



Estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio, en cuidado intensivo neonatal post administración de surfactante pulmonar

Oxygen therapy and respiratory support strategies after the administration of a pulmonary surfactant in a neonatal intensive care unit

Oxigenoterapia e estratégias de suporte ventilatório em terapia intensiva neonatal após administração de surfactante pulmonar

Adriana Sofía Valero-Ortiz^{1*} orcid.org/0000-0003-3626-8626

Marcela América Roa-Cubaque¹ orcid.org/0000-0002-1481-211X

Sandra Patricia Corredor-Gamba¹ orcid.org/0000-0002-1382-0986

María del Pilar Rojas-Laverde¹ orcid.org/0000-0002-8429-4573

Laura Piedad Chaparro-Cristancho² orcid.org/0000-0002-7124-426X

Leidy Johana Ibáñez-Torres³ orcid.org/0000-0001-5703-0356

Yudi Lorena Fonseca-Moreno⁴ orcid.org/0000-0003-2041-3948

1. Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.
2. Hospital Universitario San Rafael de Tunja. Tunja, Colombia.
3. Hospital de Nuestra señora del Tránsito. Tocancipá, Colombia.
4. Clínica Medilaser. Tunja, Colombia.

Recibido: Abril 20 - 2021

Revisado: Septiembre 15 - 2022

Aceptado: Mayo 03 - 2023

Publicado: Septiembre 06 - 2023

Citación: Valero-Ortiz AS, Roa-Cubaque MA, Corredor-Gamba SP, Rojas-Laverde MP, Chaparro-Cristancho LP, Ibáñez-Torres LJ, Fonseca-Moreno YL. Estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio, en cuidado intensivo neonatal post administración de surfactante pulmonar. *Univ. Salud.* 2024;26(1):D1-D8. DOI: [10.22267/rus.242601.307](https://doi.org/10.22267/rus.242601.307)

Resumen

Introducción: Las estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia utilizadas en recién nacidos pretérmino, favorecen la ventilación y oxigenación alveolar, influyendo en los cambios clínicos y hemodinámicos del paciente. **Objetivo:** Determinar las estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia utilizadas pos-administración de surfactante pulmonar en recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Universitario San Rafael de Tunja. **Materiales y métodos:** Estudio retrospectivo transversal correlacional, muestreo no probabilístico por conveniencia, con 172 registros de pacientes, análisis univariado con medidas de tendencia central y correlación con método de Wilcoxon. **Resultados:** Predominó el sexo masculino, casi la totalidad presentó déficit de surfactante pulmonar con sobrevivida. Los recién nacidos tuvieron en promedio 30 semanas de edad gestacional y 1532 g. La mayoría requirió ventilación mecánica invasiva y no invasiva, las estrategias ventilatorias y de oxigenación más utilizadas fueron ventilación con presión positiva intermitente y la cánula nasal convencional. Finalmente, existió relación entre peso y edad gestacional con el tipo de surfactante pulmonar, estrategias ventilatorias y desenlace clínico del recién nacido. **Conclusiones:** El peso al nacer y la edad gestacional fueron indicadores significativos para determinar el tipo de surfactante pulmonar a administrar, las estrategias ventilatorias, de oxigenoterapia y el desenlace clínico del paciente.

Palabras clave: Surfactante; recién nacido; oxigenoterapia; cuidado intensivo neonatal. (Fuente: DeCS, Bireme).

Abstract

Introduction: The preferred ventilation and oxygen therapy strategies for preterm newborns are ventilation and alveolar oxygenation, which trigger clinical and hemodynamic changes in patients. **Objective:** To determine the ventilation and oxygen therapy strategies applied after the administration of a pulmonary surfactant in newborns admitted to the Neonatal Intensive Care Unit of the San Rafael Hospital of Tunja (Colombia). **Materials and methods:** A retrospective cross-sectional and correlational study using a non-probabilistic sampling for convenience and 172 patient records. A univariate analysis through the Wilcoxon method was used, taking into account central tendency and correlation measures. **Results:** Most patients were male and almost all showed pulmonary surfactant deficiency with survival. The gestational age and average weight were 30 weeks and 1,532 g, respectively. Most required invasive and non-invasive mechanical ventilation, being intermittent positive pressure ventilation and conventional nasal cannula the most commonly used ventilation and oxygenation strategies. Finally, there was a relationship between weight and gestational age with the type of pulmonary surfactant, ventilation strategies, and the clinical outcome of the newborn. **Conclusions:** Birth weight and gestational age were significant indicators to determine the type of pulmonary surfactant to be administered, the ventilation and oxygen therapy strategies, and the patient's clinical outcome.

Keywords: Pulmonary surfactant-associated protein D; infant, newborn; hyperbaric oxygenation; intensive care, neonatal. (Source: DeCS, Bireme).

Resumo

Introdução: As estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia utilizadas em recém-nascidos prematuros favorecem a ventilação e a oxigenação alveolar, influenciando nas alterações clínicas e hemodinâmicas do paciente. **Objetivo:** Determinar as estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia utilizadas após a administração de surfactante pulmonar em recém-nascidos internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário San Rafael de Tunja. **Materiais e métodos:** Estudo correlacional transversal retrospectivo, amostragem não probabilística por conveniência, 172 prontuários, análise univariada considerando medidas de tendência central e correlação com o método de Wilcoxon. **Resultados:** Predominou o sexo masculino, quase todos apresentaram deficiência de surfactante pulmonar com sobrevivida. A idade gestacional e peso médio de 30 semanas e 1532 g. A maioria necessitou de ventilação mecânica invasiva e não invasiva, as estratégias de ventilação e oxigenação mais utilizadas foram ventilação com pressão positiva intermitente e cânula nasal convencional. Por fim, houve relação entre peso e idade gestacional com o tipo de surfactante pulmonar, estratégias ventilatórias e evolução clínica do recém-nascido. **Conclusões:** O peso ao nascer e a idade gestacional são indicadores significativos para determinar o tipo de surfactante pulmonar a ser administrado, as estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia e a evolução clínica do paciente.

