



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

*Facultad de Ciencias Médicas*

*Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas*

*Comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020*

*TESIS*

*para optar al título de Master en Investigaciones Biomédicas*

*Autora: Dra. Ana María Membreño Baca.*

*Tutora científica: Dra. Claudia María Amador Aráuz.*

*Managua, Nicaragua*

*27 de octubre 2021*

## **Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB**

Por este medio, hago constar que la Tesis de Maestría del PROMIB titulada *“Comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020”*, elaborado por el (la) sustentante **Ana María Membreño Baca**, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de Maestría, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación Bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente trabajo de Maestría, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de *“Master en Investigaciones Biomédicas”*, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua**.

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los 5 días del mes de marzo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente

**Dra. Claudia María Amador Aráuz.**

**Especialista en Pediatría.**

**Msc. Salud Pública.**

**Cédula: 443 – 280162 – 0000K.**

## Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Bayardo Membreño y Gloria Baca quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Bayardo Adolfo y Miguel Humberto, a mi sobrino Bayardo Antonio por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi hijo Félix Alfredo, por apoyarme cuando más lo necesito y por el amor brindado cada día, siempre te llevo en mi corazón.

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que conforman a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua ,así como al Hospital Alemán – Nicaragüense , por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar este trabajo investigativo.

También agradezco a mi tutor científico Dra. Claudia Amador, quien ha sido un pilar fundamental a lo largo de este proceso y de manera especial a mi compañero de clave y amigo Dr. Walter Núñez.

Finalmente, quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Manuel Enrique Pedroza Pacheco, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración facilitó el desarrollo de esta Tesis de Maestría.

## **Aporte Científico de la Investigación**

Con este trabajo se pretende mejorar el abordaje de los recién nacidos pre-términos que presenten síndrome de distrés respiratorio, haciendo una correcta evaluación clínica al describirse las características clínicas que presentan dichos pacientes, también permite conocer la evolución clínica que tienen los recién nacidos pre términos al ser tratados con surfactante pulmonar, así como conocer los factores asociados en estos recién nacidos.

## Semblanza del Autor

La Dra. Ana María Membreño Baca, es médico especialista en pediatría, cursó estudios superiores en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Estudió la residencia de pediatría en el hospital Alemán – Nicaragüense, lugar en el que actualmente se desempeña como Médico de Base.

A largo de su trayectoria profesional ha asistido a diferentes congresos y cursos de actualización de conocimientos entre los cuales destacan:

1. Asistencia al tercer simposio de actualización pediátrica en Matagalpa (junio 2008).
2. Asistencia en el XVI Congreso Nacional de pediatría. (agosto 2008).
3. Participación en el III Taller de Reanimación Neonatal q se realizó en el Hospital Alemán Nicaragüense. (junio 2010).
4. Asistencia en el XVIII Congreso Nacional de Pediatría” La adolescencia un reto para el Pediatra”. (agosto 2010).
5. Asistencia en el XIX Congreso Nacional de Pediatría “Garantizando la salud del menor de un año asegurando su Futuro”. (septiembre 2011).
6. Asistencia en el IV Encuentro Latinoamericano. “Temas Selectos de Nutrición Infantil”. Riviera Maya, Quintana Roo-México. (agosto 2015).
7. Participación en Foro Internacional sobre la atención al Recién Nacido (6 de Julio del 2017).
8. Participación en el XXV Congreso Nacional de Pediatría. (17, 18,19 de agosto del 2017).
9. Participación en el Congreso Internacional de Diabetes Mellitus Tipo I y II. (1 de septiembre del 2017)
10. Participación en el I Simposio de Neonatología. “Principales Causas de Morbimortalidad Neonatal de Nicaragua”.
11. Participación en el Taller sobre Virus de la Influenza. (11 de septiembre 2017).

Actualmente, se desempeña como docente de las futuras generaciones de Médicos generales y especialistas en Pediatría que laborarán en este país.

## **Publicaciones Científicas**

Los Artículos científicos del PROMIB, se encuentran en el siguiente sitio web:

<https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=300#section-1>.

## Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense, período enero 2018 a enero 2020, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y analítico de causa-efecto. Fueron analizados las características sociodemográficas, datos clínicos, antecedentes maternos, Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia Intrahospitalaria. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, Pruebas de asociación V de Cramer, Prueba de Kruska Wallis. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: En los recién nacidos pre-términos predominó la edad gestacional comprendida entre 28-34 semanas, con tasa de muerte neonatal precoz entre 2.7 a 17.5 por cada 1000 nacidos vivos. Las principales causas de mortalidad neonatal fueron: el bajo peso al nacer, la prematurez y problemas infecciosos. El sexo masculino fue predominante con el 52.2%. La principal vía de nacimiento fue la vía vaginal, con el 76.1%. La mayor proporción de pacientes se encontraban en el grupo de MBPN con un 43.5%. El peso al nacer más frecuente de estos pacientes fue el de 1000 gr a 1499 gr en un 45.7% y de acuerdo a la puntuación de APGAR al primer minuto, se describe que un 50% tuvieron un APGAR de 0-3. La infección de vías urinarias materna fue predominante con 43.5%. No se identificaron casos de trauma obstétrico. Las principales complicaciones fueron desaturación y patologías pulmonares. El 69.6% tuvo *uso de surfactante pulmonar* a dosis terapéutica, sin uso profiláctico. La Prueba V de Cramer, demostró asociación significativa, entre uso de surfactante pulmonar y las complicaciones médicas ( $p = 0.026$ ). La prueba de Kruska Wallis, demostró una relación de causalidad **no** significativa entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria ( $p = 0.2861$ ;  $p = 0.4070$  y  $p = 0.7165$  respectivamente).

**Palabras claves:** Comportamiento clínico, recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar.

## Abstract

With the aim of evaluating the clinical behavior of pre-term newborns, treated with pulmonary surfactant in the Neonatal Intensive Care Unit, of the German Nicaraguan Hospital, from January 2018 to January 2020, a descriptive, correlational and analytical study of cause effect. Sociodemographic characteristics, clinical data, maternal antecedents, Index of medical complications, Mortality Index and Days of hospital stay were analyzed. The statistical analyzes carried out were: descriptive, Cramer's V association tests, Kruska Wallis test. From the analysis and discussion of the results obtained, the following conclusions were reached: In preterm newborns, the gestational age between 28-34 weeks prevailed, with an early neonatal death rate between 2.7 to 17.5 per 1000 live births. The main causes of neonatal mortality were: low birth weight, prematurity and infectious problems. The male sex was predominant with 52.2%. The main route of birth was the vaginal route, with 76.1%. The highest proportion of patients were in the VLBW group with 43.5%. The most frequent birth weight of these patients was between 1000 and 1499 grams in 45.7% and according to the APGAR score at the first minute, it is described that 50% had an APGAR score of 0-3. Urinary tract infection maternal was predominant with 43.5%. No cases of obstetric trauma were identified. The main complications were desaturation and pulmonary pathologies. 69.6% had use of pulmonary surfactant at therapeutic dose, without prophylactic use. Cramer's V Test showed a significant association between the use of pulmonary surfactant and medical complications ( $p = 0.026$ ). The Kruska Wallis test demonstrated a non-significant causal relationship between the APGAR at the first minute and the Index of Medical Complications, the Mortality Index and Days of Hospital Stay ( $p = 0.2861$ ;  $p = 0.4070$  and  $p = 0.7165$  respectively).

**Key words:** Clinical behavior, preterm infants, treated with pulmonary surfactant

## Índice General

Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB .....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Aporte Científico de la Investigación.....	IV
Semblanza del Autor .....	V
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
Índice General.....	IX
2. Antecedentes .....	3
3. Justificación.....	6
4. Planteamiento del Problema.....	7
5. Objetivos.....	10
5.1 Objetivo general.....	10
5.2 Objetivos específicos.....	10
6. Marco Teórico.....	12
6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación .....	12
6.2 Clasificación de la Prematuridad .....	14
6.3 Morbilidad.....	15
6.4 Patología Prevalente en el Recién Nacido Pre-Término.....	16
6.5 Patología Respiratoria.....	17
6.6 Mortalidad.....	18
6.7 Síndrome de Dificultad Respiratoria .....	18
6.7.1 Criterios Clínicos .....	21
6.7.2 Grados de SDR .....	23
8. Diseño Metodológico .....	39
8.1 Tipo de Estudio .....	39
8.2 Área de Estudio.....	39
8.3 Universo y Muestra .....	39
8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información .....	2
8.5.1 Técnicas Cuantitativas de Investigación.....	10
8.5.2 Técnicas Cualitativas de Investigación .....	11

IX

*Comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020.*

<b>8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información</b> .....	12
<b>8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos</b> .....	13
<b>8.7.1 Plan de tabulación</b> .....	13
<b>9. Resultados</b> .....	15
<b>9.1 Características generales del recién nacido pre-término tratados con Surfactante pulmonar en la UCI neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense</b> .....	15
<b>9.2 Antecedentes maternos, las características clínicas y las complicaciones en recién nacidos pre Término tratados con surfactante pulmonar atendidos en la UCI neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense</b> .....	22
<b>9.3 Manejo y evolución posterior de los recién nacidos pre-términos que hayan sido atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo Enero 2018-Enero 2020</b> .....	26
<b>10. Discusión de Resultados</b> .....	35
<b>10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos</b> .....	35
<b>10.2 Limitaciones del Estudio</b> .....	37
<b>10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones</b> .....	38
<b>11. Conclusiones</b> .....	43
<b>12. Recomendaciones</b> .....	45
<b>13. Bibliografía</b> .....	46
<b>14. Anexos</b> .....	82

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1. Peso al nacer del paciente .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 2. Edad gestacional del paciente .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 3. APGAR al primer minuto del paciente .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 4. Días de estancia intrahospitalaria el paciente .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 5. Días de ventilación mecánica .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 6. Dosis de surfactante utilizadas .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 7. Uso de profilaxis con surfactante en los pacientes.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 8. Análisis de contingencia de Antecedentes Maternos del encuestado y el Índice de .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 9. Análisis de Contingencia entre el Uso de surfactante en el paciente y el Índice de.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 10. Análisis de Contingencia entre Terapia con surfactante y el Índice de .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 11. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías APGAR 1 ...</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 12. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías APGAR 1 ...</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 13. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías APGAR 1 ...</b>	<b>34</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1. Sexo de los pacientes en estudio. ....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2. Vía de nacimiento del paciente. ....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3. Estado nutricional de los pacientes. ....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4. Antecedentes maternos de los pacientes.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5. Alteraciones del cordón umbilical de los pacientes. ....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6. Presencia de trauma obstétrico en los pacientes. ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 7. Complicaciones de los recién nacidos. ....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 8. Uso de surfactante en los pacientes. ....</b>	<b>26</b>

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos Clínicos .....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 2. Entrevista realizada a expertos.....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 3. Relación de Asociación .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 4. Relación de Casualidad .....</b>	<b>54</b>

## Siglas, Sinónimos y Acrónimos

### A

- **AAP:** Asociación Americana de Pediatría.
- **AARC:** Americana Para El Cuidado Respiratorio.
- **AEP:** Asociación Española de Pediatría.
- **APGAR:** color, frecuencia cardíaca, irritabilidad tono y respiración.

### B

- **BPN:** Bajo peso al nacer.

### C

- **CID:** Coagulación Intravascular Diseminada.
- **CPAP:** Presión positiva continua de las Vías Respiratorias.
- **CRF:** Capacidad Residual Funcional.

### D

- **DBP:** Displasia Bronco Pulmonar.
- **DEI:** Días de Estancia Intrahospitalaria.
- **DPPC:** Di-palmitoil-fosfatidilcolina.

### E

- **EBPN:** Extremadamente Bajo Peso al Nacer.
- **EPC:** Enfermedad Pulmonar Crónica.

### H

- **HEODRA:** Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales.

### I

- **IVU:** Infección de Vías Urinarias.

**M**

- **MBPN:** Muy Bajo Peso al Nacer.
- **MINSA:** Ministerio de salud.

**N**

- **NIPPV:** Ventilación Nasal con Presión Positiva Intermitente.

**O**

- **OMS:** Organización Mundial de La Salud.

**R**

- **RMVL:** Razón de Máxima Verosimilitud.
- **RN:** Recién Nacidos.
- **RNP:** Recién Nacidos Pre-Términos.

**S**

- **SDR:** Síndrome de Distrés Respiratorio.
- **SG:** Semanas de Gestación.

**U**

- **UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

## Glosario de Términos

### A

**Acidosis:** Condición al presentarse un ph por debajo de 7.35.

**APGAR:** Es la primera evaluación realizada al recién nacido para evaluar su condición al momento de nacer.

**Apnea:** Respiraciones interrumpidas ó pausas respiratorias breves.

**Asfixia:** Suspensión de la respiración y de las funciones vitales.

**Atelectasia :** Colpaso pulmonar que se produce cuando los alvéolos se desinflan o llenan de líquido.

### B

**Barotrauma:** Lesión pulmonar causada por la ventilación mecánica.

**Binomio:** Madre e hijo.

**Bradycardia:** Disminución de La Frecuencia Cardíaca.

**Broncodisplasia:** Desarrollo anormal del tejido pulmonar.

**Broncograma aéreo:** Signo radiologico en el cual se visualizan las estructuras bronquiales aireadas , como líneas oscuras.

### C

**Cardiopatía:** Enfermedades del corazón.

**Cianosis:** Coloración azulada en la piel por falta de oxígeno.

**Congénito:** Trastorno presente desde la gestación.

**Corticoterapia:** Tratamiento con corticoides.

**D**

**Dislexia:** Alteración de la capacidad para leer.

**Distrés Respiratorio:** Incomodidad producida por falta de oxígeno.

**Diuresis:** Eliminación de la orina.

**E**

**Edad gestacional:** Semanas de embarazo.

**Edema:** Acumulación de líquido en las cavidades del organismo. ( ej. Pulmón).

**Enfisema:** Trastorno que afecta a los alvéolos pulmonares, volviendo difícil respirar.

**Epistemología:** Rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación.

**Exocitosis:** Las células dirigen hacia afuera su contenido.

**Extubación:** Retirar tubo endotraqueal.

**G**

**Gasometría:** Estudio realizado para medir gases arteriales o venosos.

**H**

**Hemorragia Interventricular:** Sangrado a nivel de los ventrículos cerebrales.

**Hipercapnia:** Incremento del dióxido de carbono.

**Hipermetropía:** Es un defecto ocular de la refracción, el cual consiste en que los rayos de luz inciden en el ojo humano convergiendo detrás de la retina.

**Hiposensibilidad:** Sensibilidad disminuida.

**Hipotensión:** Presión arterial baja.

**Hipovolemia:** Disminución del volumen circulante de líquidos corporales.

**Hipoxemia:** Disminución del oxígeno en sangre.

**Hipoxia:** Disminución del oxígeno.

**I**

**Intubación endotraqueal:** Colocación de un tubo en la tráquea, a través de la tráquea.

**M**

**Meconio:** Primer excremento de los recién nacidos.

**N**

**Neumatocele:** Espacio lleno de gas, en el parénquima pulmonar.

**Neumopatía:** Enfermedades pulmonares.

**Neumotórax:** Aire del pulmón que se filtra a la cavidad torácica y causa un colapso pulmonar.

**P**

**Polipnea:** Aumento de la frecuencia y profundidad de las respiraciones.

**Postnatal:** Posterior al nacimiento.

**Prematuridad:** Cuando un producto nace antes de las 37 SG.

**Pre-Término:** Nacimiento antes de las 37 SG.

**Profilaxis:** tratamiento preventivo.

**R**

**Retinopatía:** Enfermedad no inflamatoria de la retina.

**S**

**Saturación de oxígeno:** Intercambio gaseoso., 44

**Surfactante:** Agente tenso activo presente en los alvéolos pulmonares.

**T**

**Taquicardia:** Aumento de la frecuencia cardíaca.

**Taquipnea:** Aumento de la frecuencia respiratoria.

**Transplacentario:** Paso a través de la placenta.

**V**

**Vasoconstricción:** Estrechamiento de los vasos sanguíneos.



## 1. Introducción

El síndrome de distrés respiratorio neonatal o enfermedad de membrana hialina 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 pulmonar, sustancia tenso activa producida por los neumocitos tipo II que recubre los alvéolos.

Su incidencia aumenta inversamente respecto a la edad de gestación de manera que afecta al 60% de los menores de 28 semanas de gestación y a menos del 5% de los mayores de 34 semanas de gestación. Clínicamente se presenta al nacimiento o poco tiempo después con polipnea y dificultad respiratoria progresiva que precisa oxigenoterapia.

El manejo de estos pacientes es complejo y requiere un tratamiento multidisciplinario de soporte. La introducción de los corticoides prenatales para acelerar la maduración pulmonar y el tratamiento postnatal con surfactante pulmonar ha modificado su evolución natural actuando como un tratamiento profiláctico y tratamiento de rescate mejorando la oxigenación y distensibilidad pulmonar logrando disminuir su morbimortalidad.( Normativa 108, 2015)

Ha sido demostrado que la administración de corticoides a la madre disminuye la incidencia de SDR, la mortalidad y la tasa de hemorragia intraventricular (HIV). Este tratamiento produce no sólo un aumento de la síntesis de DPPC (Di-Palmitoil-Fosfatidilcolina) sino también la remodelación y maduración de la estructura elástica pulmonar. La aplicación precoz de CPAP (Presión Positiva Continua de La Vía Aérea) puede evitar la inactivación del surfactante, incluso cuando hay una cierta deficiencia, como ocurre en los menos inmaduros, favoreciendo el mantenimiento de un volumen alveolar adecuado y evitando su colapso. De igual forma, después del tratamiento con surfactante el mantenimiento de un volumen alveolar adecuado mediante CPAP puede contribuir a una evolución favorable. (AEP, 2008)

Lo ideal es realizar la prevención primaria evitando el parto pre término y la secundaria mediante la administración de corticoides prenatales, en mujeres con riesgo de presentar un parto prematuro antes de las 35 semanas. (AEP, 2008)

En el presente estudio se aborda la evolución del comportamiento clínico de los recién nacidos pre- término tratados con surfactante pulmonar en la unidad de cuidados intensivos Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## 2. Antecedentes

En 1929 Von Neergaard, en Suiza, hizo estudios en recién nacidos con atelectasias y planteó la posibilidad que se debían a las fuerzas de retracción ejercidas por la tensión superficial. En 1940, se conocía ya que en los neonatos que fallecían sus pulmones tenían un aspecto «hepático» que Gruenwald describió como «queso suizo»: refiriéndose a los pulmones con atelectasias y sobre distensión. En esa misma década se pensó que la administración de un líquido en el pulmón podría disminuir la «tensión superficial», de acuerdo con la idea de la doctora Avery. Por otro lado, Clements en 1960 planteó que las células pulmonares tipo II producían surfactante, y en esa misma década se intentó, sin éxito, administrar algún lípido surfactante en aerosol, proponiendo la Di-Palmitoil-Fosfatidilcolina (Villanueva GD, 2007).

