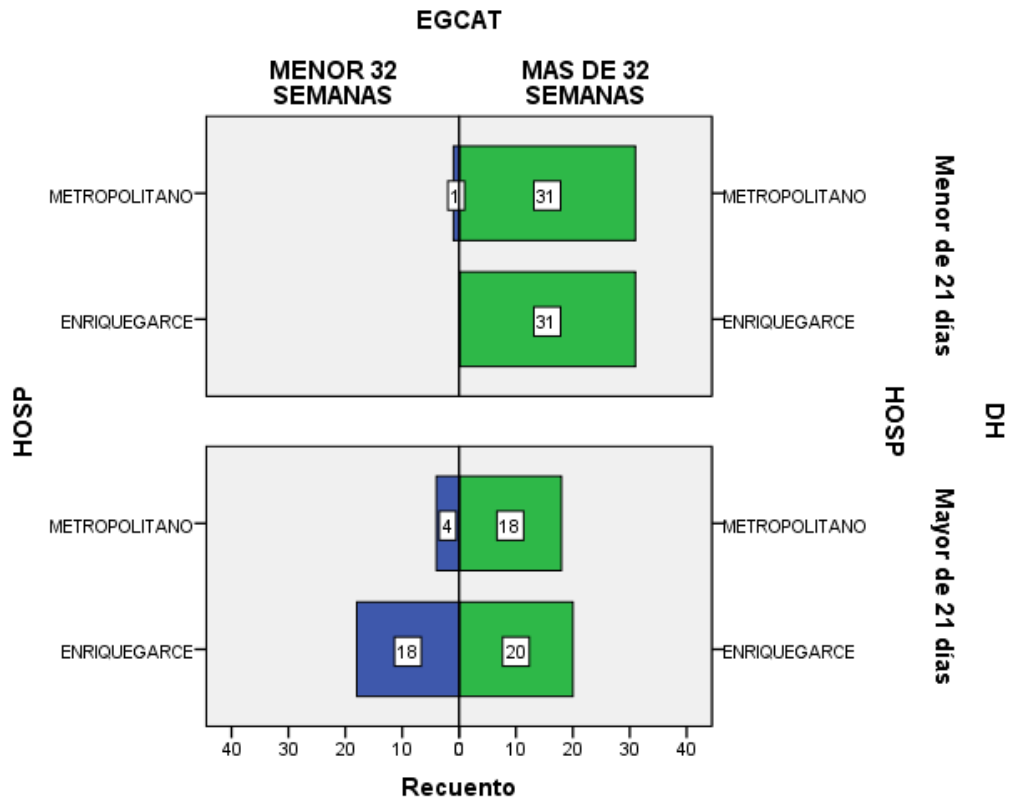


Figura 16 Comparación de la edad gestacional, estancia hospitalaria y tipo de hospital

Fuente: Base de datos de historias clínicas del Hospitales Metropolitano y Enrique Garcés durante los meses enero 2015 a marzo 2016.

Elaboración: Basantes Paola, Carrillo Irene

Resultados: expresados en porcentajes. Y días de hospitalización en mediana.

## **CAPITULO VI**

## DISCUSIÓN

El síndrome de distrés respiratorio es la principal patología en el período neonatal especialmente en los recién nacidos prematuros, dado por una inmadurez pulmonar y un déficit de surfactante pulmonar endógeno.

Existen algunas medidas para disminuir el distrés respiratorio del recién nacido, como la prevención de los partos prematuros, el uso de corticoides maternos para la maduración pulmonar fetal. La ventilación mecánica continúa siendo el pilar en el tratamiento del distrés respiratorio neonatal, incluso en la era no invasiva (Keszler, 2015). Existen diversos estudios donde evalúan el uso de nCPAP desde la sala de partos para reducir la necesidad de intubación y la incidencia de displasia broncopulmonar.

El presente trabajo muestra el uso de la ventilación mecánica no invasiva en los recién nacidos preterminos en dos hospitales de la ciudad de Quito-Ecuador.

Se observó que los menores de 32 semanas tuvieron un riesgo relativo mayor de ser intubados y de recibir ventilación mecánica invasiva, que concuerda con los que se observa en otros estudios; como en el estudio realizado por Murthy et al en donde evaluaban la necesidad de intubación endotraqueal para la reanimación en prematuros quienes observaron que la mediana de edad fue de 31,5 semanas con un rango de 25 a 36 semanas y los menores de 29 semanas se intubaron con mayor frecuencia. (Murthy, 2015).