Palavras chave: Proteína surfactante D; recém-nascido; oxigenoterapia hiperbárica; terapia intensiva neonatal. (Fonte: DeCS, Bireme).

*Autor de correspondencia
Adriana Sofía Valero-Ortiz
e-mail: svalero9@uniboyaca.edu.co

Introducción

Las diferentes estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio utilizadas en recién nacidos pretérmino, favorecen ventilación y oxigenación alveolar, disminuyen la sobre distensión pulmonar, con menor necesidad de soporte ventilatorio que induce a disfunción muscular, sedoanalgesia, mejor intercambio gaseoso, menor fluctuación en la presión arterial, disminuye el riesgo de volutrauma, facilita el entrenamiento muscular, acorta la duración de la ventilación invasiva y facilita el destete; lo anterior con el objetivo de mejorar la clínica de los pacientes y mantener la estabilidad hemodinámica⁽¹⁻⁴⁾.

Según datos reportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mundo, nacen 15 millones de bebés pretérmino, de los cuales un millón mueren cada año debido a complicaciones relacionadas con la prematurez, de otra parte, es evidente que esta es la primera causa de mortalidad neonatal responsable de 1.1 millón de muertes al año^(5,6). Para Colombia según datos reportados en el Boletín epidemiológico del Instituto Nacional de Salud y el Ministerio de Salud y Protección Social desde el año 2008 al 2019, el promedio de casos de mortalidad perinatal y neonatal fue de 8.919, respecto a la tasa en el 2019 que fue de 15,1 muertes por 1000 nacidos vivos, datos bajos en relación al año 2018 en donde se evidenció 16.9 muertes por 100 nacidos vivos⁽⁷⁾.

En el mundo la primera causa de mortalidad es la prematurez en niños menores de cinco años, uno de los determinantes de esta condición en Colombia es el bajo peso al nacer, representando costos económicos y emocionales considerables para las familias, comunidades y entes de salud, las cuales están siendo priorizadas en las políticas gubernamentales de los diferentes países^(8,9).

De acuerdo a la definición dispuesta por la OMS, el prematuro es aquel bebé nacido vivo antes de cumplir las 27 semanas de gestación, de acuerdo a la edad gestacional estos niños se pueden clasificar en prematuros extremos de menos de 28 semanas, los muy prematuros de 28 a 32 semanas y los prematuros moderados a tardíos de 32 a 37 semanas⁽⁵⁾. Uno de los factores de riesgo de la prematurez, es que los niños con edad gestacional menor a 34 semanas puedan presentar enfermedad de membrana hialina (EMH) en la cual existe un déficit o ausencia de producción de surfactante a nivel alveolar, con inmadurez de las estructuras pulmonares^(10,11).

La técnica utilizada para la administración del surfactante pulmonar es la de INSURE (Intubación, Surfactante, Extubación) la cual reduce el tiempo de soporte ventilatorio en los recién nacidos pretérmino, favoreciendo la resolución clínica y gasométrica, permitiendo la recuperación pronta y rápida del paciente; la INSURE consiste en colocarle al paciente un tubo endotraqueal, posterior a esto se administra el surfactante pulmonar exógeno e inmediatamente se procede a retirar el tubo y se le proporciona ventilación no invasiva⁽¹²⁾.

Los recién nacidos pretérmino con inmadurez pulmonar y complicaciones respiratorias que demandan de la administración de surfactante pulmonar, requieren posteriormente a su

administración el soporte de una estrategia ventilatoria o de oxigenoterapia que asegure una adecuada función pulmonar manteniendo normalidad en la oxigenación, ventilación, y por lo tanto un óptimo intercambio gaseoso⁽¹³⁾.

En el contexto internacional existen estudios como el realizado por Armas López *et al.*⁽¹⁴⁾, en el cual caracterizaron los recién nacidos ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales por EMH, concluyeron que la letalidad por esta enfermedad fue baja, dadas las medidas terapéuticas aplicadas con oportunidad, como la administración de surfactante y la utilización de soporte ventilatorio, presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y la ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO).

Los datos referidos por el estudio de Castillo *et al.*⁽¹⁵⁾, permiten evidenciar que el uso temprano desde el nacimiento de CPAP nasal es tan eficaz como la utilización de intubación y administración de surfactante pulmonar profiláctico, reduciendo el riesgo de displasia broncopulmonar.

En Colombia de acuerdo a la Guía de práctica clínica del recién nacido con trastorno respiratorio del Ministerio de Salud de Colombia, la fundamentación del uso de surfactante pulmonar está directamente relacionada con las propiedades tensoactivas que este posee, las cuales permiten disminuir la tensión superficial, aumentar la distensibilidad pulmonar y la capacidad funcional residual. De esta manera, el uso del surfactante exógeno ha sido el *Gold* para el tratamiento de síndrome de dificultad respiratorio en el recién nacido, donde una administración oportuna de este, más la determinación de soporte ventilatorio y de oxigenoterapia permitirán la recuperación de la mecánica respiratoria y el efecto en la función pulmonar del recién nacido pretérmino⁽¹⁶⁾.

El conocimiento de las diferentes estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio posterior a la administración de surfactante pulmonar son fundamentales en el tratamiento de los pacientes pretérmino que pueden presentar déficit de surfactante pulmonar; en consecuencia, el objetivo de la investigación fue determinar las estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia utilizadas post administración de surfactante pulmonar en los recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Universitario San Rafael de Tunja en el periodo de enero 2013 a enero 2015.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo transversal con fase correlacional; el universo de estudio fueron los registros de recién nacidos de una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal; el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

Los registros analizados correspondieron a bebés pretérmino de bajo peso, que requirieron algún soporte ventilatorio, ventilación mecánica convencional, o ventilación mecánica no invasiva dada por ventilación nasal con presión positiva intermitente (VNPPI), o con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP burbuja) post administración de surfactante pulmonar.