Hasta 1970, Gluck reconoció que en el líquido amniótico había componentes lípidos del surfactante y que con éstos era posible conocer el grado de madurez del feto; esta observación motivó el descubrimiento de la primera proteína del surfactante. Fue de esta manera que se inició la década de los años ochenta, la era moderna del surfactante; principiando con los estudios de Fujiwara, quien empleó un compuesto derivado del obtenido en el tejido pulmonar de ganado vacuno, el que tenía lípidos, proteínas y DPPC. Fue éste el primer surfactante aprobado para su empleo terapéutico en Japón en 1988 y para 1990 fue liberado en Norteamérica, después de numerosos estudios y ensayos clínicos para conocer la seguridad y eficacia del surfactante (Fujiwara, 1980).

En una revisión Cochrane en el año 2008, comparó administrar tempranamente el surfactante con ventilación mecánica breve planificada seguido de la extubación inmediata versus administrar selectivamente el surfactante cuando el SDR ha empeorado y causa insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica. La estrategia de administración temprana de surfactante con extubación para continuar con CPAP se asoció con una disminución significativa de la necesidad de ventilación mecánica, menos síndromes de pérdida de aire

(como el neumotórax) y menor incidencia de displasia broncopulmonar comparado con la estrategia de administración selectiva del surfactante y ventilación mecánica continua posterior en los recién nacidos con SDR (Lyra PP, 2007).

En una nueva revisión Cochrane realizada en 2012, compararon el uso profiláctico versus uso selectivo de surfactante para la prevención de la morbilidad y la mortalidad en lactantes prematuros, el metaanálisis de los estudios realizados demostró una disminución en el riesgo de pérdida de aire y mortalidad neonatal asociada con la administración profiláctica de surfactante (Butany VK, 1992).

La academia Americana de Pediatría con su estudio "Terapia de reemplazo de surfactante para neonatos prematuros y a término con dificultad respiratoria" publicado en este año revela un metaanálisis de los estudios realizados antes de la aplicación rutinaria de CPAP donde se demostró una tasa de mortalidad más baja con [RR] 0,69; intervalo de confianza del 95% y una disminución en el riesgo de fuga de aire en neonatos prematuros que recibieron surfactante profiláctico versus surfactante de rescate. Además, los bebés que recibieron surfactante profiláctico tuvieron una mayor incidencia de DBP (Displacia Bronco Pulmonar) o muerte que los bebés estabilizados con CPAP. Los análisis secundarios de los estudios que usaron o no utilizaron CPAP para estabilizar a los bebés demostraron una tendencia a un menor riesgo de hemorragia intraventricular y hemorragia intraventricular grave con surfactante profiláctico. Ese hallazgo no puede ser explicado; sin embargo, hubo una considerable heterogeneidad en los ensayos incluidos en el metaanálisis. Los riesgos de desarrollar otras complicaciones del prematuro, como la retinopatía del prematuro, el conducto arterioso persistente y la leucomalacia periventricular, no fueron significativamente diferentes (Finer NN Gt, 2010).

The Korean Academy of Medical Sciences en este año publicó un estudio realizado por el Dr. Jiyoung Chun Tratamiento con surfactante profiláctico versus rescate temprano en bebés prematuros nacidos con menos de 30 semanas de gestación o con peso al nacer menor o igual

a 1,250 gramos. Los datos clínicos de 193 lactantes en el período 1 (de 2008 a 2010, grupo de tratamiento con surfactante selectivo temprano) se recopilaron retrospectivamente; los de 191 lactantes en el período 2 (de 2012 a 2014, grupo de terapia con surfactante profiláctico) se recolectaron prospectivamente. En comparación con el período 1, la tasa de intubación y el uso de surfactante aumentaron significativamente en el período 2. El uso de dosis múltiples de surfactante en el período 2 aumentó significativamente en comparación con el período 1. A pesar de un manejo más agresivo en el período 2, no hubo diferencia en la duración de la ventilación mecánica, la incidencia de displasia broncopulmonar (DBP) o la muerte, y el riesgo de otros resultados neonatales adversos entre los 2 grupos. En conclusión, el beneficio de la terapia con surfactante profiláctico en bebés tratados con las prácticas actuales ya no es claro en comparación con la terapia con surfactante selectiva temprana (Korean Academy of Medical Sciences, 2019).

En Nicaragua, en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales (HEODRA), Berrios L, en el 2006 describió el uso de surfactante alveolar en neonatos prematuros menores de 34 semanas ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales(n=113). El autor concluyó que el SDR se observó principalmente en los neonatos entre las 28-32 semanas, el sexo masculino fue más afectado. Los recién nacidos afectados pesaron entre 1000-1499. Se aplicó corticoides antenatales, como inductores de la madurez pulmonar al 71% de los pacientes, pero solamente al 19% de estos se aplicó el esquema completo. El 35% requirieron ventilación mecánica posterior a la aplicación de surfactante. El diagnóstico gasométrico más frecuente encontrado previo y posterior a la aplicación de surfactante fue la acidosis metabólica. La complicación que más frecuentemente se observó fue el reflujo de surfactante a través del tubo endotraqueal durante su administración (Berrios, 2006).

En el Hospital Alemán Nicaragüense en 2014, Medrano E, estudio la evolución clínica de los recién nacidos prematuros con síndrome de membrana Hialina manejados con surfactante pulmonar. Encontrando que el 72.3% de los pacientes requirieron como medida ventilatoria

el CPAP posterior a la aplicación de surfactante, seguido por ventilación sincronizada y controlada con 35.4% y 24.6%, respectivamente, el 100% de neonatos recibieron surfactante pulmonar profiláctico y en 3 casos fue de rescate y la principal dosis usada fue de 5-5.6 mg. Las principales complicaciones o reacciones adversas del surfactante pulmonar fueron la desaturación (41.5%), la taquicardia (40%), el reflujo de surfactante (16.9%) y neumotórax (6.2%). El 6.2% de los pacientes egresaron muertos y 93.8% vivos (Medrano, 2014).

En un estudio realizado en el Hospital Alemán Nicaragüense en el año 2014 se encontró que el 51.28% (20) de los recién nacidos pretérmino presentó SDR Grado 3, según la clasificación radiológica, seguido del 25.64% con Grado 2 y en cuanto al manejo ventilatorio el 82% recibió ventilación mecánica invasiva y al 76.92% se le administró surfactante pulmonar exógeno (profiláctico o de rescate). Entre estos la principal complicación encontrada fue la Hemorragia Pulmonar 84.62% y solamente el 12.82% no presentó ninguna complicación posterior a este estudio. La mayoría de los pacientes en estudio falleció, 84.6% (33), lo cual se puede explicar por qué no se cumplió con el esquema completo de maduración pulmonar, esto predispuso el nacimiento de RnPrT con formas graves de SDR; sumado a que la mayoría eran hijos de madres con problemas hipertensivos durante su embarazo, lo cual es un factor de riesgo de bajo peso al nacer y nacimiento prematuro (Fonseca W, 2015).

### **3. Justificación**

El síndrome de dificultad respiratoria o de distrés respiratorio es la principal causa de insuficiencia respiratoria en recién nacidos pre-términos. Desde hace tres décadas el

tratamiento con surfactante pulmonar exógeno y ventilación mecánica han sido el estándar de tratamiento; sin embargo, en los últimos años con el incremento y sistematización en el uso de dispositivos de ventilación no invasiva, la postura actual ha cambiado.

El reemplazo de surfactante se estableció como una terapia eficaz y segura para la deficiencia de surfactante relacionada con la inmadurez a principios de la década de 1990. Las revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios confirmaron que la administración de surfactante en recién nacidos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria (SDR) establecido reduce la mortalidad, disminuye la incidencia de fuga pulmonar de aire (neumotórax enfisema intersticial pulmonar) y disminuye el riesgo de enfermedad pulmonar crónica o muerte a los 28 días de edad.

Teniendo en cuenta la trascendencia y la frecuencia con se presentan los partos pre términos en este país y su relación con la aparición de dificultad respiratoria y la enfermedad de membrana hialina me planteo realizar este trabajo con el fin de contribuir al cumplimiento del manejo que debe realizarse a los partos pre término, con la finalidad de lograr un mejor pronóstico del recién nacido prematuro. Con este estudio lo que se pretende es evaluar el comportamiento clínico de los pacientes pre términos en los cuales utilizamos surfactante pulmonar .Evidenciar la evolución y el pronóstico de los pacientes que presentan este síndrome al someterse a esta terapia.

## **4. Planteamiento del Problema**

### **4.1 Caracterización del Problema**

El parto prematuro por sí solo es un problema de salud importante, el cual conlleva a una amplia variedad de complicaciones, entre una de ellas la enfermedad de membrana hialina es una de las más importantes por sus subsecuentes repercusiones tanto para la vida como a corto, mediano y largo plazo. Generando la necesidad de intervenciones óptimas y puntuales. Uno de sus principales manejos es la terapia con surfactante pulmonar, terapia no del todo inocua, que acompañada de diversos factores propios del paciente pueden presentar una florida gama de manifestaciones y pronósticos diferentes, por lo cual es necesaria la caracterización de las variables implicadas con el fin de crear intervenciones oportunas de ser necesarias.

#### **4.2 Delimitación del Problema**

La población neonatal corresponde una población de vital importancia, con mayor importancia son los neonatos prematuros, por el aumento del riesgo de presentar múltiples complicaciones propias, o secundarias a factores externos tales como relaciones de asociación entre antecedentes maternos, comorbilidades y características clínicas y las complicaciones médicas.

#### **4.3 Formulación del Problema**

¿Cuál es el Comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020.

#### **4.4 Sistematización del Problema**

1. ¿Cuáles son los datos generales de los recién nacidos pre-términos?

2. ¿Cuáles son las complicaciones presentadas en los recién nacidos pre-términos tratados con surfactante pulmonar?
3. ¿Cuál es el manejo y evolución posterior de los recién nacidos pre-términos que recibieron surfactante pulmonar?
4. ¿Cuál es la relación de asociación entre antecedentes maternos, comorbilidades y características clínicas y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-términos tratados con surfactante pulmonar?
5. ¿Cuál es la relación de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia Intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre-términos tratados con surfactante pulmonar?

## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020.

### 5.2 Objetivos específicos

1. Describir las características generales del recién nacido pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.
2. Identificar los antecedentes maternos, las características clínicas, comorbilidades y las complicaciones en recién nacidos pre-términos tratados con surfactante pulmonar atendidos en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.
3. Conocer el manejo y evolución posterior de los recién nacidos pre-términos que hayan recibido surfactante pulmonar que hayan sido atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo Enero-diciembre 2019.
4. Establecer las relaciones de asociación entre antecedentes maternos, comorbilidades y características clínicas y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

5. Determinar las relaciones de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## 6. Marco Teórico

### 6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación

Epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento. Etimológicamente, este término viene de la unión de las palabras *episteme* (conocimiento) y *logos* (estudio). La epistemología es una división de la filosofía que se encarga de explorar la coherencia interna de los razonamientos que llevan a la creación de conocimiento, la utilidad de *sus metodologías teniendo en cuenta sus objetivos, los contextos históricos en los que aparecieron esas piezas de conocimiento, el modo en el que influyeron en su elaboración, las limitaciones y utilidades de ciertas formas de investigación y de ciertos conceptos*, entre otras cosas (Torres, 2019).

Es importante resaltar la utilidad profesional de la epistemología, como se destaca: *ayuda a analizar los criterios por los cuales se justifica el conocimiento, además de considerar las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención, ayuda a preguntarnos lo que es cierto y lo que no lo es* (Filosofía René Descartes, 2019).

En general, si se tuviera que plantear el significado de la epistemología en preguntas fundamentales, éstas serían: *¿qué podemos llegar a conocer y por qué medios?* (Torres, 2019). En particular, tal como lo destaca (Lazareff, 2019), se plantea como preguntas fundamentales de la epistemología: *¿qué sabemos?, ¿cómo lo sabemos?, ¿qué nos falta saber?, ¿cómo lo averiguamos?*

Partiendo de las consideraciones antes expuestas, la fundamentación epistemológica del ***“comportamiento clínico de los recién nacidos pre-términos, tratados con surfactante pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018 a enero 2020”***, se plantean en **cuatro** componentes

generales y **seis** componentes particulares de la especialidad de Pediatría, que son los siguientes:

#### **Cuatro componentes generales**

- 1) *Paradigma Socio-crítico y el Enfoque Mixto* que implica la integración de los Enfoques Cualitativo y Cuantitativo de investigación científica (Pedroza , 2017).
- 2) *El Modelo I+D+i de la UNAN-Managua*, que implica una visión multidimensional de los procesos de investigación científica, lo que conlleva a la integración de los procesos de Investigación, Innovación y Emprendimiento (Pedroza, Modelo I+D+i, 2015).
- 3) El *Modo Contexto Céntrico*, implica el desarrollo de los procesos de investigación científica para resolver problemas basados en la realidad, en un contexto determinado (De Souza, 1999).
- 4) *Políticas de Investigación e Innovación de la UNAN-Managua*, que implica promover la modernización e integración de los procesos de Investigación, Innovación y Emprendimiento (UNAN-Managua, 2016).

#### **Seis componentes particulares de la especialidad de Pediatría**

Según OMS en su publicación realizada en febrero 2018 cada año nacen en el mundo unos 15 millones de bebés antes de llegar a término, es decir, más de uno en 10 nacimientos. Aproximadamente un millón de niños prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el parto. Muchos de los bebés prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos (Organización mundial de la salud, 2018).

A nivel mundial, la prematuridad es la primera causa de mortalidad en los niños menores de cinco años. En casi todos los países que disponen de datos fiables al respecto, las tasas de nacimientos prematuros están aumentando (OMS, 2018).

Las tasas de supervivencia presentan notables disparidades entre los distintos países del mundo. En contextos de ingresos bajos, la mitad de los bebés nacidos a las 32 semanas (dos meses antes de llegar a término) mueren por no haber recibido cuidados sencillos y costo eficaces, como aportar al recién nacido calor suficiente, o no haber proporcionado apoyo a la lactancia materna, así como por no haberseles administrado atención básica para combatir infecciones y problemas respiratorios. En los países de ingresos altos, prácticamente la totalidad de estos bebés sobrevive. El uso deficiente de la tecnología en entornos de ingresos medios está provocando una mayor carga de discapacidad entre los bebés prematuros que sobreviven al periodo prenatal (OMS, 2018).

Si bien más del 60% de los nacimientos prematuros se producen en África y Asia meridional, se trata de un verdadero problema mundial. En los países de ingresos bajos, una media del 12% de los niños nace antes de tiempo, frente al 9% en los países de ingresos más altos. Dentro de un mismo país, las familias más pobres corren un mayor riesgo de partos prematuros (OMS, 2018).

## **6.2 Clasificación de la Prematuridad**

**Prematuridad:** Es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el nacimiento que ocurre antes de completarse las 37 semanas o antes de 259 días de gestación, desde el primer día del último periodo menstrual (OMS, 2018).

Se subdivide en extremadamente prematuros <28 semanas (5,2% de todos los <37 semanas; IC 95%: 5,1%-5,3%), muy prematuros 28-31 semanas (10,4% de todos los <37 semanas; IC

95%: 10,3%-10,5%) y moderadamente prematuros 32-36 semanas (84,3% de todos los <37 semanas; IC 95%: 84,1%-84,5%). Entre estos moderadamente prematuros, se ha clasificado a un subgrupo denominado, "prematuros tardíos" (34-36 semanas) (OMS, 2018).

### **Nacimientos Prematuros por cada 100 Nacimientos**

País	% nacimientos prematuros
Costa Rica	13,6
El Salvador	12,8
Honduras	12,2
Belice	10,4
Uruguay	10,1
Nicaragua	9,3
Brasil	9,2
Bolivia	9,0
Colombia	8,8
Panamá	8,1
Venezuela	8,1
Argentina	8,0
Paraguay	7,8
Guatemala	7,7
Perú	7,3
México	7,3
Chile	7,1
Cuba	6,4
Ecuador	5,1

### **6.3 Morbilidad**

Los niños que nacen prematuramente tienen mayores complicaciones a corto, mediano y largo plazo. Estos se ven afectados por diferentes complicaciones y morbilidades asociadas al parto prematuro (Tabla II) y que se extienden a través de los años de vida, afectando la niñez y la etapa adulta, resultando en enormes costos físicos, psicológicos y económicos (OMS,2018).

Tabla 2. Impacto a Largo Término de los Sobrevivientes Prematuros.

Impacto a largo término de los sobrevivientes prematuros		Compromisos	Frecuencia en sobrevivientes
Resultado a largo término	Deterioro visual	Ceguera o alta miopía después de la retinopatía de la prematuridad. Hipermetropía	25% de todos los prematuros extremos. También afecta a otros prematuros pobremente monitorizados en las terapias de oxígeno.
	Deterioro auditivo	Pérdida auditiva de diferente grado	5-10% de prematuros extremos.
	Enfermedad pulmonar crónica de la prematuridad	Alta o moderada dependencia al oxígeno en casa.	40% de prematuros extremos.
	Enfermedad cardiovascular	Incremento de la presión arterial; reducción de la función pulmonar; incremento de los índices de asma; falla en el crecimiento en la infancia, ganancia de peso acelerada en la adolescencia.	Pendiente determinar la magnitud de la carga.
Neurodesarrollo/efectos conductuales	Trastornos de ejecución de la marcha leve	Impedimentos específicos del aprendizaje, dislexia, disminución de logros académicos.	Pendiente determinar la magnitud de la carga
	Moderado a severo retardo global del desarrollo.	Deterioro cognitivo moderado a severo; deterioro motor y parálisis cerebral.	Dependientes de la edad gestacional y calidad de los cuidados neonatales.
	Secuelas psiquiátricas y conductuales	Desorden de hiperactividad y déficit de atención; aumento de trastorno de ansiedad y depresión.	Pendiente determinar la magnitud de la carga
Efectos familiares, económicos y sociales	Impacto sobre la familia; impacto sobre los servicios de salud; intergeneracional	Compromiso psicosocial, emocional y económico; costos de la atención en salud; riesgo de parto prematuro en la descendencia	Variación de acuerdo a los riesgos, factores de la atención, discapacidad y estado socioeconómico

#### 6.4 Patología Prevalente en el Recién Nacido Pre-Término

La patología prevalente del pretérmino es la derivada del binomio inmadurez-hipoxia, por el acortamiento gestacional y la ineficacia de la adaptación respiratoria postnatal tras la supresión de la oxigenación transplacentaria; con frecuencia la prueba de APGAR es bajo y necesita reanimación neonatal. En los datos del grupo SEN 1500 del año 2006,9 referidos a pretérminos de peso <1.500 gr. Presentaban una prueba de APGAR < 6, el 46% al primer minuto y el 13% a los 5 minutos, y precisaron alguna medida reanimación el 68%, que incluye en un 33,6% intubación endotraqueal, tasas que descienden a medida que se eleva el peso y la edad gestacional (Asociación española de pediatría, 2008).

## **6.5 Patología Respiratoria**

La función pulmonar del pretérmino está comprometida por diversos factores entre los que se encuentran la inmadurez neurológica central y debilidad de la musculatura respiratoria, asociada a un pulmón con escaso desarrollo alveolar, déficit de síntesis de surfactante y aumento del grosor de la membrana alveolocapilar. La vascularización pulmonar tiene un desarrollo incompleto con una capa muscular arteriolar de menor grosor y disminución del número de capilares alveolares. Por último, existe una probable hiposensibilidad de quimiorreceptores responsables del servo control (AEP, 2008).