En el estudio SUPPORT observaron que el 83% de los recién nacidos con peso extremadamente bajo al nacimiento fueron ventilados en forma invasiva en algún momento de la hospitalización (SUPPORT, 2010).

En el estudio CURPAP (An International, Open, Randomized, Controlled Study to Evaluate the Efficacy of Combining Prophylactic Curosurf\_ With Early Nasal CPAP Versus Early Nasal CPAP Alone in Very Preterm Infants at Risk of Respiratory Distress Syndrome), fue un estudio randomizado que enroló a 208 recién nacidos en quienes se comparó surfactante profiláctico o CPAP a los 30 minutos de nacido, el surfactante de rescate fue administrado a aquellos recién nacidos a quienes no se le administró CPAP seguido de un intento de extubación dentro de la primera hora. Cuyo principal resultado fue la necesidad de ventilación mecánica en los primeros 5 días, donde se observó un riesgo relativo (RR) de la necesidad de intubación al quinto día de 0,95 (IC 95% 0,64-1,41) en los prematuros de 25 a 28 semanas, un RR de 1,21 (IC95% 0,68-2,16) en los prematuros de 25 a 26 semanas, y un RR de 0,81 (IC95% 0,47-1,31) en los prematuros de 27 a 28 semanas. (Sandri, 2010).

En relación del uso de surfactante en pacientes que se los intubó desde el nacimiento, tuvieron un riesgo relativo mayor de usar surfactante, comparado con aquellos en quienes se usó ventilación mecánica no invasiva.

El consenso europeo para el manejo de distrés respiratorio neonatal sugiere administrar surfactante profiláctico a menores de 26 semanas, o que requieren FiO<sub>2</sub> mayor de 30% o más de 40% en los mayores de 26 semanas de gestación. (Sweet, 2016). El committee on fetus and newborn de la Academia Americana de Pediatría, recomiendan el uso de surfactante temprano y no posterior. Pero que debe ser evitado y remplazado por las nuevas estrategias como el uso de

CPAP o ventilación no invasiva. Pero si un recién nacido tiene distrés respiratorio progresivo, debe administrarse surfactante (Polin, 2014)

En un metanálisis realizado por Schomolzer et al, realizaron una revisión sistemática en donde combinaron 4 estudios (SUPPORT, VON-DRM, CURPAP, COIN), se incluyeron 2780 recién nacidos encontraron como outcome secundario una disminución en la administración de surfactante en el grupo de nCPAP con un RR 0,40(0,23-0,70) (Schmölze, 2013).

En una revisión sistemática realizada por Isayama, et al, observaron que después de la administración de surfactante mediante la técnica INSURE hubieron estudios donde se observó una tasa de re intubación como en el de Verder et al con el 39%, Dunn et al con el 42%, y de Reininger et al con el 50% (Isayama, 2015).

En el presente estudio se observó que aquellos pacientes quienes recibieron surfactante tuvieron más riesgo de permanecer intubados y en ventilación mecánica que aquellos que recibieron surfactante y salieron a ventilación mecánica no invasiva mediante la técnica INSURE. Los que se intubaron con el objetivo de administrar surfactante tuvieron un riesgo relativo de 8,1 de permanecer en ventilación mecánica invasiva. Y aquellos en los que se administró ventilación mecánica no invasiva usaron menos surfactante.

En diferentes estudios se observó que la intubación se realiza como rutina para la administración de surfactante, con la técnica INSURE, ya que por inmadurez pulmonar y déficit de surfactante, se da una tensión superficial elevada, colapso alveolar y aumento del trabajo respiratorio si no recibe el tratamiento oportuno. Con la técnica INSURE se corre el riesgo de efectos adversos del surfactante como la hipoxia, bradicardia, reflujo hacia la faringe, aumento

transitorio de la Pa CO<sub>2</sub>, taponamiento del tubo endotraqueal, hipotensión pasajera, lo que daría como resultado que el recién nacido no tolere la extubación (Polin R. C., 2014).