El registro de la información se realizó en un instrumento diseñado por los investigadores, en el cual se consignó información sociodemográfica, edad gestacional, diagnóstico, desenlace clínico (vivo o muerto) tipo de surfactante pulmonar administrado, estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia post administración de surfactante pulmonar.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados en el paquete estadístico SPSS versión 2.0, realizando análisis univariado a través de medidas de tendencia central y en la fase correlacional se empleó el método estadístico de *Wilcoxon*.

Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética en Investigación de la entidad de salud de III nivel y del Comité de Bioética de la Universidad de Boyacá. De acuerdo a la normatividad nacional vigente emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social (Resolución N° 008430 del 04 de octubre de 1993) la presente investigación se clasificó como sin riesgo, teniendo en cuenta que se tomaron los datos de los registros y no se generó intervención directa con el paciente⁽¹⁷⁾.

Resultados

El sexo masculino predominó en el análisis de los registros, casi la totalidad de los recién nacidos presentaron déficit de surfactante pulmonar, y la mayoría sobrevivieron. Así mismo, los pacientes presentaron una edad gestacional promedio de 30 semanas (DE±3,31) y un peso al nacer de 1532 g. (DE±689,2). Todos requirieron de la administración de surfactante pulmonar, el más utilizado fue *Curosurf*, empleado en el 59% [IC95% 51,2 - 66,3] de los pacientes. En la Figura 1, se evidencia que en los recién nacidos pretérmino con peso menor a 1508 g, el surfactante más utilizado fue el *Curosurf* de origen porcino, mientras que la *Survanta* de origen bovino se administró en recién nacidos con peso mayor a este.

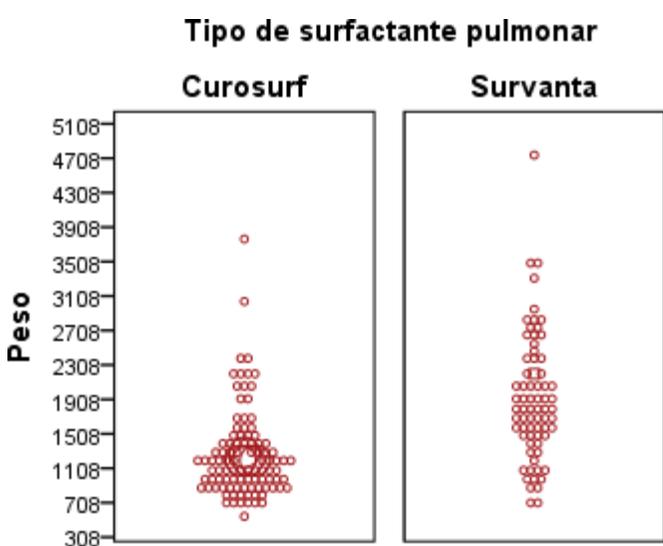


Figura 1. Tipo de surfactante pulmonar frente al peso al nacer

La Figura 2 muestra que el surfactante tipo *Curosurf* fue administrado de manera homogénea en niños con peso promedio de 1267 gramos (DE±512,9) y mediana de 1160 g, mientras que la *Survanta* se

administró en niños con peso promedio de 1908 g. (DE±734,8) y mediana de 1800 g, en su mayoría ubicados en el percentil 75.

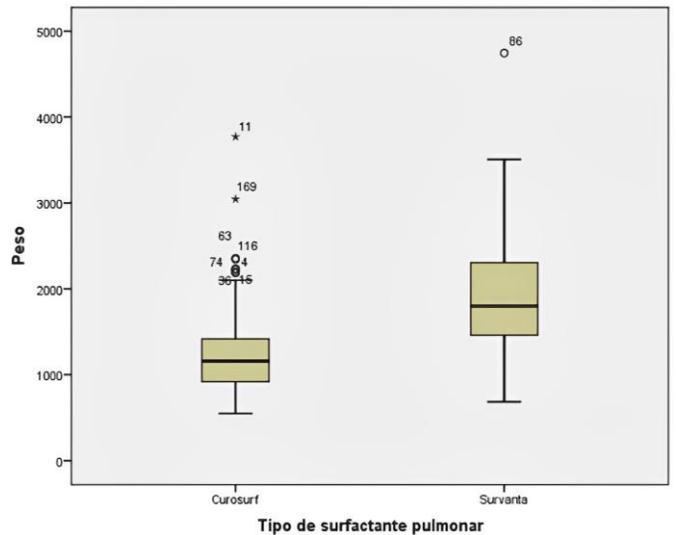


Figura 2. Tipo de surfactante pulmonar y distribución del peso al nacer según el tipo de Surfactante pulmonar

Todos los pacientes a excepción de uno requirieron ventilación mecánica tras la administración del surfactante pulmonar, empleando ventilación mecánica invasiva en el 42% de los pacientes [IC95% 34,0 - 49,4] y la combinación de invasiva y no invasiva en una proporción igual a la anterior. La técnica INSURE se empleó en el 42% [IC95% 34,3 - 48,8] de los pacientes; el 30% [IC95% 22,7 - 32,7] fue manejado con ventilación nasal con presión positiva intermitente (VNPPI), mientras que el 27,91% [IC95% 21,2 - 34,7] requirió presión positiva continua en la vía aérea (CPAP de burbuja).

Una vez realizada la liberación de la ventilación mecánica invasiva o no invasiva, la estrategia de oxigenoterapia instaurada en los pacientes fue la cánula nasal convencional requerida por el 67% [IC95% 59,9 - 73,8] de ellos, seguido de aquellos en quienes se implementó cánula de alto flujo; cabe resaltar que el 19% de los pacientes no requirieron oxigenoterapia.