La patología respiratoria es la primera causa de morbi-mortalidad del pretérmino y viene representada por el distrés respiratorio por déficit de surfactante o enfermedad de Membrana Hialina, seguida de las apneas del pretérmino y la displasia broncopulmonar en secuencia cronológica de su aparición. Otras patologías neumopatías posibles son evolutivas como el neumotórax, la hipertensión pulmonar, atelectasia, enfisemas intersticiales, neumatoceles, edema de pulmón, neumonías infecciosas o aspirativas etc. (AEP, 2008).

La administración de corticoides prenatales y el uso del surfactante exógeno de origen bovino o porcino son dos terapias de eficacia probada, que han cambiado el pronóstico de los recién

nacidos pre términos. El uso de cafeína no solo mejora las apneas del pre término sino además se ha mostrado eficaz para reducir la tasa de la bronco displasia y la supervivencia libre de secuelas del desarrollo neurológico. La oxigenoterapia con objetivos de saturación restringidos, parece contribuir a una reducción significativa en la incidencia de retinopatía de la prematuridad y a la integridad de mecanismos antioxidantes en los recién nacidos de riesgo (Engle WA, 2008).

## **6.6 Mortalidad**

De todas las muertes neonatales en la primera semana de vida y que no se relacionan con malformaciones congénitas, 28% están asociadas a prematuridad. En la mayoría de los países de ingresos medios y altos del mundo, la prematuridad es la principal causa de muerte infantil. Un 75-80% de las muertes perinatales ocurren en <37 semanas de edad gestacional y aproximadamente 40% de estas muertes ocurren en <32 semanas, siendo la sepsis y otras enfermedades infecciosas las principales causas de muerte neonatal. Las complicaciones secundarias al parto prematuro son la causa directa más importante de mortalidad neonatal, siendo responsable de 35% del total de las muertes a nivel mundial, con 3,1 millones de muertes al año y la segunda causa de muerte más común en <5 años después de la neumonía. (Liu, Johnson, Cousens, Perin, Scott, Lawn y Ruden, 2010).

## **6.7 Síndrome de Dificultad Respiratoria**

El SDR se debe principalmente a un déficit o disfunción del surfactante alveolar en asociación con la arquitectura de un pulmón inmaduro. Esto provoca atelectasia, un mayor trabajo respiratorio, Desajuste de la ventilación-perfusión, hipoxia y en última instancia insuficiencia respiratoria CIE-10 (MINSAs, 2015).

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR), anteriormente llamado enfermedad de las membranas hialinas, es un cuadro respiratorio agudo que afecta casi exclusivamente a los

recién nacidos pre término (RNP). La inmadurez del pulmón del pre término no es solamente bioquímica, déficit de surfactante pulmonar, sino también morfológica y funcional, ya que el desarrollo pulmonar aún no se ha completado en estos niños inmaduros. El pulmón con déficit de surfactante es incapaz de mantener una aireación y un intercambio gaseoso adecuados (AEP, 2008).

### Epidemiología

El SDR es visto casi exclusivamente en el neonato pre - término, antes que los pulmones comienzan a fabricar cantidades adecuadas de surfactante. De hecho, el riesgo de SDR disminuye con la edad gestacional:

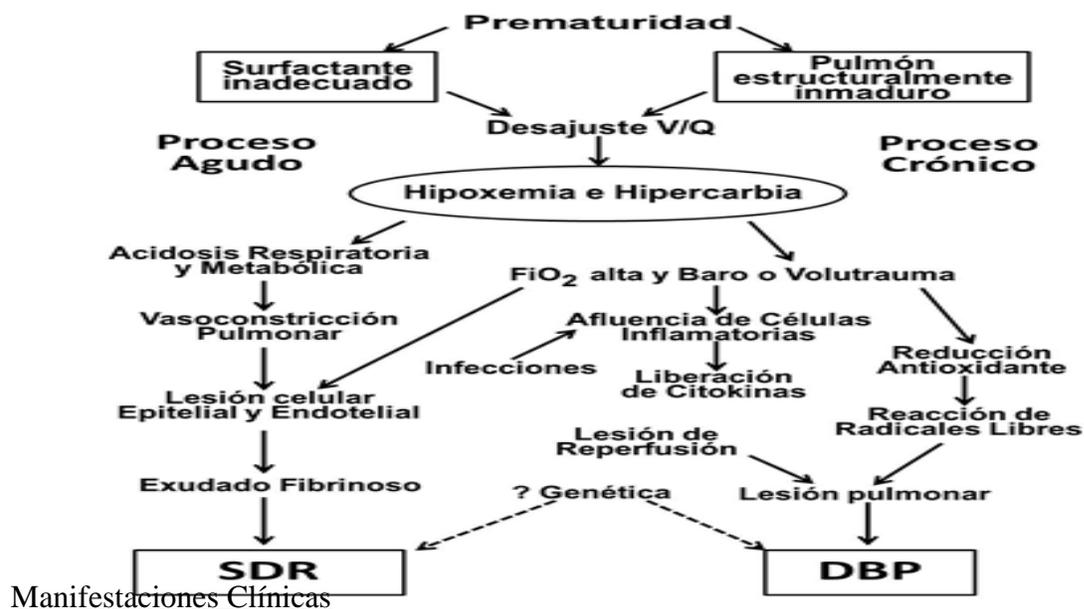
- 60% de los RN menores 28 semanas.
- 30% de los RN entre 28 y 34 semanas.
- Menos del 5% en >34 semanas (MINSA, 2015).

### Fisiopatología

La etiología del SDR es un déficit transitorio de surfactante por disminución de la síntesis, alteraciones cualitativas o aumento de su inactivación. La pérdida de la función tensoactiva produce colapso alveolar, con pérdida de la capacidad residual funcional (CRF), que dificulta la ventilación y altera la relación ventilación perfusión, por aparición de atelectasias. El pulmón se hace más rígido (cuesta distenderlo) y tiende fácil y rápidamente al colapso, aumentando el trabajo y el esfuerzo respiratorio. Este aumento del esfuerzo no podrá mantenerse debido a la limitación de la fuerza muscular que afecta a la función del diafragma y facilita que la pared torácica sea más débil y con tendencia a deformarse, lo que dificulta la ventilación y el intercambio gaseoso (AEP, 2008).

Se produce cianosis por hipoxemia secundaria a las alteraciones de la ventilación-perfusión y se retiene CO<sub>2</sub> por hipoventilación alveolar. Todo ello produce acidosis mixta, que aumenta las resistencias vasculares pulmonares y favorece la aparición de un cortocircuito derecha

izquierda a nivel del ductus y del foramen, aumentando la hipoxemia. En el pulmón aparecen micro-atelectasias difusas, edema, congestión vascular y lesión del epitelio respiratorio, más evidente en los bronquiolos terminales, con aspecto hepatizado y poco aireado. El edema alveolar, rico en proteínas, inactiva el surfactante precisando elevadas presiones para la apertura de los alvéolos colapsados, que son superiores a 25-30 cm de H<sub>2</sub>O para los alvéolos de menor radio. Cuando el paciente es sometido a ventilación asistida puede aparecer sobre distensión y rotura de los alvéolos de mayor radio, dando lugar a un enfisema intersticial y a un cúmulo de aire extra pulmonar. El tratamiento con surfactante exógeno disminuye la tensión superficial, y por ello, la presión de apertura necesaria para iniciar la inspiración. Por otra parte, dificulta el colapso alveolar espiratorio al retrasar su vaciamiento, por lo que mantiene la capacidad residual funcional. Ambas acciones favorecen el reclutamiento alveolar, mejorando la oxigenación y la ventilación, es decir, el intercambio gaseoso pulmonar (AEP, 2008).



En la actualidad el cuadro clínico es muy recortado debido a la administración precoz de surfactante y al soporte respiratorio. Los primeros síntomas se inician al nacer o en las primeras horas, empeorando progresivamente, apareciendo dificultad respiratoria moderada o intensa con polipnea, tiraje costal y xifoideo, quejido, aleteo nasal y cianosis en aire ambiente. El quejido espiratorio característico es debido al paso del aire espirado a través de la glotis semicerrada, para intentar mantener un volumen alveolar adecuado y evitar el colapso alveolar. Los niños más inmaduros presentan mayor riesgo de desarrollar enfermedad pulmonar grave y un mayor grado de complicaciones pulmonares y extrapulmonares. El tratamiento con surfactante exógeno ha modificado la evolución natural de la enfermedad, disminuyendo los síntomas clínicos, la duración de la asistencia respiratoria y las tasas de mortalidad (MINSA, 2015).

### 6.7.1 Criterios Clínicos

<b>Evolución clínica</b>	
Periodo inicial	Se desarrolla dentro de las primeras 4 horas del nacimiento con quejido, retracciones, taquipnea.
Periodo de deterioro	6 a 24 horas de edad, en que se acentúa la sintomatología y progresa rápidamente a polipnea
Periodo de estado o meseta	24 a 48 horas de edad en que se estabiliza la sintomatología.
Periodo de recuperación	Durante el cual se aprecia una franca mejoría de la sintomatología, del 2do al 4to día, a menudo coincidiendo con diuresis marcada.
* La evolución clínica puede variar dependiendo de la severidad y de las complicaciones asociadas.	

#### Diagnóstico

En un neonato pre término con dificultad respiratoria, el diagnóstico se basa en los antecedentes, datos clínicos y en el aspecto radiográfico de los pulmones, si bien la radiografía puede no reflejar la intensidad de la afectación pulmonar, sobre todo cuando el neonato recibe asistencia respiratoria. En la evolución natural de la enfermedad aparecen los cambios típicos, aunque no patognomónicos de SDR: disminución del volumen pulmonar,

opacificación difusa de los campos pulmonares con un moteado fino de aspecto de vidrio esmerilado y presencia de broncograma aéreo. Hay que valorar la presencia de complicaciones como enfisema intersticial, neumotórax o, con el tiempo, evolución a una enfermedad pulmonar crónica (EPC) (AEP, 2008).

**Exámenes de laboratorio:** gasometría capilar o arterial, electrolitos séricos, glicemia.

**a. Gases arteriales:**

Respirando aire ambiente muestra: hipoxemia, con CO<sub>2</sub> al inicio normal o bajo, pero puede estar alto (retención de CO<sub>2</sub>) a medida que se agrava la enfermedad, y acidosis mixta.

**b. Parámetros de oxigenación y ventilación:**

Se obtiene directamente del análisis de gases arteriales:

- Presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>).
- RN Pre término - PaO<sub>2</sub>: 50-60 mm Hg: Saturación: 90-95%.
  
- Hipoxemia absoluta: PaO<sub>2</sub> <50 mm Hg.
- Índice Artero-alveolar: <0.22: Indicación de surfactante en EMH.
- Diferencia Alveolo-Arterial de Oxígeno (DA-a) >250 insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica.
- Índice Oxigenación (IO): 15 a 30 SDR severa.

**c. Estudio parcial para sepsis:**

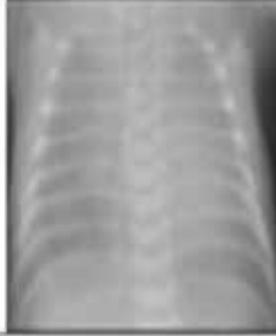
- Hemocultivo
- PCR
- Hemograma completo

**d. Criterios Radiológicos:**

En los primeros momentos la radiología pulmonar puede ser normal, pero posteriormente irá apareciendo:

- El patrón típico del SDR.
- Ocasionalmente un pulmón se puede apreciar más afectado que el otro.
- Si el RN, ya ha recibido presión positiva, la imagen pulmonar puede aparecer más expandida y menos granular.

### 6.7.2 Grados de SDR

Clasificación Radiológica					
Grado	Imagen Radiológica		Grado	Imagen Radiológica	
Grado 1	Infiltrado reticulo granular difuso		Grado 3	Infiltrado reticulo granular difuso + broncogramas aéreos que sobrepasan la silueta cardiaca + borramiento de bordes de la silueta cardiaca	
Grado 2	Infiltrado reticulo granular difuso + broncogramas aéreos que no sobrepasan la silueta cardiaca		Grado 4	Opacificación total (vidrio esmerilado) y borramiento de la silueta cardiaca.	

Diagnóstico Diferencial:

- Taquipnea transitoria del Recién Nacido
- Neumonía

- escapes de aire
- cardiopatía congénita cianotizante
- síndromes de aspiración meconial
- Origen no respiratorio: hipotermia, hipoglicemia, anemia, policitemia y acidosis metabólica (MINSA,2015).

### Prevención:

Lo ideal es realizar la prevención primaria evitando el parto pre término y, la secundaria, mediante la administración de corticoides prenatales, en mujeres con riesgo de presentar un parto prematuro antes de las 35 semanas (AEP, 2008).

Ha sido demostrado que la administración de corticoides a la madre disminuye la incidencia de SDR, la mortalidad y la tasa de hemorragia intraventricular (HIV). Este tratamiento produce no sólo un aumento de la síntesis de DPPC sino también la remodelación y maduración de la estructura elástica pulmonar. La aplicación precoz de CPAP puede evitar la inactivación del surfactante, incluso cuando hay una cierta deficiencia, como ocurre en los menos inmaduros, favoreciendo el mantenimiento de un volumen alveolar adecuado y evitando su colapso. De igual forma, después del tratamiento con surfactante el mantenimiento de un volumen alveolar adecuado mediante CPAP puede contribuir a una evolución favorable (Steven TP, 2008).

### Tratamiento

Las claves del tratamiento son:

- ✓ Prevenir la hipoxia y la acidosis.
- ✓ Evitar la hipovolemia y el shock.
- ✓ Disminuir las demandas metabólicas (termorregulación y trastornos de la glucosa).
- ✓ Prevenir la atelectasia y el edema pulmonar.

- ✓ Minimizar la lesión pulmonar debido a barotrauma/oxigenoterapia

- **En sala de partos:**

El tratamiento del SDR parte de una adecuada estabilización en el momento del nacimiento, de ser posible se debe disponer de mezcladores de oxígeno y monitores de saturación de oxígeno, con el objetivo de intentar ajustar la concentración de oxígeno administrado (MINSA, 2015).

- ✓ Retrasar la ligadura del cordón umbilical al menos 1 minuto para promover la transfusión feto-placentaria. Si la condición del paciente lo permite ligar hasta que deje de pulsar.
- ✓ Control de temperatura.
- ✓ Iniciar CPAP-N precozmente (10-15 minutos de nacido) con cánulas nasales y presiones de 5-6 cm de H<sub>2</sub>O, con un flujo de oxígeno que no supere los 5 L/minuto, evitando así el colapso alveolar.

- **En sala de recién nacidos:**

- ✓ Control de temperatura.
- ✓ Manejo de líquidos y nutricional.
- ✓ Tratamiento profiláctico para la sepsis: la neumonía congénita puede imitar o acompañado al SDR, se inician antibióticos (penicilina cristalina o ampicilina más gentamicina) a la espera de los resultados de laboratorio.
- ✓ Manejo de la oxigenoterapia y ventilatorio.
- ✓ Mantenimiento de la perfusión tisular.
- ✓ Manejo del conducto arterioso persistente (PCA).
- ✓ Monitorización: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, pulsioximetría, y temperatura. Vigilar diuresis, presencia de acidosis metabólica, índices de oxigenación, ver la evolución radiológica del pulmón (MINSA, 2015).

### Oxigenoterapia

Debe incrementarse la FiO<sub>2</sub> para mantenerla pO<sub>2</sub> entre 50 y 60 mmHg, evitando más elevadas para disminuir el riesgo de lesión pulmonar y retinopatía de la prematuridad. Puede aplicarse mediante diversos dispositivos (carpa, mascarilla o piezas nasales), pero será previamente humedecido y calentado (MINSA, 2015).

- **Presión positiva continua de la vía aérea:**

Desde su introducción por Gregory en el año 1971, el uso de la CPAP ha constituido una parte habitual del tratamiento del SDR, ya sea utilizada de manera temprana antes del inicio de la ventilación mecánica y administración de surfactante, o bien después de la extubación.

La CPAP produce un progresivo "reclutamiento" alveolar al aumentar la CRF, lo que mejora la oxigenación. Además, se cree que puede favorecer la síntesis de surfactante y que, aplicada de forma temprana, puede modificar el curso de la enfermedad, disminuyendo la necesidad y la agresividad de la ventilación mecánica<sup>17</sup>. Sin embargo, los resultados obtenidos hasta ahora con respecto a la administración profiláctica de CPAP para prevenir la morbimortalidad en recién nacidos pre término no apoyan la recomendación de aplicarla de modo habitual, y para aclarar su efectividad se precisan más estudios ( Steven TP, 2008).

Habitualmente, la CPAP se aplica por medio de dispositivos nasales, nasofaríngeos o mascarillas faciales de flujo continuo, u otros más sencillos basados en el sistema Venturi. En los últimos años han proliferado otros sistemas de baja resistencia que han resultado eficaces, pero sin suponer grandes ventajas con respecto a los anteriores, y de coste más elevado (AEP, 2008). Para que la CPAP sea eficaz debe producir un "reclutamiento" óptimo, es decir, conseguir la mayor expansión pulmonar sin alterar el retorno venoso, sin riesgo de fuga aérea y evitando otras complicaciones como la obstrucción de las piezas nasales, la distensión gástrica y la lesión de la mucosa nasal. Cuando el recién nacido mejora, se procede a disminuir progresivamente la FiO<sub>2</sub> y la presión, hasta retirarla completamente. Si el tratamiento con CPAP no mejora suficientemente la oxigenación o, estando con ella, se cumplen los criterios para la administración de surfactante (FiO<sub>2</sub> ≥ 0,3 y clínica compatible

con SDR), se procederá a la intubación endotraqueal y, si fuera necesario, al inicio de la ventilación mecánica. Además, la administración de surfactante en niños con SDR que requieran CPAP puede disminuir la necesidad de ventilación mecánica de un 85 a un 43% (Steven TP, 2008).

- **Asistencia ventilatoria:**

Los ventiladores más empleados son los de flujo continuo, ciclados por tiempo y con límite de presión. Tienen dispositivos que miden el flujo y que permiten sincronizar la ventilación espontánea del niño con los ciclos del ventilador, de modo que se pueden ofrecer distintos tipos de ventilación, sincronizada, asistida/controlada, etc. Esto disminuye el esfuerzo respiratorio del paciente, su nivel de agitación y mejora el acoplamiento al dispositivo mecánico, evitando complicaciones graves como HIV y facilitando el ajuste de los parámetros a cada situación. También monitorizan el volumen corriente, permitiendo un mejor control del ventilador y contribuyen a disminuir el riesgo de hipocarbia.<sup>20</sup>

Cuando los resultados no son satisfactorios, es necesario utilizar elevadas presiones inspiratorias o el riesgo de fuga aérea la evolución, la ventilación de alta frecuencia puede ser de utilidad. Esta consiste en aplicar volúmenes corrientes mínimos, próximos al espacio muerto, a frecuencias superiores a 300 ciclos por minuto, aplicando una presión media de la vía aérea elevada para conseguir un óptimo reclutamiento alveolar (AEP, 2008).