Pero existe dos tercios de la población de los recién nacidos extremadamente prematuros quienes tuvieron respiraciones espontaneas después del nacimiento que con el uso de la presión positiva continua en las vías respiratorias y (CPAP) se pudo prevenir la pérdida de volumen pulmonar y la capacidad residual funcional establecida, incluso por el déficit de surfactante (Jobe A. , 2014)

En el estudio SUPPORT (Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network) se realizó un estudio randomizado a intubación y surfactante dentro de la primera hora o a CPAP en la sala de partos y continuar con CPAP en la UCIN. El resultado primario fue muerte o displasia broncopulmonar a las 36 semanas, en donde no se encontró ninguna diferencia significativa en el resultado primario entre CPAP temprano y tratamiento temprano con surfactante. Pero se encontró menor tasa de intubación, menor duración de ventilación y disminución de corticoides postnatales (SUPPORT,2010).

En el estudio NEOCOSURE es un estudio que enroló 12 hospitales de América del Sur, en el que se observaron 256 recién nacidos fueron randomizados a CPAP y uso selectivo de INSURE seguido de oxígeno o ventilación mecánica. Se observó una disminución en la necesidad de ventilación mecánica en el grupo CPAP/INSURE (P=.001) No hubo diferencia significativa en muerte y displasia broncopulmonar (Keszler, 2015).

Dunn et al en el estudio Randomized Trial Comparing 3 Approaches to the Initial Respiratory Management of Preterm Neonates, comparó surfactante con ventilación,

surfactante temprano con extubación a CPAP, y CPAP solo, en recién nacidos menores de 28 semanas. Mostró que los dos grupos que no recibieron ventilación prolongada tuvieron menor mortalidad y displasia broncopulmonar. Este estudio demostró que la estabilización en la sala de parto es mejor que la intubación y tratamiento surfactante para los muy prematuros (Dunn, 2011).

En este estudio se observó una diferencia significativa en la disminución de displasia broncopulmonar en el grupo que utilizó ventilación mecánica no invasiva, versus a los que se les intubó y recibieron ventilación invasiva.

En el estudio COIN (COntinuous PositiveAirway Pressure or INTubation at Birth), que fue un estudio randomizado que respondió la pregunta de si en recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacimiento el uso de CPAP nasal temprano después de nacer reduce la incidencia de muerte o de displasia broncopulmonar comparado con la intubación y la ventilación; enroló a 610 recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento entre 25 a 28 semanas con respiración espontánea a los 5 minutos de su nacimiento, pero con necesidad de apoyo respiratorio debido a un mayor esfuerzo respiratorio. Se randomizó a CPAP o intubación y ventilación. En donde se encontró que en el grupo de CPAP hubo una disminución de oxígeno a los 28 días con un OR 0,63 ((IC<sub>95%</sub> 0,46-088), menor días de hospitalización que los niños intubados (3 vs 4) con una ( $p < 0.001$ ), pero hubo mayor neumotórax en el grupo de CPAP (Morley, 2008).

En los diferentes estudios por si solos no hubo una diferencia significativa el resultado primario de muerte y displasia broncopulmonar, por lo Schomolzer et al, realizaron una revisión sistemática en donde combinaron 4 estudios (SUPPORT, VON-DRM, CURPAP, COIN)

incluyeron 2780 recién nacidos y concluyeron que combinando los outcome, de muerte o displasia broncopulmonar, fue significativo en pocos prematuros tratados con nCPAP con un RR 0,91 (CI 95% 0,84-0,99) con 25 numero necesarios a tratar (NNT) (Keszler, 2015).

Los diferentes estudios revisados concluyen que el usar nCPAP disminuye el oxígeno a los 28 días de vida, disminución de la estancia hospitalaria, menor tasa de intubación y necesidad de ventilación mecánica, disminución del uso de corticoides postnatales. No hubo una diferencia significativa en muerte y displasia broncopulmonar. En la revisión sistemática realizada por Schomolzer et al y en el meta análisis realizado por Fischer and Buhrer observaron una disminución en muerte y displasia broncopulmonar con un número necesario a tratar (NNT) de 25 y 35 respectivamente (Wright, 2016).

Según la dependencia de oxígeno al alta y el diagnóstico de displasia broncopulmonar existen varias revisiones sistemáticas que han evaluado diferentes métodos de ventilación no invasiva donde se observó que el uso de CPAP para evitar la intubación redujo la displasia broncopulmonar en comparación con la intubación temprana con y sin la administración de surfactante (Blennow, 2015).