Se analizó el tipo de surfactante, estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia empleadas de acuerdo al peso promedio (Figura 3), evidenciando que no se emplean las mismas estrategias en los recién nacidos con menor peso promedio, que en los mayores a este. En los recién nacidos con peso promedio de 1500 g., se empleó el surfactante tipo *Curosurf*, la Ventilación Nasal con Presión Positiva Intermitente (VNPPI) y la combinación de cánula de alto flujo y convencional. En los recién nacidos con peso superior a los 1500 g., las estrategias empleadas fueron diferentes; lo anterior teniendo en cuenta que se administró con mayor frecuencia la *Survanta* como surfactante exógeno, seguido a ello, la estrategia ventilatoria no invasiva estuvo representada por el CPAP de burbuja, y la de oxigenoterapia fue la cánula nasal convencional.

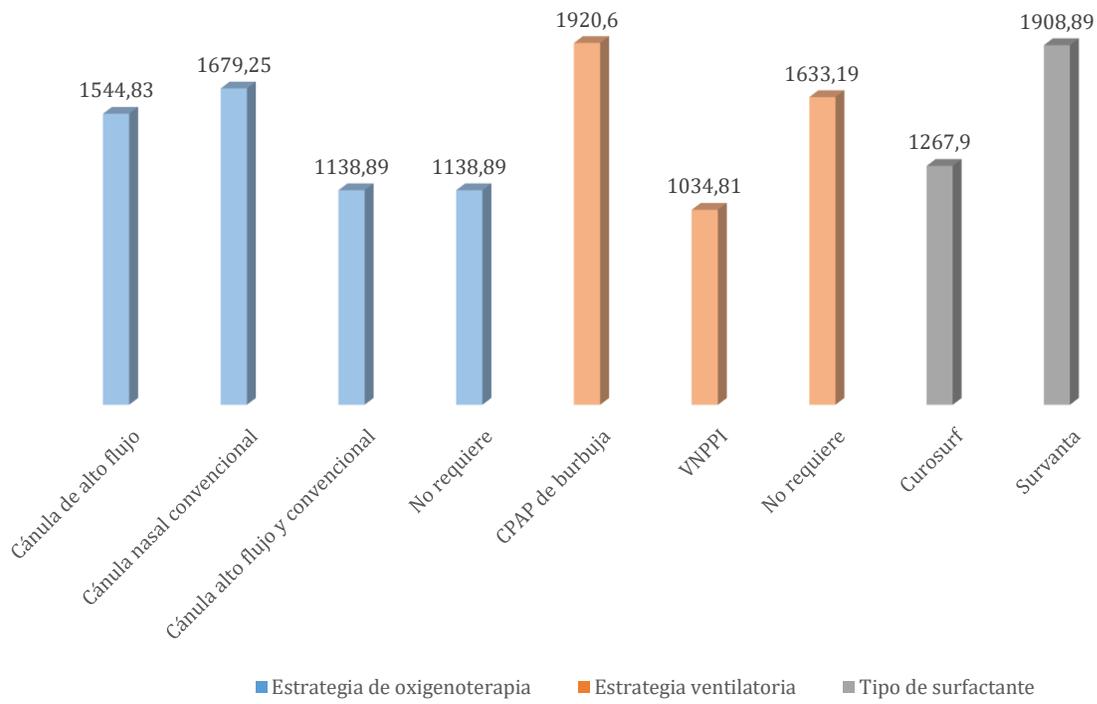


Figura 3. Tipo de surfactante, estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia de acuerdo al peso

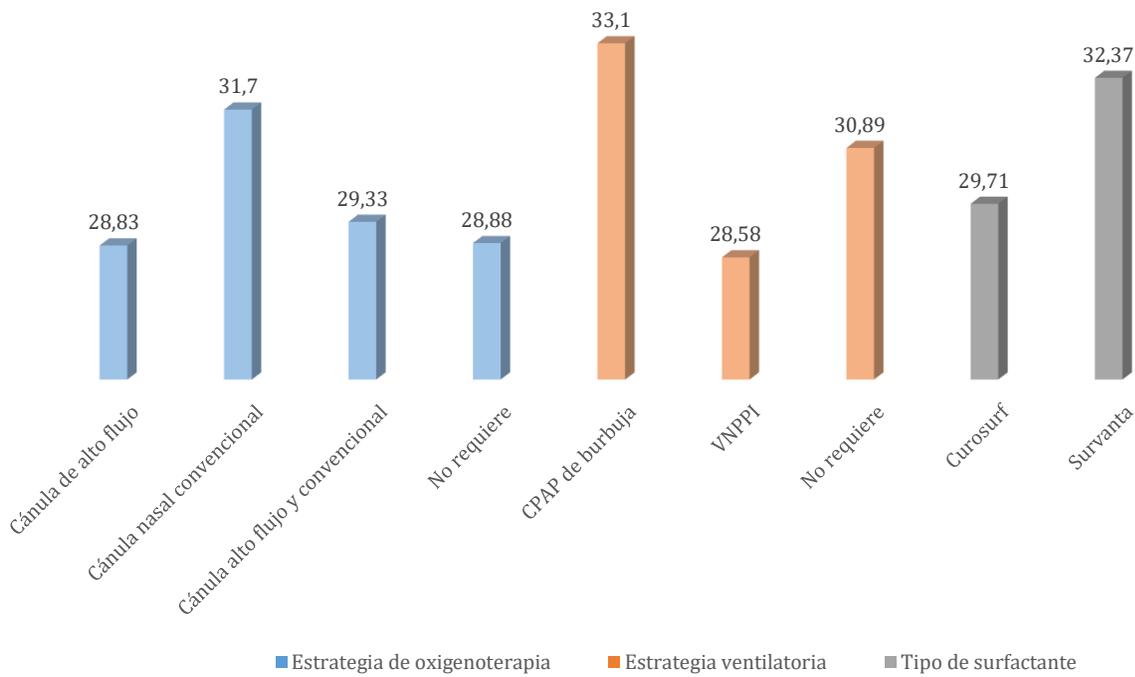


Figura 4. Tipo de surfactante, estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia de acuerdo a la edad gestacional