- **Tratamiento farmacológico:**

Hay que tener en cuenta que el recién nacido con SDR puede presentar hipertensión pulmonar. En algunos de ellos la administración de tratamientos que disminuyan las resistencias pulmonares (relajación muscular, sedación y administración de óxido nítrico inhalado) puede mejorar el cuadro de insuficiencia respiratoria. Sin embargo, la eficacia del óxido nítrico no ha sido probada en prematuros, por lo que su utilización debe reservarse para

casos de extrema gravedad, sin respuesta a tratamientos convencionales en el contexto de estudios prospectivos. Otros métodos no farmacológicos, como la sedación y los límites de la intensidad de luz y ruido ambientales, pueden disminuir la agitación y la hipoxemia, favoreciendo el confort de estos niños críticamente enfermos. (Rojas Reyes, 2012)

- **Uso de surfactante pulmonar en el manejo del SDR**

- ✓ **Función, composición y metabolismo del surfactante pulmonar:**

- a) Función: el surfactante reduce en forma significativa la tensión superficial dentro del alvéolo pulmonar previniendo el colapso durante la espiración (Jobe, Ikegami, 1993).
    - b) Composición: consiste en un 80% de fosfolípidos, 8% de lípidos neutrales y 12% de proteínas.
      - ✓ Fosfolípidos: la clase predominante de fosfolípidos es la Di-Palmitoil-Fosfatidilcolina (DPPC) además de fosfatidilcolina insaturada, fosfatidilglicerol y fosfatidilinositol. De todos éstos, la DPPC por sí sola tiene la propiedad de reducir la tensión superficial alveolar, pero requiere de las proteínas de surfactante y otros lípidos para facilitar su adsorción en la interfase aire-líquido.
      - ✓ Proteínas. Las apoproteínas del surfactante son cuatro: SP-A, SP- B, SP-C y SP-D.
      - ✓ Proteínas hidrofílicas: SP-A y SP-D juegan un rol en la defensa contra patógeno inhalado y la primera además tendría una función regulatoria en la formación de la monocapa que reduce la tensión de superficie.
      - ✓ Proteínas hidrofóbicas: Son necesarias para mejorar la extensión de los fosfolípidos en los espacios aéreos. SP-B promueve la adsorción de los fosfolípidos e induce la inserción de ellos dentro de la monocapa. SP-C estimula la inserción de los

fosfolípidos y puede incrementar la resistencia del surfactante a la inhibición por proteínas séricas y líquido pulmonar (Jobe, Ikegami, 1993).

C. Metabolismo: el surfactante es producido en los neumocitos tipo II del alvéolo, es ensamblado y

Almacenado en los cuerpos lamelares, éstos son transportados por exocitosis a la capa líquida del alvéolo, formando una estructura llamada mielina tubular que es la principal fuente de la monocapa que permite que los grupos acil-grasos hidrofóbicos de los fosfolípidos, se extiendan hacia el aire, mientras que las cabezas polares hidrofílicas lo hacen hacia el agua.

Esta monocapa de surfactante disminuye la tensión superficial en la interfase aire-líquido reemplazando el agua en la superficie. Los fosfolípidos desde la monocapa pueden reentrar al neumocito tipo II por endocitosis y formar cuerpos multivesiculares, los que son reciclados por la incorporación rápida a los cuerpos lamelares o degradados en los lisosomas (Jobe, Ikegami, 1993).

- Tipos de Surfactante

**A. Surfactantes naturales:** son obtenidos de pulmones de bovino o cerdo. Todos los surfactantes naturales contienen SP-B y SP-C, pero los extractos de pulmón molidos (Survanta y Curosurf) contienen menos de 10% de la SP-B encontrada en los extractos de lavado de pulmón (Kattwinkel, 1998).

1. **Derivados de bovino:** Beractant (Survanta) y Surfactant TA (Surfacten) tienen lípidos extraídos de pulmón de bovino junto con DPPC, tripalmitoilglicerol y ácido palmítico. Calfactant (Infasurf), SFRI1 (Alveofact) y BLES provienen de lavado de pulmón de bovino sometido a extracción con cloroformo-metanol (Kattwinkel, 1998).
2. **Derivados de cerdo:** Poractant (Curosurf) tiene pulmón de cerdo que ha sido sometido a extracción con cloroformo-metanol y purificado en una cromatografía de gel líquido.

Este consiste en 99% de lípidos polares (fosfolípidos) y 1% de proteínas hidrofóbicas de bajo peso molecular (SP-B y SP-C) (Kattwinkel, 1998).

**B. Surfactantes Artificiales:** los productos sintéticos disponibles tienen una mezcla de fosfolípidos tensoactivos. Colfosceril palmitato (Exosurf) consiste en 85% de DPPC, 9% de hexadecanol y 6% de tiloxapol. ALEC (Pneumactant) tiene una mezcla de 7:3 de DPPC y fosfatidilglicerol. El principal agente tensoactivo en los surfactantes artificiales es DPPC. Los otros componentes facilitan la adsorción de superficie. Actualmente se encuentran en curso estudios clínicos con dos nuevos surfactantes artificiales, Surfaxin y Venticute (Robertson, 1974).

### **Efectos agudos pulmonares y cardiacos de la terapia con surfactante:**

#### **A. Efectos pulmonares**

1. Mejoría en la función pulmonar y en la expansión alveolar (Tooley, 1987).
2. Rápida mejoría en la oxigenación y disminución en el grado de soporte ventilatorio (Collaborative European Multicenter Study Group, 1988).
3. Incremento Aumento en la capacidad residual funcional (Bhutani, 1992).
4. más lento y variable en la distensibilidad pulmonar (Billman, 1994).
5. Disminución en los shunt ventilación-perfusión pulmonares (Hamdan, 1995).

#### **B. Efectos inmediatos en la circulación pulmonar**

1. Disminución en la presión de la arteria pulmonar (Ikappa, 1993).
2. Aumento del flujo de la arteria pulmonar (Skinner, 1997).
3. Aumento en la velocidad de flujo ductal desde el circuito sistémico al pulmonar (Morales, 2015).

Como parte del tratamiento el SDR se debe iniciar con prevención y manejo integral oportuno, con la intención de minimizar complicaciones a corto y largo plazo. Con el objetivo de disminuir la morbilidad neonatal por el SDR, se han descrito diversos protocolos de manejo (Morales, 2015).

Diversas guías de práctica clínica recomiendan la administración de surfactante al inicio de la sintomatología del SDR. En modelos animales el uso de surfactante profiláctico produce una distribución más homogénea con menor evidencia de daño pulmonar; sin embargo, su administración requiere intubación y el tratamiento innecesario para pacientes que no desarrollarán SDR (Morales, 2015).

Recientemente, múltiples ensayos clínicos aleatorizados han mostrado que el tratamiento inicial debe ser la utilización de CPAP administrado por vía nasal, con aplicación de surfactante selectivo de forma temprana, con uso breve de ventilación mecánica y subsecuente extubación continuando con CPAP nasal, resultando en una menor necesidad de ventilación mecánica y menor uso de oxígeno a los 28 días, aunque sin diferencias en displasia broncopulmonar (DBP) al compararlo con el uso de surfactante profiláctico. Al estudiar al grupo de pacientes que han sido manejados de forma rutinaria con CPAP nasal previo a la administración de surfactante, se ha demostrado una disminución del riesgo de enfermedad pulmonar crónica o muerte, por lo que la estabilización inicial con CPAP nasal aunado al uso de surfactante selectivo es una de las terapias más recomendadas en la actualidad (Morales, 2015).

En 1994 se publicó el primer ensayo clínico controlado aleatorizado administrando surfactante exógeno durante la aplicación de CPAP nasal, describiendo la técnica intubación-surfactante-extubación mostrando una reducción en la necesidad de ventilación mecánica de 85 a 43% (Morales, 2015).

Otro de los grandes avances fue la introducción de esteroides prenatales en el año de 1968 por Liggins, quien estudió la maduración pulmonar debido a inducción enzimática y demostró una menor mortalidad neonatal por SDR realizando un ensayo clínico controlado con la administración de betametasona en mujeres embarazadas con menos de 32 semanas de gestación. Actualmente se cuenta con la evidencia suficiente como para recomendar la administración de surfactante natural exógeno (porcino o bovino) en una dosis inicial de 200 mg/kg de fosfolípidos, para obtener una mejor respuesta clínica en los RN con SDR (Liggins, 1968).

Respecto al tiempo óptimo de administración del surfactante exógeno, actualmente se consideran dos modalidades:

1) Profiláctico: se administra antes de los primeros 15 min de vida, usualmente aplicado en la sala de partos

2) Tratamiento de rescate (selectivo): dividiéndose este último en rescate temprano (administración antes de las 2 primeras h de vida), y tardío (administración después de las 2 primeras h de vida. El surfactante de rescate temprano se ha asociado con menor riesgo de muerte (RR 0.84, IC 95% 0.74, 0.95) y enfermedad pulmonar crónica (RR 0.69, IC 95% 0.55, 0.86). En pacientes intubados, el surfactante de rescate temprano se asoció a un menor riesgo de síndromes de fuga aérea (RR 0.61, IC 95% 0.48, 0.78), al compararlo con surfactante de rescate tardío (Morales, 2015).

La Normativa 108 del Ministerio de Salud nos indica:

1. Los recién nacidos prematuros nacidos antes de las 30 semanas de gestación que necesitan ventilación mecánica debido a SDR grave deben recibir surfactante después de la estabilización inicial (Recomendación fuerte) (MINSAL, 2015).

2. El uso de CPAP inmediatamente después del nacimiento con la posterior administración de surfactante selectivo debe ser considerado como una alternativa a la intubación de rutina con la administración profiláctica o temprana (<2 horas de vida) de surfactante en los recién nacidos prematuros (Recomendación fuerte) (MINSa, 2015).

3. Administración de surfactante selectivo: es el que se aplica a los recién nacidos con SDR establecido entre las 2–6 h de vida, que cumplan los siguientes criterios:

- Edad gestacional 30–34 semanas.
- Hallazgos clínicos y radiológicos consistentes con el diagnóstico de SDR.
- Edad posnatal menor de 24 horas para la primera dosis.
- Necesidad de intubación / ventilación mecánica.
- $FiO_2 > 0.4$  para mantener  $PaO_2$  entre 50-60 mm Hg (MINSa, 2015).

#### **Dosificación y re-dosificación de surfactante**

- Previo al uso de surfactante tratar: hipoglucemia, hipotensión, acidosis metabólica severa, neumotórax, anemia (MINSa, 2015).
- Las dosis de Beractant es de 100 mg/kg de fosfolípidos (4 ml/kg.), instilada en bolo para garantizar una mejor distribución del surfactante (MINSa, 2015).
- Evaluación cada 6 horas: si aumentan las necesidades de oxígeno  $FiO_2 > 0.4$  o empeoramiento de parámetros respiratorios y la necesidad de VM, aplicar 2da dosis de surfactante (100 mg/kg) hasta un máximo de 4 dosis (MINSa, 2015).

Según (Ministerio De Salud, 2015) un equipo humano experimentado en resucitación y estabilización neonatal es necesario para la administración del surfactante. El surfactante exógeno se administra por instilación directa dentro de la tráquea. Se recomienda usar un adaptador al tubo endotraqueal (puerto lateral) o tubo endotraqueal de doble lumen, con la finalidad de evitar el retiro del ventilador mientras se aplica la sustancia tenso activa (MINSA, 2015).

1. La velocidad de infusión debe vigilarse constantemente para evitar que se produzca:
  - 6.13 Bloqueo de las vías respiratorias por el líquido.
  - 6.14 Muy rápido puede producir descenso súbito del flujo sanguíneo cerebral.
  - 6.15 Riesgo de hemorragia intraventricular.
  
2. Después de la instilación de la fracción final de la dosis, No aspirar al recién nacidos durante 1 hora después de la dosificación, a menos que ocurran signos de obstrucción significativa de la vía aérea.
  
3. Después de terminar el procedimiento de dosificación, reanudar el manejo ventilatorio y el cuidado clínico usual.
4. Considerar la temprana extubación y pasar a un soporte de asistencia respiratoria no invasiva: CPAP o ventilación nasal con presión positiva intermitente (NIPPV) después de la administración de surfactante en recién nacidos estables (MINSA, 2015).
  
5. Recién nacidos con signos y síntomas de SDR, la intubación y el tratamiento temprano con surfactante seguido de EXTUBACIÓN INMEDIATA (< a 1 HORA) se asocia con una incidencia menor de ventilación mecánica. Método INSURE (intubación, surfactante, extubación) (MINSA, 2015).

6. En la estrategia de rescate, la primera dosis se debe dar tan pronto como sea posible después que el recién nacido sea colocado en un ventilador para el manejo del SDR.
7. Monitorizar: Función Ventilatoria, gasometría cada 4–6 horas, saturación, Rx tórax (MINSA, 2015).

### Complicaciones SDR

Aunque la mayoría de los niños responden favorablemente al tratamiento, un 20% continúa con patología respiratoria o no responde en absoluto. Estos pacientes pueden presentar otras alteraciones, como neumonía, hipoplasia pulmonar o cardiopatía, ya que la alteración estructural pulmonar o la asfixia en el momento del nacimiento, con alteración de la función cardíaca, pueden bloquear la respuesta al surfactante (AEP, 2008).

La única complicación grave del tratamiento con surfactante es la aparición ocasional (< 3%) de hemorragia pulmonar. Esta alteración es más frecuente en los recién nacidos de menor peso y edad gestacional. El riesgo disminuye si se ha administrado corticoterapia prenatal y si se realiza tratamiento precoz con inhibidores de las prostaglandinas, ya que la hemorragia pulmonar no es más que un grado máximo de edema pulmonar que se asocia a la presencia de un ductus arterioso sintomático con cortocircuito izquierda-derecha, con el consiguiente aumento de la presión vascular pulmonar. Esta complicación no siempre ocurre en el momento de la administración del surfactante y puede acontecer horas más tarde, empeorando significativamente la función pulmonar. Por otra parte, la mejoría respiratoria al administrar surfactante en casos de hemorragia pulmonar apoya la teoría de que ésta inactiva el surfactante. Otras complicaciones que pueden aparecer durante la administración de surfactante, como hipoxia, bradicardia e hipotensión, pueden minimizarse con la administración más lenta y sin retirar la ventilación mecánica, hecho posible gracias a los tubos endotraqueales de doble luz (AEP, 2008).

En resumen, el tratamiento sustitutorio con surfactante exógeno mejora la función pulmonar del recién nacido con SDR y disminuye la incidencia de complicaciones a corto y a largo plazo, mejorando la supervivencia y la calidad de vida.

#### Complicaciones de la terapia con surfactante

Las complicaciones de procedimiento resultantes de la administración de surfactante incluyen:

- Taponamiento del tubo endotraqueal (TET) por surfactante (Merrit, Hallman, Berry, pohjavuoire, Edwards y Jaaselainen, 1991).
- De saturación de la hemoglobina y mayor necesidad de suplementos de Oxígeno.
- Bradicardia por hipoxia (Hoekstra, Jackson, Myers, y Frantz, 1991).
- Taquicardia debida a la agitación, con reflujo de surfactante en el tubo endotraqueal.
- Administración de surfactante a un solo pulmón.
- Administración de una dosis subóptima secundaria a error de cálculo o error en la reconstitución (Horbar, Wright, Soll, Fanaroff, Korones y Shankaran, 1993).

Las complicaciones fisiológicas de la terapia de reemplazo de surfactante incluyen:

- Apnea,
- Hemorragia pulmonar.
- Tapones de moco.
- Aumento marginal en la retinopatía del prematuro.
- Barotrauma como resultado del aumento de la capacidad pulmonar después del reemplazo de surfactante y la falla para cambiar las configuraciones del ventilador en consecuencia (AARC, 1993).

Se cree que la hemorragia pulmonar ocurre como una complicación de la terapia de surfactante exógeno, pero el mecanismo no está claro. Se cree que con la terapia con surfactante aumenta el flujo sanguíneo pulmonar, como consecuencia de una reducción de la resistencia vascular pulmonar, y esta última favorece la formación de edema pulmonar, y a medida que aumenta la función pulmonar, empeora cualquier edema pulmonar existente y conduce a hemorragia pulmonar (Bendapudi,2012).

Una revisión sistemática Cochrane de siete Estudios clínicos aleatorizados en un total de 1583 neonatos prematuros concluyó que el tratamiento profiláctico con surfactante sintético aumentaba el riesgo de hemorragia pulmonar, el metaanálisis mostró un RR de 3,28 (IC del 95%: 1,50 -7,16). En un estudio de casos y controles de 787 recién nacidos de muy bajo peso al nacer tratados con surfactante, el 11,9% desarrolló hemorragia pulmonar. En estos niños, esto se asoció con un mayor riesgo de muerte (OR 7.8, IC 95% 2.6e28). Y morbilidad a corto plazo si es moderada o severa. En un estudio de casos y controles similar de 1011 lactantes de muy bajo peso al nacer, el 5,7% desarrolló HP con una mortalidad del 50% (Cochrane, 2008).

## 7. Hipótesis de Investigación

El tratamiento del Síndrome de Distrés Respiratorio, *podría mejorarse* con la aplicación de la terapia con surfactante pulmonar, en los pacientes atendidos en el Servicio de Neonatología del hospital Alemán Nicaragüense, siempre y cuando hayan sido correctamente evaluados y observándose algunas características clínicas, comorbilidades y las complicaciones, presentadas en su seguimiento durante las primeras horas de vida del neonato pre-término.

El Índice de complicaciones médicas, *probablemente tendrán* una relación de asociatividad y causalidad con el tratamiento de surfactante pulmonar de los neonato pre-término en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## 8. Diseño Metodológico

### 8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al *método de investigación* el presente estudio es observacional y según el *nivel inicial de profundidad del conocimiento* es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico de causa-efecto (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

### 8.2 Área de Estudio

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) del Hospital Alemán Nicaragüense en el municipio de Managua, Nicaragua, en el periodo enero 2018 a enero 2020. El Hospital Alemán Nicaragüense, ubicado en la ciudad de Managua, carretera Norte de la SIEMENS 300 varas al sur, es un Hospital General Departamental. El Hospital tiene un área de afluencia poblacional aproximada a 400,000 habitantes. La sala de UCIN cuenta con 6 cupos, repartidos en dos cubículos, con seis ventiladores mecánicos, con presencia de personal médico y enfermería las 24 horas, con un personal de enfermería por cada 3 pacientes, con visita médica por Neonatólogo el cual es el coordinador de la sala.

### 8.3 Universo y Muestra

Para el desarrollo de esta investigación y por sus características particulares, la **población** objeto de estudio fue definida *por todos los pacientes de esta patología*, recién nacidos pre-términos ingresados en sala de Cuidados Intensivos neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense, los cuales recibieron surfactante pulmonar. El tamaño de la **muestra** en el

presente estudio, se corresponde con el ***criterio de censo*** de todos los *pacientes* disponibles para esta población de estudio, quienes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. El total de pacientes incluidos en esta investigación fue de *46 pacientes*, según los datos facilitados por el departamento de estadísticas y registros médicos del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo de estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 196).

***Criterios de inclusión:***

- Recién nacido prematuro < 37 semanas de gestación.
- Que se le haya administrado surfactante pulmonar
- Que haya sido un parto intrahospitalario
- Expediente clínico completo.