A pesar de las nuevas estrategias para prevenir y tratar la dificultad respiratoria, como los esteroides prenatales y tratamiento con surfactante, la displasia broncopulmonar sigue siendo una de las principales complicaciones en los recién nacidos prematuros y su incidencia no ha cambiado significativamente durante la última década (Bancalari, 2003). La patogénesis es multifactorial, derivada de una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales, sobre un pulmón inmaduro (Jobe A. , 2016). Los factores de riesgo son infecciones prenatales, postnatales, hiperoxia y barotrauma, volutrauma y atelecto trauma, inducida por ventilación

mecánica. La injuria pulmonar se da durante estados críticos del desarrollo pulmonar, con un resultado final una desregularización de la alveolarización y de la vascularización. La patogénesis de la displasia broncopulmonar está estrechamente vinculada con el uso de la ventilación mecánica en el pulmón inmaduro (Bancalari, 2011).

Varios estudios retrospectivos, en su mayoría sugieren que el uso de presión respiratoria positiva continua (CPAP) puede estar asociado con una disminución en el daño pulmonar y en la incidencia de DBP. En estudios en pulmones de ovinos, ratas y ovejas recién nacidos se observó la cantidad de neutrofilos y citokinas que determinaban el grado de inflamación de acuerdo al tipo de ventilación usada, de esta manera se observó una mayor cantidad de neutrofilos en aquellos ventilados de forma invasiva y menor en aquellos que recibieron CPAP de burbuja (Keszler, 2015).

Aunque no se encontró diferencia significativa en el desarrollo de displasia broncopulmonar en los estudios por si solos, en dos meta análisis se observó la disminución de displasia broncopulmonar pero con un NNT de 25 y 35 (Schmölzer, 2013). Por lo que se continúa buscando estrategias y manejos que disminuyan la injuria pulmonar.

Además de observó que en un mayor porcentaje se usó ventilación mecánica no invasiva y de esta el uso precoz fue el predominante. La ventilación mecánica no invasiva en el hospital Enrique Garcés se dio mediante la técnica INSURE extubados a ventilación nasal intermitente con presión positiva como modo primario en el manejo del distrés respiratorio. Y en el hospital Metropolitano se administró nCPAP y BiPAP.

En diferentes estudios han observado una falla del CPAP hasta un 60% en las primeras horas del nacimiento y se incrementó a medida que la edad gestacional disminuía. Estos

pacientes necesitaron intubación y ventilación mecánica invasiva dentro de la primera semana de vida (Wright, 2016). La falla de CPAP se asoció con un mayor riesgo de DBP y neumotórax (Keszler, 2015). Por lo que se propone el uso de ventilación nasal intermitente con presión positiva que es un modo de asistencia respiratoria que combina CPAP con respiraciones dadas por el ventilador (Bancalari, 2011). Se ha demostrado que el uso de ventilación nasal intermitente con presión positiva usado como modo primario de soporte respiratorio en el manejo inicial de distrés respiratorio disminuye la necesidad de ventilación mecánica en comparación con NCPAP (Moretti, 2016). Moretti et al estudiaron la ventilación nasal intermitente con presión positiva como método primario de ventilación en prematuros menores de 32 semanas con distrés respiratorio. El objetivo del estudio fue evaluar NIPPV, usada inmediatamente después de la técnica INSURE fue efectiva con una disminución de ventilación mecánica comparado con INSURE/Ncpap, hubo una diferencia significativa en disminución de la dependencia de oxígeno a los 28 días y a las 36 semanas de edad postmenstrual (Gizzi, 2012)

No hubo asociación en el tipo de ventilación mecánica y la estancia hospitalaria, el uso de oxígeno, estas dos variables están en relación ya que la dependencia de oxígeno es la causa de una prolongación de la estancia hospitalaria.

Desde el punto de vista demográfico los hospitales privados proporcionan mejores instalaciones físicas y menores tiempos de espera. Se ha argumentado que en los hospitales públicos hay una carencia en términos de fiabilidad, seguridad, capacidad de respuesta, empatía, accesibilidad, asequibilidad y en términos tangibles (infraestructura). En los hospitales privados la empatía de los médicos y las enfermeras hacia los pacientes, la seguridad y aspectos tangibles tienen un impacto positivo en la satisfacción con el servicio (Aravena, 2015).