Tabla 1. Relación entre el peso al nacer y edad gestacional frente al tipo de surfactante pulmonar, estrategias ventilatorias, de oxigenoterapia y estado final

	Tipo de surfactante		Estrategia ventilatoria		Estrategia de oxigenoterapia		Estado final	
	Z	p	Z	p	Z	p	Z	p
Peso	-11,37	0,00	-11,37	0,00	-11,37	0,00	-11,37	0,00
Edad gestacional	-11,39	0,00	-11,39	0,00	-11,38	0,00	-11,39	0,00

Al analizar las estrategias de acuerdo a la edad gestacional (Figura 4), se encontró que a los recién nacidos con menos de 30,8 semanas se les administró surfactante tipo *Curosurf*, empleando VNPPI (Ventilación Nasal con Presión Positiva intermitente) y cánula de alto flujo como estrategia de oxigenación. En los recién nacidos con mayor edad gestacional se administró *Survanta*, utilizando CPAP y cánula nasal convencional.

De igual manera se analizó el desenlace clínico de los pacientes de acuerdo al peso promedio y la edad gestacional, encontrando que los recién nacidos con peso promedio de 1068 g, (DE±529,2) y edad gestacional promedio de 28,1 semanas (DE±3,0) no lograron sobrevivir.

Finalmente, se estableció la relación entre el peso y la edad gestacional al nacer con el tipo de surfactante pulmonar, las estrategias ventilatorias de oxigenación y el estado final de los pacientes; para ello se realizó la prueba de normalidad de *Kolmogorov - Smirnov*, se observó que ninguna de las cantidades muestrales de las variables tuvo distribución normal; por tanto, se empleó el método de *Wilcoxon* y se demostró que las estrategias de manejo de los pacientes están relacionadas con el peso y la edad gestacional al nacer ($p < 0,05$), lo que permite inferir que se relaciona con la evidencia clínica de la temática en el contexto.

En la Tabla 1 se encuentra la relación entre el peso y la edad gestacional con el tipo de surfactante pulmonar, las estrategias ventilatorias, de oxigenoterapia y el estado final del recién nacido.

Discusión

El riesgo de síndrome de *distress* respiratorio (SDR) en los recién nacidos pretérmino se ve incrementado por la edad gestacional y es inversamente proporcional a las semanas gestacionales; García *et al.*⁽¹⁸⁾, refieren que el SDR se presenta con mayor frecuencia en niños nacidos antes de las 37 a 39 semanas, dado que entre menos desarrollados estén los pulmones, la probabilidad de la presentación de este será mayor. Por otra parte, Pupo *et al.*⁽¹⁹⁾, obtuvieron resultados de incidencia del SDR aproximadamente del 74%, resultando inversamente proporcional a la edad gestacional con valores que iban desde un 85,4% en las ≤ 23 semanas a un 44,1% en las ≥ 32 semanas⁽¹⁸⁾. López *et al.*, obtuvo una mediana de edad gestacional correspondiente a 31 semanas⁽²⁰⁾, en este estudio los pacientes presentaron una edad gestacional promedio de 30 semanas, lo que podría establecer una relación de causa con el desarrollo de SDR.

Los recién nacidos con un peso inferior a 1500 g. son considerados con muy bajo peso al nacer, presentando un impacto global importante, ya que si bien representan entre el 1% y el 1,5% del total de los nacimientos, son responsables del 50% de la mortalidad neonatal y del 25% al 30% de la mortalidad infantil en Sudamérica; además, existen reportes de un grupo colaborativo multicéntrico que refiere que la incidencia del SDR según el peso al nacer varía y es inversamente proporcional al peso en gramos, oscilando entre el 50% y 88% en pacientes con muy bajo peso al nacer. Damiani *et al.*⁽²¹⁾,

encontraron datos que demuestran que la incidencia de síndrome de dificultad respiratoria oscila entre el 50% y 80% en los neonatos con pesos inferiores a 1500g., estableciendo una relación directa; resultados similares con los obtenidos por Buyuktiryaki *et al.*⁽²²⁾, quienes demostraron cómo la supervivencia fue alta en los recién nacidos pretérmino de mayor peso. Por otra parte, López *et al.* en su estudio evidenciaron una mediana correspondiente a 1540 g., hallando una correlación del peso de nacimiento con el desarrollo de SDR⁽²⁰⁾; resultado similar al del presente estudio, donde el promedio de pacientes con 1532 g., de peso al nacer presentaron déficit de surfactante pulmonar y requirieron de la administración de surfactante exógeno.

En cuanto a la terapia con surfactante pulmonar, gran parte de los estudios y revisiones donde se compara el tratamiento de pacientes con dificultad respiratoria a quienes se les administró surfactante exógeno, muestran que el tratamiento con *Curosurf* resultó en una reducción significativa de los costos hospitalarios, en comparación con la administración de *Survanta*⁽²³⁾. A diferencia del estudio realizado por Baroutis *et al.*, quienes refirieron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de surfactante, en relación con la morbilidad de los pacientes⁽²⁴⁾, para López *et al.*⁽²⁰⁾, el *Curosurf* fue el surfactante más utilizado, dato similar al reportado por el presente.