***Criterios de exclusión:***

- Recién nacido > 37 semanas.
- Que NO se le haya administrado surfactante pulmonar
- Que el parto haya sido extra hospitalario.
- Expediente clínico incompleto.

### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Operativa</b>	<b>Variable Conceptual.</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías.</b>
<b>Objetivo 1</b>  1. Describir los datos generales del recién nacido pre-término.	<b>1.1 Sexo.</b>	1.1 Conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado con la interacción entre el fenotipo y el medio.	Cualitativa Nominal.	Femenino.  Masculino.
	<b>1.2 Vía nacimiento</b>	1.2 Es el proceso por el cual se determina el nacimiento de un bebe.	Cualitativa Nominal.	Vaginal.  Cesárea.

## 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):

<b>1.3 Estado Nutricional</b>	1.3 Condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes.	Cualitativa ordinal.	EBPN MBPN Bajo peso
<b>1.4 Peso</b>	1.4 Cantidad de masa de un individuo.	Cuantitativa Ordinal.	500gr-999gr 1000gr-1499gr 1500gr-1999gr 2000gr-2499gr

## 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):8.5

<b>1.5 Edad Gestacional</b>	1.5 Es el termino común utilizada en el embarazo para describir que tan avanzado esta esté. Se mide en semanas desde el primer día de gestación.	Cuantitativa Discreta.	Menor de 28 SG 28 SG – 31 SG 32 SG– 33 SG 34 – 36 SG 37 SG y más.
<b>1.6 APGAR al 1 Min.</b>	<b>1.6</b> Es el primer examen que se realiza a los recién nacidos, valorando las características clínicas al nacer.	Cuantitativa Discreta.	De 0 – 3 pts. De 4 -7 pts. De 8 – 10 pts.
<b>1.7 Días de estancia intrahospitalaria</b>	1.7 Es un indicador de eficiencia hospitalaria.	Cuantitativa Discreta.	0 días 1 – 4 días. 5 - 7 días. 8 – 15 días. Mayor de 15 días.

### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):8.5

<p><b>1.8 Días de Ventilación Mecánica.</b></p>	<p>Necesidad de ventilación mecánica invasiva desde 0 días hasta más de 15 días.</p>	<p>Cuantitativa Discreta.</p>	<p>Ninguno 1-4 días 5-7 8-15 Mayor de 15</p>
<p><b>Objetivo 2:</b> 2. Identificar las complicaciones asociadas al uso de surfactante pulmonar.</p>	<p><b>2.1 Antecedentes Maternas.</b></p>	<p>2.1 Patologías que estuvieron presentes en la madre durante el embarazo.</p>	<p>Cualitativa Nominal.</p> <p>IVU. Pre eclampsia. Diabetes.</p>
	<p><b>2.2 Alteraciones del cordón umbilical.</b></p>	<p>2.2 Presencia de eventualidades con el cordón umbilical que comprometen la vida del recién nacido.</p>	<p>Cualitativa Nominal.</p> <p>Si. No.</p>

### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):8.5

<p><b>2.3 Trauma obstétrico.</b></p>	<p>2.3 Es la presencia de traumatismos durante el parto.</p>	<p>Cualitativa Nominal.</p>	<p>Si. No.</p>
<p><b>2.4 Complicaciones médicas.</b></p>	<p>2.4 Es resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento.</p>	<p>Cualitativa Nominal.</p>	<p>Desaturación. Edema Pulmonar. Neumotórax. Apnea. Coagulopatías. SDR. Hemorragia. Pulmonar.</p>
<p><b>Objetivo 3:</b>  3. Conocer manejo y la evolución posterior de los recién nacidos pre términos que hayan recibido surfactante pulmonar.</p>	<p><b>3.1 Uso de Surfactante Pulmonar.</b></p>	<p>3.1 Es un agente tenso activo presente en los alvéolos pulmonares que en contacto con el agua modifica su tensión superficial.</p>	<p>Cualitativa Nominal.  Si No</p>

### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):8.5

<b>3.2 Dosis de Surfactante Utilizadas.</b>	3.2 Dosis de agente tenso activo artificial utilizado para tratar SDR en pediatría.	Cualitativa Ordinal.	Ninguna. Una. Dos. Tres. Cuatro.	
<b>3.3 Uso de profilaxis.</b>	Tratamiento preventivo para desarrollo de SDR.	Cualitativa Nominal.	Si. No.	
<b>Objetivo 4</b> Establecer las relaciones de asociación entre antecedentes maternos, comorbilidades clínicas y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante.	<b>4.1 Antecedentes maternos</b>	Patologías que estuvieron presentes en la madre durante el embarazo	Cualitativa Nominal.	1.IVU. 2.Preeclampsia. 3.Diabetes.
	<b>4.2 Uso de Surfactante.</b>	4.1 Es un agente tenso activo presente en los alvéolos pulmonares que en contacto con el agua modifica su tión superficial.	Cualitativa Nominal.	1.Si 2.No

#### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):

<b>4.3 Terapia de Surfactante.</b>	<b>4.3 Tratamiento agente tenso activo artificial utilizado para tratar SDR en pediatría.</b>	Cualitativa Nominal.	1.Si 2.No
<b>4.4 Complicaciones Médicas del recién nacido.</b>	4.4 Es resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento.	Cualitativa Nominal.	Desaturación. Edema Pulmonar . Neumotórax. Apnea. Coagulopatías. SDR. Hemorragia. Pulmonar.

#### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):

<b>Objetivo 5.</b> Determinar las relaciones de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre términos	<b>5.1 APGAR al 1 Minuto.</b>	5.1 Es el primer examen que se realiza a los recién nacidos, valorando las características clínicas al nacer.	Cualitativa nominal.	De 0 – 3 pts.  De 4 -7 pts.  De 8 – 10 pts.
	<b>5.2 Índice de Complicaciones médicas.</b>	5.2 Agravamiento de una enfermedad o de un Procedimiento medico con una patología  Intercurrente que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnostico o tratamiento aplicado.	Cuantitativa discreta.	0-2 leve  3-4 moderado.  5-6 severo

## 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI):

<b>5.3 Índice de Mortalidad</b>	5.3 Valor numérico que expresa la relación estadística entre el número de muertes que se producen en un periodo y el número total de individuos de una población.	Cuantitativa discreta.	0-2 leve 3-4 moderado. 5-6 severo
<b>5.4 Días de estancia intrahospitalaria.</b>	5.4 Es un indicador de eficiencia hospitalaria.	Cuantitativa discreta.	0 días 1 – 4 días. 5 - 7 días. 8 – 15 días. Mayor de 15 días.

## **8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información**

La presente investigación se adhiere al Paradigma Socio-Crítico, de acuerdo con esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo con los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos cuantitativos y análisis de la información cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realizó mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, págs. 532-540).

A partir de la integración metodológica antes descrita, para la recolección de datos se diseñó una ficha de recolección de datos que fue llenada por la investigadora con la revisión del expediente clínico, se tomaron los datos referentes a los datos utilizados en el estudio. En el presente estudio se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación.

### **8.5.1 Técnicas Cuantitativas de Investigación**

#### **Técnicas descriptivas**

1. Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
2. Las estadísticas descriptivas para variables numéricas I.C. 95% para variables discretas o continuas.

3. Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie.

### **Técnicas de Asociación**

1. Prueba de asociación V de Cramer
2. Razón de máxima verosimilitud ( $\chi^2$  Chi cuadrado corregido)

### **Técnicas de Causa-Efecto**

1. Análisis de varianza No Paramétrico o Prueba de Kruskal Wallis. El eje de causalidad está determinado por la variable de categoría: el APGAR al primer minuto. Los efectos están dados por la presencia del Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI).

### **8.5.2 Técnicas Cualitativas de Investigación**

1. Observación clínica
2. Entrevista a expertos
3. Análisis de contenido

## 8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información

La fuente de información fue secundaria, constituida por los expedientes clínicos de los pacientes. Un formulario fue elaborado y se llenó para cada expediente clínico. Un especialista de pediatría buscó y leyó la información de los expedientes clínicos.

Los análisis estadísticos descriptivos, de asociación y de causa-efecto, fueron realizados según el compromiso definido en los objetivos específicos de la presente investigación, de acuerdo a los procedimientos descritos por (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

Las técnicas cualitativas de investigación implementadas fueron las siguientes: observación clínica, entrevista, análisis de contenido (Álvarez, 2020).

La observación clínica fue realizada por el especialista de pediatría, desde elaboración de la historia clínica incluyendo antecedentes maternos, comorbilidades, el examen físico y la revisión de las complicaciones presentadas en los recién nacidos pre términos en los que se indicó surfactante pulmonar.

La entrevista, fue realizada por el especialista en pediatría a cinco médicos especialistas, con gran experiencia en el manejo de Síndrome de Distrés respiratorio en recién nacidos pre términos tratados con surfactante pulmonar.

La técnica Delfi consistió en una entrevista, realizada en línea por el médico especialista en pediatría a cinco médicos especialista, con experiencia en el manejo de Síndrome de distrés respiratorio en recién nacidos pre términos tratados con surfactante pulmonar.

El tratamiento médico que se utilizó fue la administración de surfactante pulmonar a los recién nacidos pre términos que presentaron la patología de síndrome de distrés respiratorio agudo.

## 8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos

### 8.7.1 Plan de tabulación

Para responder al objetivo específico número 1, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: sexo, vía de nacimiento, estado nutricional, peso al nacer, edad gestacional, APGAR al 1 minuto, días de estancia intrahospitalaria, días de ventilación mecánica.

Para responder al objetivo específico número 2, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: antecedentes Maternos, características clínicas y las complicaciones de los recién nacidos.

Para responder al objetivo específico número 3, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: uso y dosis de surfactante pulmonar, uso profiláctico de surfactante pulmonar.

Para responder al objetivo específico número 4, de asociación, se realizaron los análisis de contingencia correspondientes, según la naturaleza y calidad de las variables. Los cuadros de salida especifican las tablas de contingencia con porcentajes de totales y la tabla de probabilidad de las pruebas de  $\chi^2$  Chi cuadrado corregido o Razón de máxima verosimilitud, también se realizó prueba de V de Crammer.

Para responder al objetivo específico número 5, sobre relación de causalidad, se realizaron los análisis de varianzas paramétricos correspondientes, según la naturaleza y calidad de las variables. Las variables que definieron la relación de causa-efecto fueron: entre APGAR al 1 minuto y el índice de complicaciones médicas, índice de mortalidad y días de estancia intrahospitalaria. Para el índice de estancia intrahospitalaria se procedió a realizar análisis de varianza no paramétrico o prueba de Kruska Wallis al igual que para las complicaciones médicas y el índice de mortalidad.

## 8.7.2 Plan de análisis estadístico

Después de recolectar los datos, fueron elaboradas diferentes bases de datos con los programas estadísticos SPSS (versión 25) y el *Infostat* (versión 2018).

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizaron los análisis descriptivos siguientes: Para variables nominales transformadas en categorías se realizó análisis de frecuencia. Para variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el intervalo de confianza (**IC al 95 %**) para variables numéricas. Se elaboraron gráficos del tipo: a) pastel o barras de manera univariadas, para variables de categorías en un mismo plano cartesiano; b) barras de manera univariadas, para variables dicotómicas, que permitieron describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano.

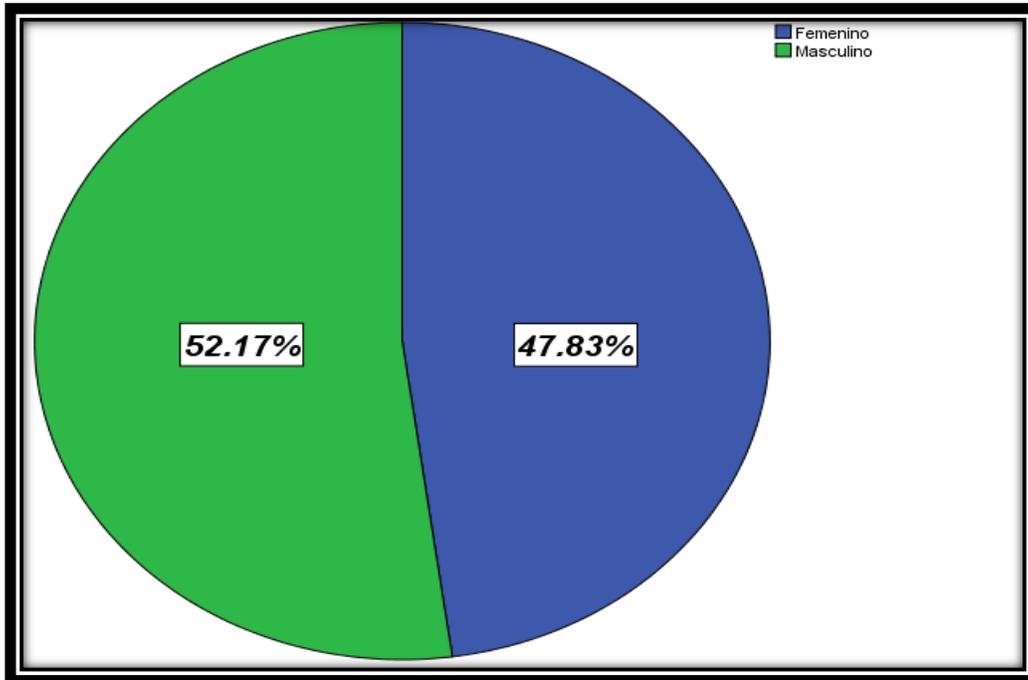
Se realizaron los análisis de contingencia para examinar la asociación entre variables, con categorías pertinentes, a las que se pudo aplicar las pruebas de asociación de Razón de Máxima Verosimilitud (RMV), también llamada  $\chi^2$  Chi cuadrado corregido. Estas pruebas son una variante del coeficiente de correlación de Pearson (r), las cuales permiten demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que, cuando  $p \leq 0.05$  se rechazó la hipótesis planteada de  $\rho=0$ .

De acuerdo a la demanda definida en los objetivos específicos, para estudios analíticos de causa-efecto, se realizaron los análisis de varianza no paramétrico o prueba de Kruska Wallis. La prueba de Kruska Wallis es un análisis de varianza no paramétrico el cual se aplica en circunstancias en que no se cumplió el supuesto de normalidad de la prueba de Fisher, en los residuos del modelo. Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos por (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

## 9. Resultados

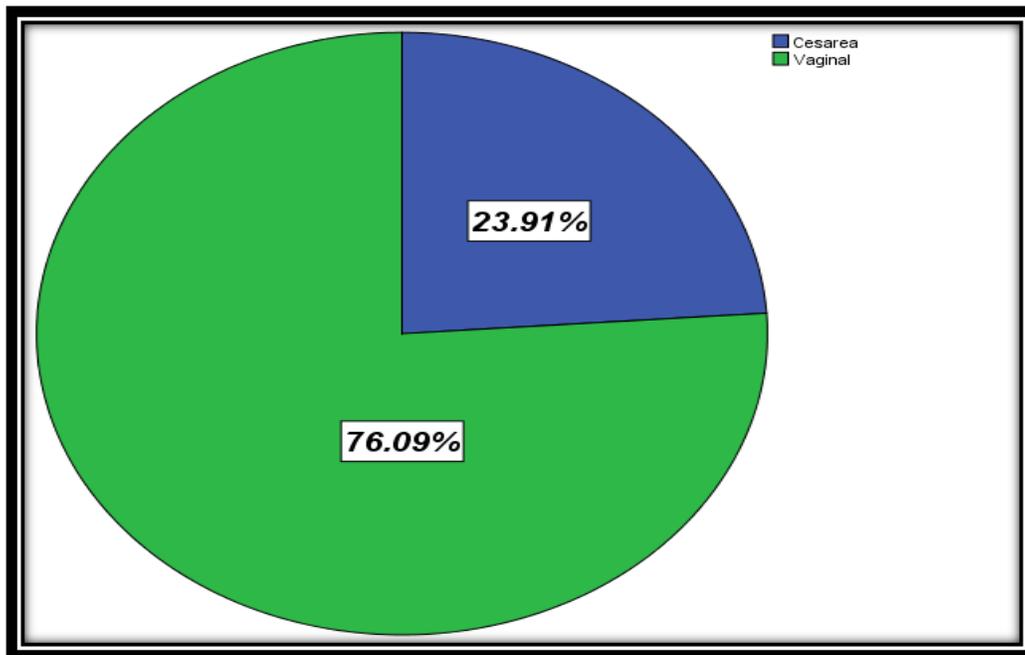
### 9.1 Características generales del recién nacido pre-término tratados con Surfactante pulmonar en la UCI neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense

En el presente estudio se incluyeron 46 pacientes. El sexo masculino fue el predominante representado el 52.2% de los pacientes, el sexo femenino con el 47.8% (figura 1).



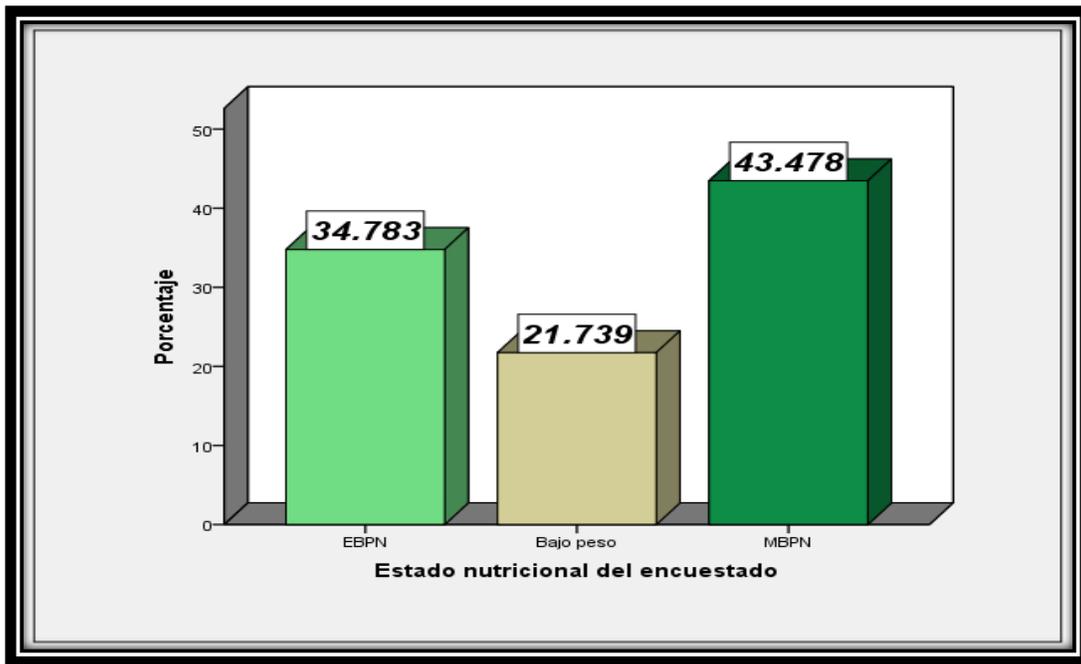
**Figura 1. Sexo de los pacientes en estudio.**

En relación a la vía de nacimiento el 76.1% de los pacientes nacieron vía vaginal y el 23.9 % vía Cesárea (figura 2).