Existen diferencias socio demográficos y económicos en las dos poblaciones estudiadas. En el hospital Enrique Garcés es un población con inserción social de estrato medio, con tendencia a estrato popular, procedentes del área urbano - marginal de la ciudad de Quito (Zurita, 1999). Y en el hospital Metropolitano, el estado socio económico es alto. Lo que puede influenciar en factores de riesgo como son la edad materna, cumplimiento adecuado de los controles prenatales, prevención de partos prematuros, la adecuada pesquisa y tratamiento de infecciones, corioamnionitis, maduración pulmonar completa. Podrían constituir un sesgo en el estudio.

A nivel público se observó madres con un control prenatal inadecuado, donde no se puede pesquisar infecciones de vías urinarias, vaginosis, sífilis, hubieron más partos prematuros que llegaron en expulsivo, sin una completa maduración pulmonar lo que puede ser causa de una mala evolución del recién nacido prematuro.

En cambio a nivel privado el seguimiento durante de la etapa prenatal es óptimo, y se va detectando a las pacientes que cursan con embarazos de alto riesgo, por lo que ya se planifica la maduración pulmonar, y las infecciones de vías urinarias, vaginosis son detectadas y tratadas oportunamente evitando sus complicaciones.

Además no se observó la mortalidad, las complicaciones de la ventilación mecánica como las fugas de aire, neumonías asociadas al ventilador.

## **CAPITULO VII**

## 7.1 Conclusiones

- El uso temprano de ventilación mecánica no invasiva disminuyó el síndrome de distrés respiratorio neonatal en los recién nacidos pretérminos.
- La ventilación no invasiva disminuyó significativamente el uso de surfactante en prematuros con distrés respiratorio.
- Se redujo la displasia broncopulmonar al utilizar ventilación mecánica no invasiva en prematuros con síndrome de distrés respiratorio.
- Existió diferencias significativas en el tipo de ventilación mecánica, la dependencia de oxígeno, el uso de surfactante.
- Existió diferencia significativa en el uso de ventilación mecánica invasiva y el uso de surfactante en el Hospital Enrique Garcés respecto al Hospital Metropolitano. Y la dependencia de oxígeno al alta en el Hospital Metropolitano con respecto al Hospital Enrique Garcés.
- No hubo asociación entre las dos instituciones en la estancia hospitalaria, displasia broncopulmonar
- En relación a la estancia hospitalaria, edad gestacional y tipo de hospital no existió una diferencia significativa entre las dos instituciones.

## **7.2 Recomendaciones**

- Usar tempranamente la ventilación mecánica no invasiva, de preferencia la ventilación nasal intermitente como modo primario en el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio en el recién nacido, ya que se ha visto disminución en la displasia broncopulmonar y el riesgo de intubación.
- Utilizar ventilación mecánica invasiva en aquellos recién nacidos que sea estrictamente necesario, y dar oportunidad para utilizar asistencia ventilatoria no invasiva.
- Usar CPAP, pieza en T, neopuff desde la sala de labor en la reanimación neonatal, para disminuir el riesgo de uso de surfactante.
- Educar al personal de neonatología en el uso de ventilación mecánica no invasiva para implementar como rutina el uso de la misma.
- Utilizar todas las medidas para prevención de parto prematuro, como son neuro protección con sulfato de magnesio, y uso de corticoides prenatales.
- Pesquisar a las madres con factores de riesgo para desencadenar parto prematuro,
- Insistir en la importancia de los controles prenatales adecuados, el diagnóstico oportuno de infecciones de vías urinarias, vaginitis, sífilis, VIH.
- Continuar con la educación en la prevención de embarazos no planificados de adolescentes e insistir en los controles prenatales.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Ades, A. E. (2016). *Textbook of Neonatal Resuscitation*. United States of America, United States of America: American Academy of Pediatrics.
2. Alves, M. J. (2012). Nasal Intermittent Positive-Pressure Ventilation vs Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Preterm Infant With Respiratory Distress. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 372-376.
3. Aravena, P. (2015). ¿Salud Pública o Privada? Los factores más importantes al evaluar el sistema de salud en Chile. *Revista médica de Chile*, 244-251.
4. Bancalari E, C. N. (2003). Bronchopulmonary dysplasia. Changes in pathogenesis, epidemiology and definition. *Semin Neonatol* , 63-71.
5. Bancalari E, T. d. (2006). Continuous positive airway pressure: early, late, or stay with synchronized intermittent mandatory ventilation? *Journal of Perinatology* , S33-S37.
6. Blencowe Hannah, e. a. (2012). National, regional, and worldwide estimates of preterm. *The Lancet*, 2162-2172.
7. Blencowe, e. a. (2013). Born Too Soon: The global epidemiology of. *Reproductive Health*.
8. Blennow, M. K. (2015). Surfactant and Noninvasive Ventilation. *Neonatology*, 330-336.
9. Chang, H. (2013). Preventing preterm births: analysis of trends and potential. *The Lancet*, 223-234.