La terapia con surfactante se ha convertido en el estándar de atención en manejo de recién nacidos prematuros con SDR, los tipos de surfactantes naturales comúnmente disponibles en todo el mundo incluyen *Survanta* (beractant), *Infasurf* (calfactant) y *Curosurf* (poractant alfa). De acuerdo con la población analizada este estudio demostró que los neonatos que presentaron déficit de surfactante pulmonar y requirieron administración del mismo, sobrevivieron, en comparación con lo referido en otros estudios; en relación con la edad gestacional los neonatos de menos de 33 semanas, también recibieron administración de surfactante pulmonar con resultados favorables⁽²⁵⁾. En otro estudio realizado en Corea, los resultados fueron similares a los realizados en la presente investigación en donde se denota la evolución positiva tras el tratamiento con surfactante pulmonar, evidencia que se ha estudiado ampliamente⁽²⁶⁾.

La terapia con surfactante que más ha sido utilizada es la de tipo *Curosurf*, administrada de manera homogénea en niños con peso promedio de 1267 g., seguida del tratamiento con la *Survanta*, que se administra en niños con peso promedio de 1908 g.; los consensos europeos recomiendan la administración de surfactante en un periodo previo e inmediato a la progresión del SDR, siguiendo los protocolos establecidos⁽²⁷⁾. En este estudio la población menor a 1500 g., fue tratada con *Curosurf* como surfactante exógeno y la *Survanta* para los prematuros con pesos superiores a los 1500 g., infiriendo que la administración de este tipo de surfactantes ocupa un lugar importante en la asistencia intensiva neonatal, su tratamiento resulta en una reducción significativa de mortalidad, disminución de la necesidad de dosis adicionales,

rápido destete de estrategias ventilatorias invasivas y no invasivas, así como de oxigenoterapia.

El SDR es la patología respiratoria más frecuente en el recién nacido prematuro, típicamente afecta a los recién nacidos de menos de 35 semanas de edad gestacional y es causada por déficit de surfactante. Su incidencia aumenta inversamente respecto a la edad de gestación de manera que afecta al 60% de los menores de 28 semanas⁽²⁸⁾. Una de las tendencias en el manejo del SDR en el neonato, es la ventilación mecánica no invasiva, con el objetivo inicial de protección pulmonar; sin embargo, en niños prematuros extremos se requiere de soporte ventilatorio a través de tubo endotraqueal⁽²⁹⁾. Si bien, no existe suficiente evidencia para generar una recomendación a favor o en contra del uso de ventilación no invasiva en los recién nacidos pretérmino con SDR que hayan recibido surfactante pulmonar exógeno⁽³⁰⁾, la ventilación mecánica invasiva ha sido uno de los tratamientos utilizados en los neonatos con diagnóstico de SDR, lo cual se resalta en esta investigación en donde todos los pacientes requirieron este tipo de intervención, que concuerda con los estudios realizados y los consensos de manejo de este tipo de pacientes y patologías⁽²⁹⁾.

En la Guía de consenso europea en el manejo de SDR, que fue actualizada en 2019, la recomendación es administrar el surfactante en aquellos pacientes que lo necesiten, que se mantengan estables con respiración espontánea y soporte no invasivo, mediante técnica mínimamente invasiva⁽³¹⁾.

Con respecto a la técnica INSURE en el presente estudio, esta fue aplicada al 42% de los pacientes, técnica que se ha tomado como una alternativa en el manejo convencional del recién nacido prematuro con diagnóstico de SDR^(32,33). De acuerdo, con lo publicado por varios autores, estos métodos menos invasivos pueden disminuir la necesidad de soporte ventilatorio y la incidencia de Displasia Broncopulmonar, en el manejo clásico de intubación para la administración de surfactante y ventilación mecánica invasiva o no invasiva⁽³⁴⁻³⁶⁾. Algunos estudios han comparado la técnica INSURE con CPAP y Ventilación Mecánica, en algunos estudios se obtuvieron resultados que confirman que un 46% de recién nacidos pretérminos con SDR pueden ser manejados con la técnica INSURE sin tener en cuenta la ventilación mecánica⁽³⁷⁾; en el estudio de Tsakalidis la experiencia con el manejo de la técnica de INSURE en una UCIN de Grecia, reportó que de 81 prematuros menores de 28 y 32 semanas fueron extubados exitosamente y de ellos el 93,83% no requirieron reintubación⁽³⁸⁾.

Para este estudio, la técnica de Ventilación Nasal con presión Positiva Intermitente fue empleada en recién nacidos con menos de 30,8 semanas, de acuerdo con la utilización de esta estrategia y según la revisión realizada, esta reduce la incidencia de fracaso de la extubación en 48 horas para siete días⁽³⁹⁾. Estudios que utilizan NIPPV sincronizada y administran NIPPV a los bebés mediante un ventilador observaron beneficios de manera más congruente; la NIPPV en recién nacidos pretérmino mayores a 28 semanas previene o disminuye la severidad del SDR, evita con ello la implementación de soporte ventilatorio,

reduce la frecuencia de hemorragia alveolar y disminuye la displasia broncopulmonar en los neonatos de más de 30 semanas⁽⁴⁰⁾, acciones que difieren con las implementadas en este estudio.

En este trabajo se evidencia relación estadísticamente significativa entre el peso y la edad gestacional, con el estado final del neonato (vivo o muerto), lo cual indica que a menor peso y edad gestacional mayor posibilidad de muerte, lo cual difiere con lo reportado por Mendoza *et al.*⁽⁴¹⁾, en donde no se evidenció diferencia estadísticamente significativa para mortalidad en las primeras 48 horas de vida, datos similares a los informados en América Latina por Barría *et al.*⁽⁴²⁾, para quienes la mortalidad global fue de 35% siendo mayor para los menores de 25 semanas pero mayor a la reportada por Koch *et al.*⁽⁴³⁾.

Conclusiones

El peso al nacer y la edad gestacional del paciente fueron condiciones clínicas determinantes para la elección del tipo de surfactante pulmonar, estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio; así como en el estado final del paciente.