**Figura 2. Vía de nacimiento del paciente.**

En relación al estado nutricional encontré que los EBPN con un 34.8%, para el bajo peso fue de 21.7% y los q se encontraban en el grupo de MBPN fue de 43.5% (figura 3).



**Figura 3. Estado nutricional de los pacientes.**

El peso al nacer más frecuente de estos pacientes fue el de 1000gr a 1499gr en un 45.7%, seguido del peso entre 500gr - 999gr con una incidencia del 28.3%, y en menor proporción de 1500gr – 1999gr con un 17.4%, por último, los mayores de 2000gr con un 8.7% (tabla 1).

Tabla 1. Peso al nacer del paciente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
500gr - 999gr	13	28.3	<b>28.3</b>	28.3
1000gr - 1499gr	21	45.7	<b>45.7</b>	73.9
Válidos 1500gr - 1999gr	8	17.4	<b>17.4</b>	91.3
2000gr - 2499gr	4	8.7	<b>8.7</b>	100.0
Total	46	100.0	<b>100.0</b>	

Con respecto a la edad gestacional al nacimiento encontré que el mayor porcentaje de los recién nacidos nacieron entre las 28 – 31sg con un 43.5%, seguidos por los menores de 28sg en un 30.4%, y con una proporción igual del 8.7% cada uno respectivamente los de 32-33sg, 34-36sg y los mayores de 37sg. (Tabla 2).

Tabla 2. Edad gestacional del paciente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
menor de 28sg	14	30.4	<b>30.4</b>	30.4
28 - 31sg	20	43.5	<b>43.5</b>	73.9
32-33sg	4	8.7	<b>8.7</b>	82.6
34 - 36sg	4	8.7	<b>8.7</b>	91.3
mayor de 37sg	4	8.7	<b>8.7</b>	100.0
Total	46	100.0	<b>100.0</b>	

En cuanto a la puntuación de APGAR al primer minuto, podemos decir que un 50% tuvieron un APGAR de 0-3, seguido por un 28.3% con un puntaje de 4-7, finalmente con un puntaje de 8-10 un 21.7% (tabla 3).

Tabla 3. APGAR al primer minuto del paciente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0-3	23	50.0	50.0	50.0
4-7	13	28.3	28.3	78.3
8-10	10	21.7	21.7	100.0
Total	46	100.0	100.0	

Se encontró en cuanto a los días de estancia intrahospitalaria desde el ingreso a la sala hasta su egreso, que la mayor proporción de los pacientes mantuvieron de 5- 7 días de EIH en un 43.5%, seguido por la estancia entre 8 – 15 días con un 26.1%, La EIH mayor de 15 días y la de 1-4 días presentaron la misma proporción con un 13% respectivamente cada una y por último la EIH un 4.3% no completaron las 24hrs antes de su egreso (tabla 4).

Tabla 4. Días de estancia intrahospitalaria el paciente

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0 días	2	4.3	<b>4.3</b>	4.3
1 - 4 días	6	13.0	<b>13.0</b>	17.4
5 - 7 días	20	43.5	<b>43.5</b>	60.9
8 - 15 días	12	26.1	<b>26.1</b>	87.0
mayor de 15 días	6	13.0	<b>13.0</b>	100.0
Total	46	100.0	<b>100.0</b>	

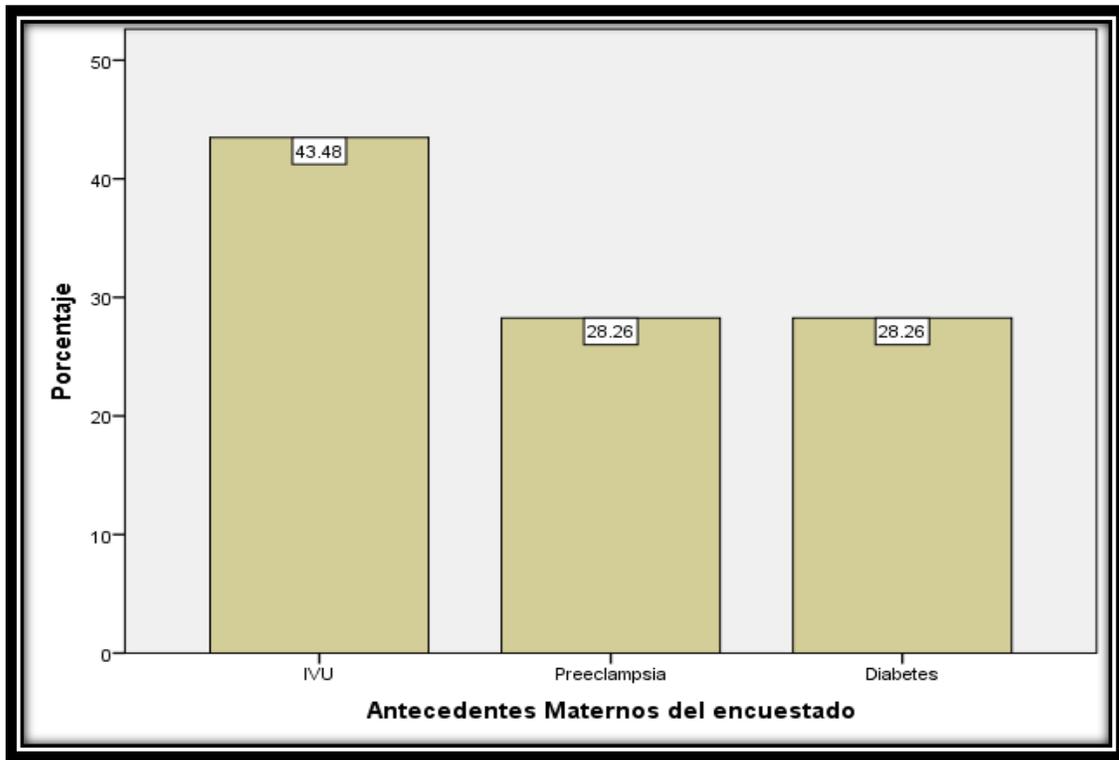
En cuando o los días de ventilación mecánica, se encontró que la mayoría de los pacientes estuvieron en ventilación mecánica de 5-7 días con un 32.6%, seguidos de 8–15 días en un 26.1%, así como de 1–4 días con 21.7% un 13% de los pacientes no ameritaron ventilación mecánica y solo un 6.5% ameritó ventilación por más de 15 días (tabla 5).

Tabla 5. Días de ventilación mecánica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	6	13.0	<b>13.0</b>	13.0
1-4 días	10	21.7	<b>21.7</b>	34.8
5 - 7 días	15	32.6	<b>32.6</b>	67.4
Válidos 8 - 15 días	12	26.1	<b>26.1</b>	93.5
mayor de 15 días	3	6.5	<b>6.5</b>	100.0
Total	46	100.0	<b>100.0</b>	

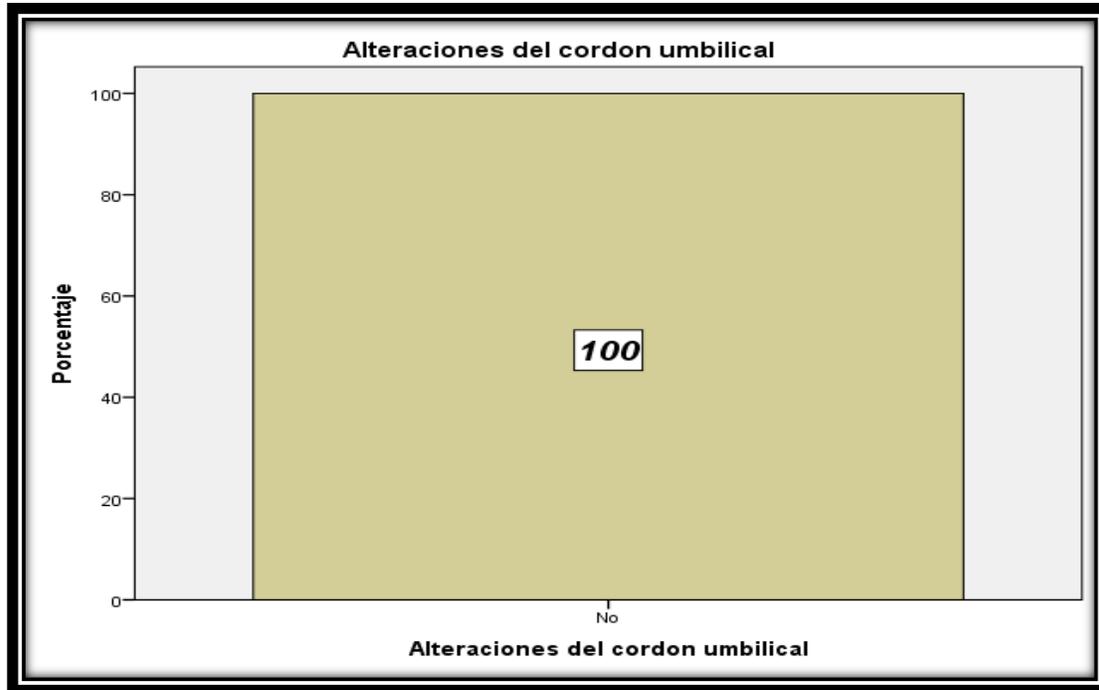
## 9.2 Antecedentes maternos, las características clínicas y las complicaciones en recién nacidos pre Término tratados con surfactante pulmonar atendidos en la UCI neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense

Respecto a los antecedentes maternos encontré, infección de vías urinarias con el 43.5%, preeclampsia con un 28.3% y Diabetes con un 29.3% (figura 4).



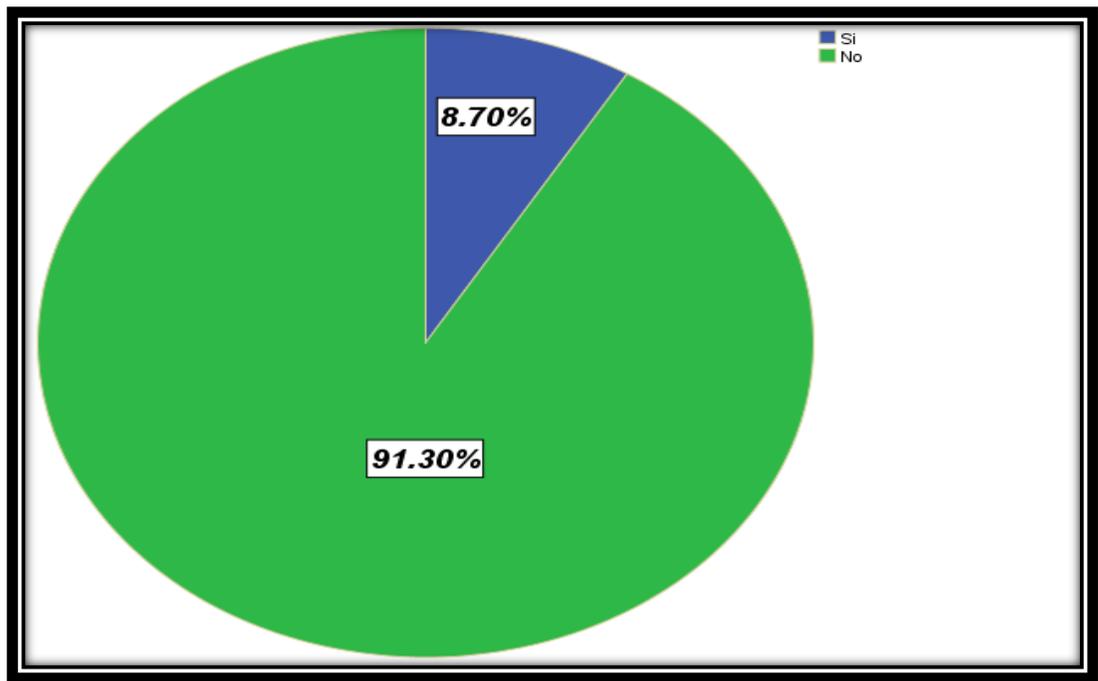
**Figura 4. Antecedentes maternos de los pacientes.**

En relación a las alteraciones del cordón umbilical no se presentó ninguna 100%, no presentaron alteraciones en el cordón umbilical (figura 5).



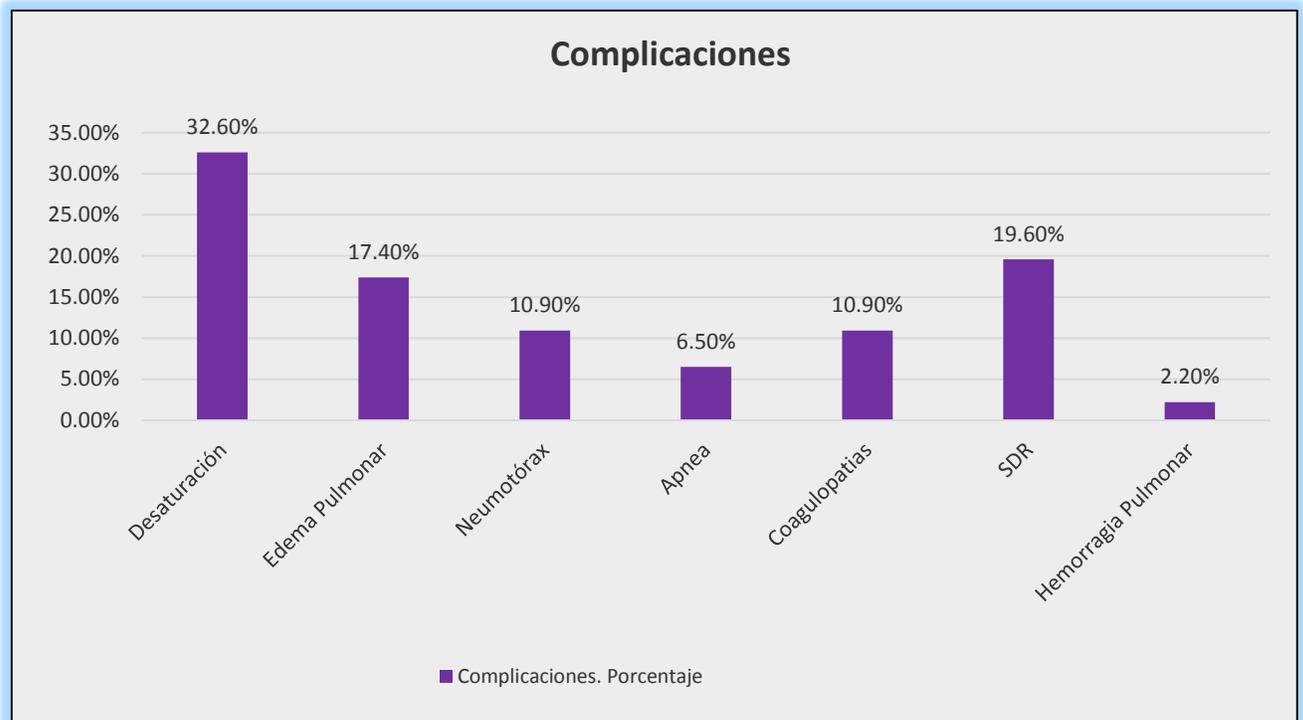
**Figura 4.** Alteraciones del cordón umbilical de los pacientes.

En cuanto a la presencia de trauma obstétrico encontré que lo presentaron el 8.69% de los recién nacidos pre términos y no lo presentaron el 91.3% (figura 6).



**Figura 5. Presencia de trauma obstétrico en los pacientes.**

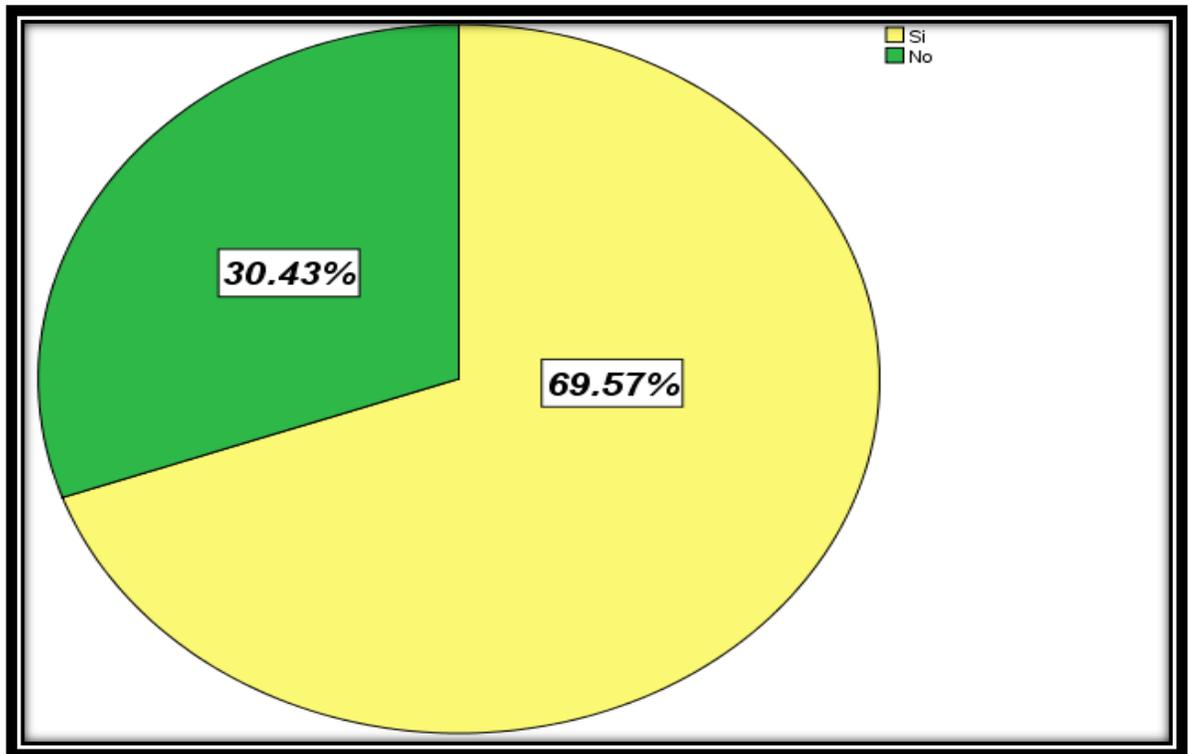
Respecto a las complicaciones de los recién nacidos se encontró Desaturación con un 32.6%, edema pulmonar 17.4%, neumotórax 10.9%, Apnea 6.5%, Coagulopatías 10.9%, SDR 19.6%, Hemorragia pulmonar 2.2% (figura 7).



**Figura 6. Complicaciones de los recién nacidos.**

### 9.3 Manejo y evolución posterior de los recién nacidos pre-términos que hayan sido atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense, periodo enero 2018-enero 2020

Respecto al uso de surfactante encontré que el 69.6% si recibió surfactante, el 30.4% no recibió surfactante (figura 8).



**Figura 7. Uso de surfactante en los pacientes.**

En relación a dosis de surfactante utilizadas fue ninguna dosis 30.4%, una dosis 30.4%, dos dosis 19.6%, tres dosis 13%, cuatro dosis 6.5% (tabla 6).