10. Cummings, J. R. (2016). Noninvasive Respiratory Support. *Pediatrics*, 20153758.
11. Dargaville, P. G. (2016). Incidence and Outcome of CPAP. *Pediatrics*, 3985.
12. Dunn, M. K. (2011). Randomized Trial Comparing 3 Approaches to the Initial Respiratory Management of Preterm Neonates. *Pediatrics*.
13. Gil, P. J. (2010). El Sistema Surfactante Pulmonar . *Universidad autónoma de Madrid*, 38-45.
14. Gizzi, C. P. (2012). Flow-Synchronized Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation for Infants <32 Weeks' Gestation with Respiratory Distress Syndrome. *Critical Care Research and Practice*.
15. Goldsmith, J., Karotkin, E., & Martin, K. (2017). *Asisted Vrrtilation of the Neonate an evidence-based approach to newborn respiratory care*. Philadelphia: Elseiver.
16. González, A. O. (2006). Síndrome de distrés respiratorio neonatal o enfermedad de membrana hialina. *Boletín de la Sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*, 160-165.
17. Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. (2012). Recomendaciones para la asistencia respiratoria en el recién nacido. *Anales de pediatría*, 280e1-280 e.
18. Guillen, U. W. (2015). Guidelines for the Management of Extremely Premature Deliveries: A Systematic Review. *Pediatrics*, 343.
19. Hallman, M. (2013). The Surfactant System Protects Both Fetus and Newborn. *Neonatology*, 320-326.

20. Hermansen, C. M. (2015). Newborn Respiratory Distress. *American Family Physician*, 977.
21. Isayama, T. C. (2015). Noninvasive Ventilation With vs Without Early Surfactant to Prevent Chronic Lung Disease in Preterm Infants. *Jama Pediatrics*, 731-739.
22. Jobe, A. (2014). Surfactant for Respiratory Distress Syndrome. *Neoreview*, 236.
23. Jobe, A. (2016). Mechanisms of Lung Injury and Bronchopulmonary Dysplasia. *American Journal of Perinatology*, 1076-1078.
24. Kair Laura R, D. T. (2012). Bronchopulmonary Dysplasia. *Pediatrics in Review* , 255-266.
25. Kair, L. D. (2012). Bronchopulmonary Dysplasia. *Pediatrics in Review*, 255.
26. Kennedy, K. M. (2016). Prevention and management of bronchopulmonary dysplasia: Lessons learned from the neonatal research network. *Seminars in Perinatology*, 348-355.
27. Kent AL, W. I.-L. (2012). Mortality and adverse neurologic outcomes are greater in preterm male infants. *Pediatrics*, 124-131.
28. Keszler, M. S. (2015). Mechanical Ventilation and Bronchopulmonary Dysplasia. *perinatology.theclinics.com*.
29. Machado LC Jr, e. a. (2013). Late prematurity: a systematic review. *Jornal de Pediatria*, 08-012.
30. Mendoza, L. A., Arias, M., & Osorio, M. A. (2014). Factores asociados a estancia hospitalaria prolongada en neonatos. *Revista Chilena de Pediatría*, 164-173.