Agradecimientos: Los investigadores agradecen a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, entidad de III nivel de atención y a la Universidad de Boyacá, por sus aportes significativos al desarrollo de la investigación.

Financiación: Estudio financiado por la Universidad de Boyacá.

Conflicto de intereses: Ninguno declarado por los autores.

Referencias

- Hummler H, Schulze A. New and alternative modes of mechanical ventilation in neonates. *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2009;14(1):42-48. DOI: 10.1016/j.siny.2008.08.006
- Brown MK, DiBlasi RM. Mechanical ventilation of the premature neonate. *Respir Care* [Internet]. 2011;56(9):1298-1313. DOI: 10.4187/respcare.01429
- Greenough A, Dimitriou G, Predengast M, Milner AD. Synchronized mechanical ventilation for respiratory support in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008;(1):CD000456. DOI: 10.1002/14651858.CD000456.pub3
- Baumer JH. International randomised controlled trial of patient triggered ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. *Arch Disease Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2000;82(1):f5-f10. DOI: 10.1136/fn.82.1.f5
- Organización Mundial de la Salud. Nacimientos prematuros [Internet]. Ginebra (CHE): ONU; 2018. [citado 2021 Ago 9]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- Matos-Alviso LJ, Reyes-Hernández KL, López-Navarrete GE, Reyes-Hernández MU, Aguilar-Figueroa ES, Pérez-Pacheco, et al. La prematuridad: epidemiología, causas y consecuencias, primer lugar de mortalidad y discapacidad. *Salud Jal* [Internet]. 2020;7(3):179-186. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2020/sj203h.pdf>
- Instituto Nacional de salud, Ministerio de Salud. Boletín epidemiológico semanal. Mortalidad Perinatal y Neonatal y Morbilidad Materna extrema Neonatal [Internet]. Bogotá (COL); 2020 [citado 2021 Mar 9]. 31 p. *Semana epidemiológica* 09. DOI: 10.33610/23576189.2020.09
- Goldenberg RL, Culhane JF, Jams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet* [Internet]. 2008;371(9606):75-84. DOI: 10.1016/S0140-