Tabla 6. Dosis de surfactante utilizadas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguna	14	30.4	30.4	30.4
una	14	30.4	30.4	60.9
Dos	9	19.6	19.6	80.4
Tres	6	13.0	13.0	93.5
Cuatro	3	6.5	6.5	100.0
Total	46	100.0	100.0	

En cuanto al uso de profilaxis con surfactante en los pacientes en estudio, se encontró que **no** se utilizó profilaxis con surfactante en ninguno de los pacientes (tabla 7).

Tabla 7. Uso de profilaxis con surfactante en los pacientes

**Profilaxis con surfactante**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b> No se utilizó	46	100.0	100.0	100.0

#### 9.4 Relación de asociación entre antecedentes maternos, características clínicas y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre términos tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense

Para analizar la asociación entre las variables Antecedentes Maternos y el Índice de Complicaciones Médicas, en categorías donde de 0 a 2 se consideran leves o con menos complicaciones, 3 a 4 como moderadas y de 5 a 6 como Severas o mayor cantidad de complicaciones presentadas en los neonatos pre términos. Se obtuvo que el **93.5%** de las Complicaciones Médicas están en la categoría de 3 a 4 y el **37.0%** de ellos, si tuvieron Antecedentes Maternos de **IVU** (tabla 8).

Tabla 8. Análisis de contingencia de Antecedentes Maternos del encuestado y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías

			Índice de Complicaciones Médicas en Categorías			Total
			De 0 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	
<b>Antecedentes Maternos</b>	<b>IVU</b>	Recuento	1	17	2	20
		% del total	2.2%	<b>37.0%</b>	4.3%	43.5%
	<b>Preeclampsia</b>	Recuento	0	13	0	13
		% del total	0.0%	28.3%	0.0%	28.3%
	<b>Diabetes</b>	Recuento	0	13	0	13
		% del total	0.0%	28.3%	0.0%	28.3%
<b>Total</b>		Recuento	1	43	2	46
		% del total	2.2%	<b>93.5%</b>	4.3%	100.0%

Se realizó la prueba de *Razón de Máxima Verosimilitud*, entre los antecedentes maternos de los pacientes y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías. *Se usó razón de Máxima Verosimilitud o Chi cuadrado corregido debido a que los datos son bajos, menor de 5.* La

prueba realizada, aportó las evidencias estadísticas de una asociación **no** significativa, con valores de  $p = 0.261$ .

En este contexto, la prueba de **Razón de verosimilitudes**, demostró que los antecedentes maternos no están asociados a la Complicaciones Médicas de los pacientes en estudio.

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4.172 <sup>a</sup>	4	.383
<b>Razón de verosimilitudes</b>	5.272	4	<b>0.261</b>
Asociación lineal por lineal	.340	1	.560
N de casos válidos	46		

Para analizar la asociación entre las variables Uso de surfactante y el Índice de Complicaciones Médicas, en categorías donde de 0 a 2 se consideran leves o con menos complicaciones, 3 a 4 como moderadas y de 5 a 6 como Severas o mayor cantidad de complicaciones presentadas en los neonatos pre términos. Se obtuvo que el **93.5%** de las Complicaciones Médicas están en la categoría de 3 a 4 y el **69.6%** de ellos, **si** tuvieron Uso de surfactante (tabla 9).

Tabla 9. Análisis de Contingencia entre el Uso de surfactante en el paciente y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías

			Índice de Complicaciones Médicas en Categorías			Total
			De 0 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	
Uso de surfactante	Si	Recuento	0	32	0	32
		% del total	0.0%	<b>69.6%</b>	0.0%	69.6%
	No	Recuento	1	11	2	14
		% del total	2.2%	23.9%	4.3%	30.4%
<b>Total</b>		Recuento	1	43	2	46
		% del total	2.2%	<b>93.5%</b>	4.3%	100.0%

Se realizó la prueba de la prueba *V de Cramer*, entre el uso de surfactante en los pacientes y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías. La prueba *V de Cramer* realizada, aportó las evidencias estadísticas de una asociación significativa, con valores de  $p = 0.026$ . La prueba *V de Cramer*, demostró que el uso de surfactante en los pacientes está asociado a las Complicaciones Médicas de los pacientes en estudio.

**Medidas simétricas**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.399	.026
	<b>V de Cramer</b>	.399	<b>0.026</b>
N de casos válidos		46	

Para analizar la asociación entre las variables Terapia con surfactante y el Índice de Complicaciones Médicas, en categorías donde de 0 a 2 se consideran leves o con menos complicaciones, 3 a 4 como moderadas y de 5 a 6 como Severas o mayor cantidad de complicaciones presentadas en los neonatos pre términos. Se obtuvo que el **93.5%** de las Complicaciones Médicas están en la categoría de 3 a 4 y de ellos el **78,3%** tuvieron Terapia con surfactante (tabla 10).

Tabla 10. Análisis de Contingencia entre Terapia con surfactante y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías.

Tabla de Contingencia			Índice de Complicaciones Médicas en categorías				Total
				De 0 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	
Terapia con surfactante	Si	Recuento		0	36	0	36
		% del total		0,0%	<b>78,3%</b>	0,0%	78,3%
	No	Recuento		1	7	2	10
		% del total		2,2%	15,2%	4,3%	21,7%
<b>Total</b>		Recuento		1	43	2	46
		% del total		2,2%	<b>93,5%</b>	4,3%	100,0%

Se realizó la prueba de la prueba *V de Cramer*, entre la terapia con surfactante y el Índice de Complicaciones Médicas en categorías. La prueba *V de Cramer* realizada, aportó las evidencias estadísticas de una asociación significativa, con valores de  $p = 0.003$ . La prueba *V de Cramer*, demostró que la Terapia con surfactante en los pacientes está asociado a las Complicaciones Médicas de los pacientes en estudio, demostrándose que cuando se usa surfactante hay mayores complicaciones presentes.

#### Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.501	.003
	<b>V de Cramer</b>	.501	<b>0.003</b>
N de casos válidos		46	

### **9.5 Relaciones de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatales del Hospital Alemán Nicaragüense**

El diagnóstico de normalidad fue realizado, para el índice de estancia intrahospitalaria **DEIH** obteniéndose un  $r = 0.789$  el cual es menor que  $r = 0.94$ , por lo tanto, se procedió a realizar **Análisis de Varianza no paramétrico o Prueba de Kruskal Wallis**. La Prueba de **Kruska Wallis** es un **Análisis de Varianza no paramétrico**, el cual se aplica en circunstancias en que no se cumplió el supuesto de normalidad de la Prueba de Fisher, en los residuos del modelo. La Prueba de **Kruska Wallis** realizada demostró que las dos categorías APGAR 1 y APGAR 2, **no** tuvieron diferencias significativas entre sí ( $p = 0.7165$ ), esto demostró **igualdad de categorías comparadas (A)** APGAR 1 y APGAR 2 en relación a los DEIH.

Esto significa que las dos categorías, fueron buenos por igual, expresado esto con bajos Índices de DEIH, representando por medias iguales entre sí (tabla 11).

Tabla 11. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías *APGAR* 1

y APGAR 2, sobre el Índices de DEIH

Variable APGAR		Prueba de Kruskal Wallis					
		N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
DEIH	APGAR 1	40	5.28	6.00	4.00	0.13	<b>0.7165</b>
DEIH	APGAR 2	5	4.80	2.68	5.00		

El diagnóstico de normalidad fue realizado, para el índice de complicaciones médicas, se obtuvo un  $r = 0.791$  el cual es menor que  $r = 0.94$ , por lo tanto, se procedió a realizar **Análisis de Varianza no paramétrico o Prueba de Kruskal Wallis**. La Prueba de *Kruska Wallis* realizada demostró que las dos categorías APGAR 1 y APGAR 2, **no** tuvieron diferencias significativas entre sí ( $p = 0.2861$ ), esto demostró **igualdad de categorías comparadas (A)** APGAR 1 y APGAR 2 en relación al Índice de Complicaciones.

Esto significa que las dos categorías, fueron buenos por igual, expresado esto con bajos Índice de Complicaciones médicas, representando por medias iguales entre sí (tabla 12).

Tabla 12. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías APGAR 1

Y APGAR 2, sobre el Índice de Complicaciones médicas

Variable	Prueba de Kruskal Wallis						
	APGAR	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Índice de Complicaciones M. APGAR 1	40	3.43	0.59	3.00	0.88		
Índice de Complicaciones M. APGAR 2	5	3.60	0.89	4.00			

El diagnóstico de normalidad fue realizado, para el Índice de Mortalidad, se obtuvo un  $r = 0.6510$  el cual es menor que  $r = 0.94$ , por lo tanto, se procedió a realizar **Análisis de Varianza no paramétrico o Prueba de Kruskal Wallis**. La Prueba de *Kruska Wallis* realizada demostró que las dos categorías APGAR 1 y APGAR 2, **no** tuvieron diferencias significativas entre sí ( $p = 0.4070$ ), esto demostró **igualdad de categorías comparadas (A)** APGAR 1 y APGAR 2 en relación al Índice de Mortalidad.

Esto significa que las dos categorías, fueron buenos por igual, expresado esto con bajos Índice de Mortalidad, representando por medias iguales entre sí (tabla 13).

Tabla 13. Prueba de Kruskal Wallis para determinar el efecto de las dos categorías APGAR 1 y APGAR 2, sobre el Índice de Mortalidad

**Prueba de Kruskal Wallis**

<b>Variable</b>	<b>APGAR</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E.</b>	<b>Medianas</b>	<b>H</b>	<b>p</b>
Índice de Mortalidad	APGAR 1	40	0.88	0.33	1.00	0.20	
							<b>0.4070</b>
Índice de Mortalidad	APGAR 2	5	1.00	0.00	1.00		

## 10. Discusión de Resultados

### 10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos

Los principales hallazgos en esta investigación, se presenta en el orden de los objetivos específicos.

#### **Objetivo 1:**

1. Los recién nacidos tratados con surfactante, fueron del sexo masculino en su mayoría.
2. La principal vía de nacimiento fue la vía vaginal.
3. El estado nutricional de los recién nacidos estudiados fue: muy bajo peso al nacer principalmente. el peso al nacer fue: de 1000gr a 1499gr en su mayoría.
4. La edad gestacional más frecuente al nacimiento, fueron los recién nacidos entre las 28 – 31sg.
5. El APGAR al primer minuto, en su mayoría estuvo en el grupo de 0-3.
6. Los días de estancia intrahospitalaria desde el ingreso a la sala hasta su egreso principalmente fue de 5- 7 días.
7. Los días de ventilación mecánica, ocurrieron entre 5-7 días principalmente.

#### **Objetivo 2:**

8. En relación a los antecedentes maternos, prevaleció, la infección de vías urinarias.
9. Las alteraciones del cordón umbilical, ninguno de los pacientes presento dicha alteración.
10. La presencia de trauma obstétrico, no fue presentada en la mayoría de los pacientes.
11. La complicación más frecuente la de saturación.

**Objetivo 3**

12. La mayoría de los pacientes recibió surfactante pulmonar.
13. La dosis de surfactante utilizada en la mayoría fue una dosis al igual que ninguna dosis.
14. No se utilizó surfactante pulmonar como profilaxis en los pacientes.

**Objetivo 4**

15. De los antecedentes maternos y el índice de complicaciones médicas la mayoría de los pacientes pertenecen al grupo de 3 a 4.
16. En relación al índice de complicaciones médicas y uso de surfactante la mayoría pertenecen al grupo de 3 a 4.

**Objetivo 5:**

17. No se demostraron relaciones de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCI Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## **10.2 Limitaciones del Estudio**

- Tamaño muestra muy pequeño(N=46), como para extrapolar resultados.
- Sesgo de información ya que la información es de fuente secundaria: la historia clínica y expediente clínico.
- Que los bebés que ameritan el uso de surfactante, son bebés pre-términos y con bajo peso al nacer, los cuales presentan mayor susceptibilidad y mayor número de complicaciones asociadas y no directamente ocasionadas por el uso de surfactante.

## 10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones

En el presente estudio se incluyeron 46 pacientes predominó la edad gestacional comprendida entre 28-34 semanas de gestación con un 65.2%, de los cuales fallecieron un 34.8%, seguido de los menores de 28 semanas de gestación con un 21.7%. Esto coincide con la literatura internacional en el que menciona que el SDR es visto casi exclusivamente en los neonatos pres término, antes que los pulmones comienzan a fabricar cantidades adecuadas de surfactante. De hecho, el riesgo de SDR disminuye con la edad gestacional 60% de los RN menores 28 semanas. 30% de los RN entre 28 y 34 semanas y menos del 5% en >34 semana. Coincidiendo además con lo encontrado por Berrios L (2008), en León; Nicaragua, donde se observó principalmente en los neonatos entre las 28-32 semanas.

El sexo masculino fue el predominante representado el 52.2% de los pacientes, el sexo femenino con el 47.8%. Según Fehlman (2010), en Argentina, encontró que el sexo femenino fue considerado un factor de protección. Dichos datos coinciden con lo reportado en diversa literatura internacional y guías clínicas de SDR en el cual reportan una incidencia mayor en varones, aunque se desconoce la causa de esta diferencia.

En relación a la vía de nacimiento el 76.1% de los pacientes nacieron vía vaginal y el 23.9 % vía Cesárea. Que no coincide con lo citado por Avery (1966), que la incidencia de SDR es mayor en los recién nacidos por cesárea y sin trabajo de parto que los nacidos por parto vaginal. La terminación por cesárea en embarazos de término no es inocua, especialmente si la comparamos con la terminación por vía vaginal a la misma edad gestacional. Hay muchos estudios que demuestran una asociación positiva entre cesárea y dificultad respiratoria del neonato. López D, en su estudio realizado en Argentina, el cual comparo la prevalencia del síndrome de dificultad respiratorio (SDR) en neonatos nacidos por parto vaginal vs. Cesárea electiva, encontrando que los recién nacidos sanos mayores o iguales a 37 semanas de edad gestacional, tuvieron mayor incidencia de SDR al nacer por cesárea en comparación con los nacidos por parto vaginal no instrumental (6,33% vs. 1,8%  $p < 0,05$ ).

En relación al estado nutricional encontré que los EBPN con un 34.8%, para el bajo peso fue de 21.7% y los q se encontraban en el grupo de MBPN fue de 43.5%. El peso al nacer más frecuente de estos pacientes fue el de 1000gr a 1500gr en un 45.7%, seguido del peso entre 500gr - 999gr con una incidencia del 28.3%, y en menor proporción de 1500gr – 2000gr con un 17.4% y por último los mayores de 2000gr con un 8.7%. Coincidiendo con Berrios L. (2008), Estos datos se asemejan a lo reportado por Neonatología de Tapia (2010), que reporta que en los recién nacidos con un peso menor a 1500 gramos se estima que aproximadamente el 50% puede presentar SDR. El SDR mantiene una alta incidencia en los recién nacidos muy bajo peso al nacer, a pesar del aumento del empleo de corticoide antenatal y el mayor factor de riesgo es la menor edad gestacional.

Con respecto a la edad gestacional al nacimiento encontré que el mayor porcentaje de los recién nacidos nacieron entre las 28 – 31 sg con un 43.5%, seguidos por los menores de 28sg en un 30.4%, y con una proporción igual del 8.7% cada uno respectivamente los de 32-33sg, 34-36sg y los mayores de 37sg. El riesgo de SDR disminuye con la edad gestacional 60% de los RN menores 28 semanas. 30% de los RN entre 28 y 34 semanas y menos del 5% en >34 semana. Coincidiendo además con lo encontrado por Berrios L (2008), en León; Nicaragua, donde se observó principalmente en los neonatos entre las 28-32 semanas que coincide con este estudio que fueron los que presentaron mayor cantidad de pacientes con SDR.

En cuanto a la puntuación e APGAR al primer minuto, podemos decir que un 50% tuvieron un APGAR de 0-3, seguido por un 28.3% con un puntaje de 4-7, y finalmente con un puntaje de 8-10 un 21.7%. Lo que coincide con que, por su prematurez y el poco desarrollo pulmonar por su surfactante pulmonar propio, estos recién nacidos pre términos nacen poco vigoroso.

Se encontró en cuanto a los días de estancia intrahospitalaria desde el ingreso a la sala hasta su egreso, que la mayor proporción de los pacientes mantuvieron de 5- 7 días de EIH en un 43.5%, seguido por la estancia entre 8 – 15 días con un 26.1%. La EIH mayor de 15 días y la de 1-4 días presentaron la misma proporción con un 13% respectivamente cada una y por último la EIH un 4.3% no completaron las 24hrs antes de su egreso. Lo que coincide con Neonatología de Tapia (2010), que por su prematurez se asocian complicaciones que los conllevan al fallecimiento.

En cuando o los días de ventilación mecánica, se encontró que la mayoría de los pacientes estuvieron en ventilación mecánica de 5-7 días con un 32.6%, seguidos de 8–15 días en un 26.1%, así como de 1–4 días con 21.7%. Un 13% de los pacientes no ameritaron ventilación mecánica y solo un 6.5% amerito ventilación por más de 15 días.

Respecto a los antecedentes maternos encontré, infección de vías urinarias con el 43.5%, pre eclampsia con un 28.3% y Diabetes con un 29.3%. En relación a las alteraciones del cordón umbilical no se presentó ninguna 100%, no presentaron alteraciones en el cordón umbilical. En cuanto a la presencia de trauma obstétrico encontré que lo presentaron el 8.69% de los recién nacidos pre términos y no lo presentaron el 91.3%, estos resultados no coinciden con estudio realizado por Pérez (2010).

Respecto a las complicaciones de los recién nacidos encontré Desaturación con un 32.6%, Edema Pulmonar 17.4%, Neumotórax 10.9%, Apnea 6.5%, Coagulopatías 10.9%, SDR 19.6%, Hemorragia Pulmonar 2.2%. Dato a tomar en cuenta es que la complicación que se presentó con mayor frecuencia fue desaturación, dato que no coincide con estudio realizado por Pérez (2008), en el hospital alemán en el 2018 donde la hemorragia pulmonar como complicación estuvo presente todos los recién nacidos fallecidos.

Se encontró que, en recién nacidos de muy bajo peso al nacer tratados con surfactante, el 11,9% desarrolló hemorragia pulmonar. En estos niños, esto se asoció con un mayor riesgo de muerte (OR 7.8, IC 95% 2.6e28). Y morbilidad a corto plazo si es moderada o severa, teniendo en cuenta que en la actualidad en el hospital de estudio no se utilizó surfactante de manera profiláctica, solo en el caso terapéutico por que se consideró debido a la evidencia de estudios anteriores que a mayor uso de surfactante de manera profiláctica o terapéutica conlleva a mayor riesgo de hemorragia pulmonar. Lo que se realiza es garantizar utilización de corticoides antenatales que ayudan a la maduración pulmonar antes del nacimiento en embarazos pre términos llegando a coincidir con lo demostrado por Pérez (2010).

Respecto al uso de surfactante encontré que el 69.6% si recibió surfactante, el 30.4% no recibió surfactante. En relación a dosis de surfactante utilizadas fue ninguna dosis 30.4%, una dosis 30.4%, dos dosis 19.6%, tres dosis 13%, cuatro dosis 6.5%. Se cree que con la

terapia con surfactante aumenta el flujo sanguíneo pulmonar, como consecuencia de una reducción de la resistencia vascular pulmonar, y esta última favorece la formación de edema pulmonar, y a medida que aumenta la función pulmonar, empeora cualquier edema pulmonar existente y conduce a hemorragia pulmonar, por lo que considero que en los pacientes del estudio solo recibieron una dosis de surfactante pulmonar en su mayoría para evitar dicha complicación y su utilización en estos pacientes pudo haber sido la de saturación presentado como un dato clínico de SDR, dato que coincide con una publicación realizada por Bendapudi (2012).