31. Meneses, J. B. (2012). Nasal Intermittent Positive-Pressure Ventilation vs Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Preterm Infant With Respiratory Distress. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 372-376.
32. Moretti, C. G. (2016). Synchronized Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation of the Newborn: Technical Issues and Clinical Results. *Neonatology*, 359-365.
33. Morley, C. D. (2008). Nasal CPAP or Intubation at Birth for Very Preterm Infants. *The New England Journal of medicine*, 700-708.
34. Murthy, V. D. (2015). Prematurely born infants' response to resuscitation via an endotracheal tube or a face mask. *Early Human Development*, 235-238.
35. Noah Hillman, M. H. (2013). Noninvasive Strategies for Management of Respiratory Problems in Neonates. *NeoReviews*, 227-236.
36. Organización mundial de la salud . (2015). *Nacimientos prematuros*.
37. Organización mundial de la salud. (Noviembre de 2015). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>
38. Patel Ravi, K. S. (2015). Causes and Timing of Death in Extremely Premature Infants from 2000 through 2011. *New England Journal*, 331.340.
39. Patel, R. M. (2015). Causes and Timing of Death in Extremely Premature Infants from 2000 through 2011. *N Engl J Med*, 331-340.
40. Polin, R. C. (2014). Surfactant Replacement Therapy for Preterm and Term Neonates With Respiratory Distress. *Pediatrics*, 33;156.
41. Polin, R. T. (2016). Noninvasive Respiratory Support. *Pediatrics*, 137.

42. Ramanathan, R. S. (2012). Nasal intermittent positive pressure ventilation after surfactant treatment for respiratory distress syndrome in preterm infants <30 weeks' gestation: a randomized, controlled trial. *Journal of Perinatology*, 336-343.
43. Ramadan A, Mahmoud,. (2011). Current methods of non invasive ventilator support for neonates. *Paediatric Respiratory Reviews*, 196-205.
44. Reuter, S. M. (2014). Respiratory Distress in the Newborn. *Pediatrics in Review*, Vol. 35 No. 10.
45. Reuter, S. M. (2014). Respiratory Distress in the Newborn. *Pediatrics in Review*.
46. Sanchez, C. (2004). Surfactante pulmonar . *Revista Pediatría Electrónica*.
47. Sandri, F. P. (2010). Prophylactic or Early Selective Surfactant Combined With nCPAP in Very Preterm Infants. *Pediatrics*.
48. Say, B. G. (2016). Binasal Prong versus Nasal Mask for Applying CPAP to Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial. *Neonatology*, 258-264.
49. Schmölze, G. K. (2013). Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. *The British medical journal*.
50. Schmölzer, G. (2013). Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and metaanalysis. *BMJ*.
51. Speer, C. (2011). Neonatal Respiratory Distress Syndrome:. *Neonatology*, 316–319.
52. SUPPORT. Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD neonatal REsearch Network. (2010). Early CPAP versus Surfactant in Extremely Preterm Infants. *The New England Journal of Medicine*, 970-979.

53. Sweet, D. C. (2016). European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2016 Update. *Neonatology*, 107-125.
54. Tang, S. Z. (2013). Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Neonates: A Systematic Review and Meta-analysis. *INDIAN PEDIATRICS*, 371-376.
55. Tapia, J. L. (2007). Enfermedades respiratorias del recién nacido. En P. F. Sanchez Ignacio, *Enfoque clínico de las Enfermedades Respiratorias del niño* (págs. 128-145). Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
56. Waitz, M. M. (2016). Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation for Preterm Neonates: Synchronized or Not? *Clinics in perinatology*, 799-816.
57. Weisman, L. H. (2003). Contemporary Diagnosis and Management of Neonatal Respiratory Diseases. 3rd ed. Newton, PA. *Handbooks in Health Care*.
58. Wright, C. P. (2016). Noninvasive Support Does It Really Decrease Bronchopulmonary Dysplasia? *Clinical perinatology*, 783–798.

## ANEXOS

### ANEXO 1

*Estimación de riesgo según edad gestacional y tipo de ventilación*

		Intervalo de confianza de 95 %	
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para			
EG (menor 32 semanas / más de 32 semanas)	6,36	2,268	17,535
Para cohorte TVM = invasiva	2,384	1,630	3,487
Para cohorte TVM = no invasiva	,378	,188	,762
N de casos válidos	123		

Fuente base de datos de las historias clínicas de los hospitales Metropolitano y Enrique Garcés autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
EG: edad gestacional, TVM: tipo de ventilación mecánica

## ANEXO 2:

### *Estimación de riesgo según edad gestacional y ventilación al nacer*

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para			
EG (menor 32 semanas / más de 32 semanas)	,117	,031	,441
Para cohorte VAN = CPAP	,457	,228	,917
Para cohorte VAN = TET	3,897	1,864	8,150
N de casos válidos	70		

Fuente base de datos de las historias clínicas hospital Metropolitano y Enrique Garcés  
Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
EG: edad gestacional, VAN ventilación al nacimiento, CPAP: presión continua de la vía aérea, TET: tubo endotraqueal.