- 6736(08)60074-4
9. Beck S, Wojdyla D, Say L, Betran AP, Merialdi M, Harris Requejo J, et al. Incidencia mundial de parto prematuro: revisión sistemática de la morbilidad y mortalidad maternas. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2010 [citado 2013 Dic 15];88(1):31-38. DOI: 10.2471/BLT.08.062554
 10. Morales-Barquet DA, Reyna-Ríos ER, Cordero-González G, Arreola-Ramírez G, Flores-Ortega J, Valencia-Contreras C, et al. Protocolo clínico de atención en el recién nacido con síndrome de dificultad respiratoria. *Perinatol Reprod Hum* [Internet]. 2015 [citado 2021 Abr 16];29(4):168-179. DOI: 10.1016/j.rprh.2016.02.005
 11. López-García B, Ávalos Antonio N, Díaz Gómez NB. Incidencia de prematuros en el Hospital General Naval de Alta Especialidad 2015-2017. *Rev Sanid Milit* [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 10];72(1):19-23. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-696X2018000100019&lng=es
 12. Verlatto G, Simonato M, Giambelluca S, Fantinato M, Correani A, Cavicchiolo ME, et al. Surfactant Components and Tracheal Aspirate Inflammatory Markers in Preterm Infants with Respiratory Distress Syndrome. *J Pediatr* [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 6];203:442-446. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.08.019
 13. Barreras Aguilar J, Agüero Díaz Á, Avilés Carmentales E, de Jesús Murray H, Gómez Verdecia Y. Impacto del uso de la ventilación con presión positiva continua nasal en la evolución del recién nacido de muy bajo peso. *AMC* [Internet]. 2013 Abr [citado 2021 Mar 9];17(2):139-149. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000200006&lng=es
 14. Armas López M, Santana Díaz M, Elías Armas KS, Baglán Bobadilla N, de Ville Chi K. Morbilidad y mortalidad por enfermedad de la membrana hialina en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", Guantánamo 2016-2018. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2019 Ago [citado 2021 Mar 9];98(4):469-480. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000400469&lng=es
 15. Castillo Salinas F, Elorza Fernández D, Gutiérrez Laso A, Moreno Hernando J, Bustos Lozano G, Gresa Muñoz M, et al. Recomendaciones para la asistencia respiratoria en recién nacido. *An Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 2019 Jun 28];87(5):295.e1-295.e7. DOI: 10.1016/j.anpedi.2017.04.003
 16. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de práctica clínica del recién nacido con trastorno respiratorio [Internet]. Bogotá (COL); 2013 [citado 2020 Mar 9]. 485 p. Guía No. 05. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC_Comple_Respi.pdf
 17. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución Número 8034 [Internet]. 1993 [citado 2021 Mar 5]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
 18. García-Lago MG, Medranda Cano KJ, Faubla Zambrano MS, Delgado Vélez EC. Riesgos del síndrome de distrés respiratorio en recién nacidos. *RECIAMUC* [Internet]. 2021 [citado 2023 Jun 27];5(2):172-180. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/666>
 19. Pupo-Portal L, Maceo-Rodríguez S, Alonso-Uría RM, Amador-Morán R, Sánchez-Naranjo K, Izquierdo-Santa Cruz M. Caracterización de la ventilación neonatal en el Servicio de Neonatología del Hospital Ginecobiobstétrico de Guanabacoa (2013 - 2015). *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2017 Mar [citado 2021 Abr 20];43(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2017000100005&lng=es
 20. López Escobar M, López Ortiz J, Bernal Sánchez JJ. Estrategia ventilatoria en neonatos que recibieron terapia de reemplazo de surfactante. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2018;18(2):77-83. DOI: 10.1016/j.acci.2018.01.005
 21. Damiani Victora J, Silveira MF, Tedesco Tonial C, Gomes Victora C, Celso Barros F, Lessa Horta B, et al. Prevalence, mortality and risk factors associated with very low birth weight preterm infants: an analysis of 33 years. *J Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 13];96(3):327-332. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.10.011
 22. Buyuktiryaki M, Okur N, Sari FN, Ozer Bekmez B, Bezirganoglu H, Cakir U, et al. Comparison of three different noninvasive ventilation strategies as initial respiratory support in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome: A retrospective study. *Arch Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 14];27(6):322-327. DOI: 10.1016/j.arcped.2020.06.002
 23. Ramanathan R, Rasmussen MR, Gerstmann DR, Finer N, Sekar K, North American Study Group. A randomized, multicenter masked comparison trial of poractant alfa (Curosurf) versus beractant (Survanta) in the treatment of respiratory distress syndrome in preterm infants. *Am J Perinatol* [Internet]. 2004 Abr [citado 2021 Abr 8];21(3):109-119. DOI: 10.1055/s-2004-823779
 24. Baroutis G, Kaleyias J, Liarou T, Papathoma E, Hatzistamatiou Z, Costalos C. Comparison of three treatment regimens of natural surfactant preparations in neonatal respiratory distress syndrome. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2003 Jul [citado 2021 Abr 6];162(7):476-480. DOI: 10.1007/s00431-002-1144-0
 25. López Alfaro CA, Dávila AA, Menéndez RD, Villegas Cruz D. Uso de Surfacten en recién nacidos con dificultad respiratoria. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2015 Sep [citado 2021 Mar 16];87(3):298-310. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312015000300005&lng=es
 26. Cattel F, Giordano S, Bertiond C, Lupia T, Corcione S, Scaldaferrri M, et al. Use of exogenous pulmonary surfactant in acute respiratory distress syndrome (ARDS): Role in SARS-CoV-2-related lung injury. *Respir Physiol Neurobiol* [Internet]. 2021 [citado 2021 Abr 19];288:103645. DOI: 10.1016/j.resp.2021.103645
 27. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2016 Update. *Neonatology* [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 18];111(2):107-125. DOI: 10.1159/000448985
 28. Mayorga Vera DB. Paciente neonatal con síndrome de distrés respiratorio agudo [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2020. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8748/E-UTBFCS-TERRE-000081.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 29. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 May 27 [citado 2021 Abr 9];362(21):1970-1979. DOI: 10.1056/NEJMoa0911783
 30. Guerrero Terán SD. Ventilación mecánica en el síndrome de dificultad respiratoria aguda en neonato pretermino de sexo masculino [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2020. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8703/E-UTB-FCS-TERRE-000073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 31. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, te Pas A, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2019 Update. *Neonatology* [Internet]. 2019;115(4):432-450. DOI: 10.1159/000499361
 32. Cimino C, Nicola Saporito MA, Vitaliti G, Pavone P, Mauceri L, Gitto E, et al. N-BiPAP vs n-CPAP in term neonate with respiratory distress syndrome. *Early Hum Dev* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 13];142:104965. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.104965
 33. Hillman N, Jobe A. Noninvasive Strategies for Management of Respiratory Problems in Neonates. *Neoreviews* [Internet]. 2013 [citado 2021 Abr 11];14(5):e227-e236. DOI: 10.1542/neo.14-5-e227
 34. Göpel W, Kribs A, Ziegler A, Laux R, Hoehn T, Wieg C, et al. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2011 Nov;378(9803):1627-1634. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60986-0
 35. Wu W, Shi Y, Li F, Wen Z, Liu H. Surfactant administration via a thin endotracheal catheter during spontaneous breathing in preterm infants. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2017 Jun;52(6):844-854. DOI: 10.1002/ppul.23651
 36. Wang X-A, Chen L-J, Chen S-M, Su P-H, Chen J-Y. Minimally invasive surfactant therapy versus intubation for surfactant administration in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome. *Pediatr Neonatol* [Internet]. 2020 Abr;61(2):210-215. DOI: 10.1016/j.pedneo.2019.11.002
 37. Pfister RH, Soll RF. Initial respiratory support of preterm infants: the role of CPAP, the INSURE method, and noninvasive ventilation. *Clin Perinatol* [Internet]. 2012 Sep

- [citado 2021 Abr 12];39(3):459-481. DOI: 10.1016/j.clp.2012.06.015
38. Tsakalidis C, Kourti M, Karagianni P, Rallis D, Porpodis M, Nikolaidis N. Early rescue administration of surfactant and nasal continuous positive airway pressure in preterm infants <32 weeks gestation. *Indian Pediatr* [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 12];48:601-605. DOI: 10.1007/s13312-011-0104-z
39. Lemyre B, Davis PG, De Paoli AG, Kirpalani H. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 13];(2):CD003212. DOI: 10.1002/14651858.CD003212.pub3
40. Andrango Carchipulla WJ, Cevallos Ventura LA. Factores asociados al síndrome de distres respiratorio en neonatos nacidos en el Hospital Roberto Gilbert de la ciudad de Guayaquil periodo mayo-septiembre-2019 [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2019. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6960/P-UTBFCS-TERRE-000126.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. Mendoza LA, Oliveros M, Osorio MÁ, Arias M, Ruíz Y, Arce D, et al. Eficacia de tres tipos de surfactante exógeno en prematuros con enfermedad de membrana hialina. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2013;84(6):616-627. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v84n6/art04.pdf>
42. Barría M, Pino P, Becerra C. Mortalidad en prematuros tratados con surfactante exógeno. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2008;79(1):36-44. DOI: 10.4067/S0370-41062008000100005
43. Koch L, Frommhold D, Beedgen B, Ruef P, Poeschl J. Prophylactic Administration of Surfactant in extremely Premature Infants. *Crit Care Res Pract* [Internet]. 2010;2010:235894. DOI: 10.1155/2010/235894