En cuanto al uso de profilaxis con surfactante en los pacientes en estudio, encontré que no se utilizó en ninguno el 100 % negativo. Una revisión sistemática realizada por Cochrane (2008), en ensayos clínicos aleatorizados en un total de 1583 neonatos prematuros concluyó que el tratamiento profiláctico con surfactante sintético aumentaba el riesgo de hemorragia pulmonar, el metaanálisis mostró un RR de 3,28 (IC del 95%: 1,50 -7,16), gracias a estos estudios realizados previos obteniendo estas evidencias se han tomado en cuenta en nuestro hospital para evitar su utilización.

Se interpretó la razón de máxima verosimilitud, se realizó esta razón por que los valores son pocos, son bajos, dando como resultado un  $p= 0.261$  que es no significativo. Se realizó V de Cramer para indicar la asociación entre las variables, realizándolas por categorías donde de 0 a 2 se consideran leves o con menos complicaciones, 3 a 4 como moderadas y de 5 a 6 como Severas o mayor cantidad de complicaciones presentadas en los neonatos pre términos. Obteniendo que el 93.5% de las complicaciones están en categorías de 3 a 4. Encontrando que, si está asociado, cuando se usa surfactante hay mayores complicaciones presentes. Lo que coincide con las literaturas consultadas que refieren que a mayor uso de surfactante mayor probabilidad de complicaciones presentadas entre ellas: hemorragia pulmonar, desaturación, CID (Bendapudi, 2012).

No se demostraron relaciones de causalidad entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI), de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCIN Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## 10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos

1. El uso de surfactante previene el colapso de los sacos aéreos de los pulmones por disminución de la tensión superficial.
2. El Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDR) del recién nacido, se presenta en niños con pulmones inmaduros, por lo que a menudo se observa déficit del mismo conllevando a complicaciones en los recién nacidos pre término, por lo que la terapia de este surfactante pulmonar es de suma importancia para ayudar a la maduración pulmonar, lo que no descarta la posibilidad de complicaciones presentadas, las cuales fueron identificadas en este estudio.

## 11. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, se plantean las siguientes conclusiones.

1. Las características generales de los recién nacidos pre términos predominó la edad gestacional comprendida entre 28-34 semanas, con una tasa de muerte neonatal precoz entre 2.7 a 17.5 por cada 1000 nacidos vivos. Las principales causas de mortalidad neonatal fueron: el bajo peso al nacer, la prematurez y problemas infecciosos. El sexo masculino fue el predominante representado el 52.2% de los pacientes. La principal vía de nacimiento fue la vía vaginal, el 76.1% de los pacientes nacieron por esta vía.

La mayor proporción de los pacientes se encontraban en el grupo de MBPN con un 43.5%. El peso al nacer más frecuente de estos pacientes fue el de 1000gr a 1500gr en un 45.7% y de acuerdo a la puntuación de APGAR al primer minuto, se describe que un 50% tuvieron un APGAR de 0-3. Se encontró que como EIH estos mantuvieron de 5- 7 días de EIH en un 43.5%. Los pacientes estuvieron en ventilación mecánica de 5-7 días en su mayoría.

2. Respecto a los antecedentes maternos se encontró predominante la infección de vías urinarias con el 43.5%, en donde se identificó que el total de madre al menos presentaban una patología asociada durante el embarazo, tales como Preclamsia, diabetes, entre otras. No se identificaron casos de malformaciones del cordón umbilical ni casos de trauma obstétrico. Dentro de las principales complicaciones de los recién nacidos se identifican con mayor proporción los episodios de Desaturación, seguido por patologías pulmonares.

3. Respecto al *uso de surfactante* se determinó que el 69.6% de recién nacidos, si recibió surfactante, dentro de los cuales la mayoría solo recibió una dosis de surfactante pulmonar durante su estancia, esta dosis que correspondía a dosis terapéutica, ya que no encontró uso de manera profiláctica en ninguno de los pacientes.

4. Mediante la Prueba V de Cramer, se demostró una asociación significativa, entre uso de surfactante pulmonar con las complicaciones presentes ( $p = 0.026$ ).

5. La prueba de Kruska Wallis, demostró que hay una relación de causalidad **no** significativa entre el APGAR al primer minuto y el Índice de complicaciones médicas, el Índice de Mortalidad y Días de Estancia intrahospitalaria (DEI) ( $p = 0.2861$ ;  $p = 0.4070$  y  $p = 0.7165$  respectivamente), de los recién nacidos pre-término, tratados con surfactante pulmonar en la UCIN Neonatal del Hospital Alemán Nicaragüense.

## 12. Recomendaciones

### **Al Ministerio de Salud:**

- A través del MOSAFC hacer mejores intervenciones en cuanto a captación temprano de mujeres embarazadas.
- Aumentar los esfuerzos de trabajo en las líneas para la planificación familiar y enfermedades asociadas al embarazo.
- Desarrollar programas que apoyen los conocimientos en la comunidad acerca de los riesgos de le embarazo.

### **A nivel Hospitalario:**

- Brindar capacitaciones continuas acerca del manejo e identificación de los factores de riesgo maternos para prevenir la muerte neonatal.
- Mejorar el trabajo conjunto entre el área de neonatología y el de obstetricia para la prevención de la muerte neonatal.
- Mantener estrecha vigilancia sobre los recién nacidos de madres con factores de riesgo para muerte neonatal.
- Hacer énfasis en la captación y manejo de las principales enfermedades infecciosas y crónicas que afectan a la mujer embarazada.

### **A Nivel de Atención Primaria:**

- Mejorar la captación temprana y oportuna, así como el seguimiento de toda embarazada, para identificar factores de riesgo.

### **13. Bibliografía**

Álvarez A. Ma.D. (2020). Métodos de Investigación con Enfoque Cualitativo. Curso de Maestría del PROMIB. Recuperado el 4 de octubre de 2020 del sitio <https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=30>

Arango Gomez, F., & Grajales Rojas, J. (2002). Retardo de crecimiento Intrauterino. Alicante. [https://issuu.com/precopscp/docs/precop\\_9-3-a](https://issuu.com/precopscp/docs/precop_9-3-a)

Asociación Española de Pediatría, Protocolos de Neonatología, (El recién nacido prematuro), 2da. Edición, España 2008. Disponible en: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8\\_1.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf)

AARC Clinical Practice Guideline. Surfactant Replacement Therapy [Respir Care 1994;39(8):824–829].

Bendapudi, P. Causes and management of pulmonary haemorrhage in the neonate, Paediatrics and child health, Volume 22, issue 12, page 528-531. 2012.

Blencowe H, Cousens S, Chou D, Oestergaard M, Say L, Moller AB, *et al.* Born Too Soon: The global epidemiology of 15 million preterm births. Reprod Health 2013;10(Suppl 1):S2.

Berríos LE. Uso de surfactante alveolar en neonatos prematuros menores de 34 semanas ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatal del HEODRA durante el periodo enero 2006 a diciembre 2007. León: UNAN-León. Tesis (Especialista en Pediatría). 2008.

Bhutani V.K. et al. Pulmonary mechanics and energetics in preterm infants who had respiratory distress syndrome treated with synthetic surfactant. J Pediatr 120: S18-S24, 1992.

Billman D. et al. Exosurf rescue surfactant improves high ventilation-perfusion mismatch in respiratory distress syndrome. Ped Pulmonol 18: 279-283, 1994.

Berry D. Neonatology in the 1990's: surfactant replacement therapy becomes a reality. Clin Pediatr 1991; 30(3):167-170.

Canales, F., Alvarado, E.L y Pineda, E.B. (1994). Metodología de la investigación: manual para el desarrollo de personal de salud. 2ª ed. Organización Panamericana de la Salud.

Collaborative European Multicenter Study Group. Surfactant replacement therapy for severe neonatal respiratory distress syndrome: An international randomized clinical trial. Pediatrics 82: 683-691, 1988.

D.A.Morales-Barquet et al, Protocolo clínico de atención en el recién nacido con síndrome de dificultad respiratoria Perinatología y reproducción humana, elsevier, Volumen 29, Issue 4, December 2015, Pages 168-179.

Engle WA. American Academy of Pediatrics committee on fetus and newborn. Surfactant replacement therapy for respiratory distress in the preterm and term neonate. Pediatrics 2008; 121(2): 419-32.

Fujiwara T, Maeta H, Chida S, Morita T, Watabe Y, Abe T. Artificial surfactant therapy in hyaline membrane disease. Lancet 1980; 1(8159): 55-9.

Finer NN Et al, CPAP temprano comparado con surfactante, en niños prematuros extremos Engl J Med. 2010 May 27;362(21):1970-9

Fonseca W, Características clínicas-epidemiológica y evolución del Síndrome de Dificultad Respiratorio en recién nacidos prematuros del servicio de neonatología. Hospital Alemán Nicaragüense. Julio a diciembre 2014.UNAN-MANAGUA.2015.

Guía clínica para la atención al Neonato, Ministerio de Salud, Normativa 108, Managua; Nicaragua, marzo 2015.

Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV. FAREM-Estelí. UNAN-Managua. Recuperado el 4 de Octubre de 2018. <https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=261> Rojas-Reyes MX, Morley CJ, Soll R. Prophylactic versus selective use of surfactant in preventing morbidity and mortality in preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 9. Art. No.: CD000510. DOI: 10.1002/14651858.CD000510.pub2

Hamdan et al. Changes in pulmonary artery pressure in infants with respiratory distress syndrome following treatment with Exosurf. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 72: F176-F179, 1995. Hoekstra RE, Jackson JC, Myers TF, Frantz ID III, Stern ME, Powers WF, et al. Improved neonatal survival following multiple doses of bovine surfactant in very premature neonates at risk for respiratory distress syndrome. Pediatrics 1991; 88(1):10-18.

Horbar JD, Wright LL, Soll RF, Fanaroff AA, Korones SB, Shankaran S, et al. A multicenter randomized trial comparing two surfactants for the treatment of neonatal respiratory distress syndrome. J Pediatr 1993; 123(5): 757-766.

Jobe A.H., Ikegami M. Surfactant metabolism. Clin Perinatol 20:683-696, 1993.

Kattwinkel J. Surfactant. Evolving issues. Clin Perinatol 25:17-32, 1998.

Kaapa P. et al. Pulmonary hemodynamics after synthetic surfactant replacement in neonatal respiratory distress syndrome. J Pediatr 123: 115-119, 1993.

Lyra PP, Diniz EM. The importance of surfactant on the development of neonatal pulmonary diseases. Clinics (Sao Paulo) 2007; 62(2): 181-90.

Liu L, Johnson H, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn J, Ruden I, et al. Global, regional and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. Lancet 2012; 379:2151-61.

Medrano E, Evolución clínica de los recién nacidos prematuros con síndrome de Membrana Hialina manejados con surfactante pulmonar en Neonatología del Hospital Alemán Nicaragüense, durante octubre 2013 a octubre del 2014. UNAN-Managua. 2015.

March of Dimes, PMNCH, Save the Children, WHO. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. Eds. Howson CP, Kinney MV, Lawn JE. World Health Organization. Geneva, 2012.

Merritt TA, Hallman M, Berry C, Pohjavuori M, Edwards DK, Jaaskelainen J, et al. Randomized, placebo-controlled trial of human surfactant given at birth versus rescue administration in very low birth weight infants with lung immaturity. J Pediatr 1991; 118(4):581-594.

Organización mundial de la salud, “Nacimientos Prematuros”, ”, [en línea] centro de prensa octubre 2018, [fecha de acceso 11 enero 2019] Disponible en: [www.who.int](http://www.who.int)

Organización mundial de la salud, “Reducir la mortalidad de los recién nacidos”, [en línea], centro de prensa, Octubre 2017[fecha de acceso 14 enero 2018] disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs333/es/>

Park JH, Kim HC, Lee JH, Kim JS, Roh SY, Yi CH, Kang YK, Kwon BS; Korean Academy of Medical Sciences. Development of Korean Academy of Medical Sciences Guideline for rating physical disability of upper extremity. J Korean Med Sci...2009. Disponible en: Pubmed.

Pérez Díaz, Julio, “Mortalidad intrauterina y mortalidad infantil”. Apuntes de demografía, Clasificación OMS, [en línea], 2010[ Fecha de acceso 14 de enero de 2018], disponible en : <https://apuntesdedemografia.com/2010/11/21/mortalidad-intrauterina-y-mortalidad-infantil/>

Pedroza P., M.E. y Dicovski R., L.M. 2006. Sistema de Análisis Estadístico, con SPSS. Primera Edición. INTA / IICA. 139 p.

Pedroza, M. (2017). Metodología de Investigación Científica. *Tipos de Diseño Metodológico en Investigación Científica*. Managua, Nicaragua. In Cursos del Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV. FAREM-Estelí. UNAN-

Managua. Recuperado el 7 de Octubre de 2020.

<https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=37>

Pedroza, M. E. (2015). Gestión de la Investigación Científica. *El Modelo de Gestión de la Investigación, Modelo I+D+i de la UNAN-Managua*. In Cursos del Programa de Doctorado.

Robertson B. et al. The alveolar lining of the premature newborn rabbit after pharyngeal deposition of surfactant. *Lab Invest* 31: 54-59, 1974.

Stevens TP, Harrington EW, Blennow M, Soll RF. Administración temprana de surfactante con ventilación breve versus surfactante selectivo y ventilación mecánica continua para recién nacidos prematuros con o en riesgo de síndrome de dificultad respiratoria (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

Skinner J. The effects of surfactant on haemodynamics in hyaline membrane disease. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed 76: F67-F69, 1999

Tooley W.H. et al. Lung function in prematurely delivered rabbits treated with a synthetic surfactant. *Am Rev Resp Dis* 136: 651-656, 1987.

Villanueva GD, Fernández MP, Hernáiz AM. Desarrollo del sistema pulmonar y surfactante. En: *Insuficiencia respiratoria neonatal, PAC neonatología 1 libro 3 Intersistemas*; 2003: 143-

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos Clínicos

Numero de Ficha: _____	Número de Expediente: _____
Nombre: _____	
Terapia con surfactante profiláctico: _____	
Terapia con surfactante terapéutico: _____	
<b>Datos del nacimiento.</b>	
Vía de nacimiento: Vaginal _____ Inducido _____ Cesárea _____	
Alteraciones del cordón umbilical: No ____ Circulas de cordón ____ Cordón corto ____	
Procidencia de cordón: _____	
Trauma Obstétrico: _____	
Edad gestacional al nacer: _____	Sexo _____
APGAR _____	
Estado nutricional _____	
Estancia intrahospitalaria _____	
Días de Ventilación mecánica _____	
Condición del egreso: Vivo _____	Muerto: _____
Terapia con surfactante pulmonar: Profiláctico: _____ Terapéutico: _____	
Terapia: Una dosis: _____	Mas de 1 dosis: _____
Complicaciones:	
Hemorragia pulmonar: _____	Neumotórax: _____ Apnea: _____
Neumonía asociada al ventilador: _____	Bradicardia: _____
Desaturación: _____	Sepsis: _____ Shock: _____
Enterocolitis: _____	Y otros: _____

## Anexo 2. Entrevista realizada a expertos.

### Relación de Asociación.

#### Preguntas realizadas a los expertos.

1. ¿Cuál es su opinión entre la asociación que existe en relación a antecedentes maternos y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-términos?
2. ¿Cuál es su opinión entre la asociación que existe en relación a comorbilidades, características clínicas y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre - términos?
3. ¿Piensa usted que es importante la asociación entre antecedentes maternos y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre- términos?
4. ¿Piensa usted que es importante la asociación entre comorbilidades, características clínicas y complicaciones de los recién nacidos pre-términos?

Relación de Causalidad

Preguntas realizadas a los expertos.

1. ¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de complicaciones médicas?
2. ¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de mortalidad?
3. ¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y los días de estancia hospitalaria?
4. ¿Considera usted que hay alguna importancia en la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de complicaciones médicas?

**Anexo 3. Relación de Asociación**

<b>Preguntas</b>	<b>Experto 1 Respuestas</b>	<b>Experto 2 Respuestas</b>
¿Cuál es su opinión entre la asociación que existe en relación a antecedentes maternos y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-términos?	Es una excelente asociación dado que nos permite conocer los factores involucrados en el nacimiento de niños prematuro.	Considero por mi parte que si se debe asociar porque es una forma de identificar los factores que se ven involucrados en los recién nacidos pre – término.
¿Cuál es su opinión entre la asociación que existe en relación a comorbilidades, características clínicas y	Es un abordaje integral que permite caracterizar la morbimortalidad de los prematuros.	De cierta forma nos ayuda a comprender la forma de presentación de dicha patología al unir todas las características antes mencionadas.

las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-términos?		
¿Piensa usted que es importante la asociación entre antecedentes maternos y las complicaciones médicas de los recién nacidos pre-términos?	Si porque los antecedentes de la Madre nos permiten predecir la posibilidad que prematuro se complique o tenga mayor probabilidad de fallecer.	Claro que posee una gran importancia al brindarnos una valiosa información a como es el estado en el que se encontraba la madre ya que nos hace sospechar las posibles complicaciones que vaya a presentar un recién nacido pre-término.
¿Piensa usted que es importante la asociación entre comorbilidades, características clínicas y complicaciones de los recién nacidos pre-términos?	Considero que las características clínicas no tienen asociación, sin embargo, las comorbilidades y las complicaciones si, tienen asociación dado que una conlleva a la otra.	Pienso que las características clínicas no se asocian porque son inespecíficas ya que pueden formar parte de otra alteración a este nivel, pero las comorbilidades y complicaciones si se asocian entre sí, ya que uno depende de la otra en estos casos.

#### Anexo 4. Relación de Casualidad

<b>Preguntas</b>	<b>Experto 1 Respuestas</b>	<b>Experto 2 Respuestas</b>
¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de complicaciones médicas?	Si. Entre más bajo es el APGAR hay más probabilidades de complicarse y fallecer.	Sí, ya que el APGAR es pronóstico, en un primer momento indica depresión respiratoria y en el segundo momento es un pronóstico neurológico.
¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de mortalidad?	Si la mortalidad está relacionada con un puntaje bajo de APGAR.	Sí, porque el APGAR es un factor determinante de muerte.
¿De acuerdo a su experiencia considera significativa la relación de causalidad entre el APGAR y los días de estancia hospitalaria?	Si, dependiendo del puntaje de APGAR del paciente así serán los que deberá permanecer ingresado.	Si, un paciente con un APGAR bajo cumple más días de estancia en la unidad de salud por eso es que hay una relación de causalidad entre ambos.
¿Considera usted que hay alguna importancia en la relación de causalidad entre el APGAR y el índice de complicaciones médicas?	Sí. Al igual que la mortalidad las complicaciones en recién nacidos con APGAR bajo son más elevadas dado que estos niños tienen una mayor estancia intrahospitalaria.	Sí, el APGAR gar tiene una relación estrecha con las complicaciones que el recién nacido presenta, un recién nacido con APGAR bajo presenta mayores complicaciones.