### ANEXO 3:

#### *Estimación riesgo uso surfactante y tipo de ventilación*

	Intervalo de confianza de 95 %		
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para Surfactante (SI/ NO	28,000	10,040	78,084
Para cohorte TVM = invasiva	8,105	3,721	17,655
Para cohorte TVM = no invasiva	,289	,186	,450
N de casos válidos	123		

Fuente base de datos de las historias clínicas hospital Metropolitano y Enrique Garcés  
Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
TVM: tipo de ventilación mecánica.

#### ANEXO 4:

Estimación riesgo uso surfactante y ventilación al nacer

	Intervalo de confianza de		
	95%		
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para SURF (SI / NO)	,043	,009	,215
Para cohorte VAN = CPAP	,488	,326	,730
Para cohorte VAN = TET	11,250	2,786	45,428
N de casos válidos	70		

Fuente base de datos de la historias clínicas hospital Metropolitano, Enrique Garcés  
Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
SURF: surfactante, VAN: ventilación al nacimiento, TET: intubación endotraqueal

## ANEXO 5

Estimación riesgo oxígeno al alta y tipo de ventilación

	Intervalo de confianza de 95 %		
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para O2 domiciliario (SI / NO)	1,551	,686	3,505
Para cohorte VM = invasiva	1,293	,817	2,045
Para cohorte VM = no invasiva	,834	,581	1,195
N de casos válidos	123		

Fuente base de datos de la historias clínicas hospital Metropolitano, Enrique Garcés  
Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
VM: ventilación mecánica, O2 DOM: oxígeno domiciliario.

## ANEXO 6

### *Estimación riesgo de oxígeno al alta y ventilación al nacer*

		Intervalo de confianza de 95		
		Val	%	
or		Inferior	Superior	
Razón de ventajas para				
O2DOM (SI / NO)		,629	,208	1,899
Para cohorte VAN =				
CPAP		,890	,667	1,188
Para cohorte VAN =		1,41		
TET	6		,622	3,220
N de casos válidos		70		

Fuente base de datos de la historias clínicas hospital Metropolitano, Enrique Garcés

Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo

VAN: ventilación al nacimiento, CPAP presión continua de la vía aérea , TET: intubación endotraqueal, O2 DOM: oxígeno domiciliario.

## ANEXO 7:

### *Estimación riesgo displasia broncopulmonar y tipo de ventilación*

				Intervalo de confianza de 95 %		
				Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para DBP (SI / NO)				10,580	3,860	28,998
Para cohorte	VM	=	2,982	2,031	4,377	
INVASIVA						
Para cohorte	VM	=	,282	,137	,581	
NOINVASIVA						
N de casos válidos				123		

Fuente base de datos de la historias clínicas hospital Metropolitano, Enrique Garcés

Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo

DBP: displasia broncopulmonar, VM: ventilación mecánica.

**ANEXO 8:***Estimación riesgo displasia broncopulmonar y ventilación al nacer*

	Intervalo de confianza de 95 %		
	Valor	Inferior	Superior
Razón de ventajas para DBP (SI / NO)	,127	,038	,425
Para cohorte VAN = CPAP	,543	,342	,860
Para cohorte VAN = TET	4,278	1,822	10,042
N de casos válidos	70		

Fuente base de datos de la historias clínicas hospital Metropolitano, Enrique Garcés  
Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo  
DBP: displasia broncopulmonar, VAN: ventilación al nacimiento, CPAP presión continua de la vía aérea, TET: intubación endotraqueal.



## ANEXO 9

Instrumento para la recolección de la información

Historia Clínica
Hospital
Fecha de ingreso
Fecha de egreso
Días de hospitalización
sexo
Peso
APGAR
Edad Gestacional
Tipo de parto
Apoyo ventilatorio al nacimiento
Método inicial de O2
Inicio de ventilación mecánica
Salida de ventilación
Días Ventilación mecánica invasiva
inicio Ventilación mecánica no invasiva
Días de ventilación mecánica no invasiva
Modo VMNI
Falla de VMNI
Inicio de O2
suspende O2
O2 al alta
Surfactante
Número de dosis de surfactante
Condición al alta
Maduración Pulmonar
O2 al alta
Displasia broncopulmonar
Otros

Autores: Paola Basantes e Irene Carrillo

