



**FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA GANANCIA DE PESO EN NEONATOS  
PRETÉRMINO CON BAJO PESO, HOSPITALIZADOS EN UNA UNIDAD  
NEONATAL, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE SEPTIEMBRE DE 2009-  
SEPTIEMBRE DE 2015**

**AUTORES**

**Dra. Alix Rocio Barrios Méndez  
Dr. Juan Carlos Barrios Méndez  
Dr. Héctor Alfonso Romero Díaz  
Dr. Enrique Antonio Vargas Zapata**

**UNIVERSIDAD NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO - FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD CES - FACULTAD DE MEDICINA  
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA  
BOGOTÁ, 2017**



**FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA GANANCIA DE PESO EN NEONATOS  
PRETÉRMINO CON BAJO PESO, HOSPITALIZADOS EN UNA UNIDAD  
NEONATAL, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE SEPTIEMBRE DE 2009-  
SEPTIEMBRE DE 2015**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGISTER EN EPIDEMIOLOGIA POR:**

**ASESOR**

**Dra. Yolanda Torres de Galvis MSP Dra. HC**

**UNIVERSIDAD NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO - FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD CES - FACULTAD DE MEDICINA  
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA  
BOGOTÁ, 2017**



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD CES  
*Un Compromiso con la Excelencia*

## AUTORES

Alix Rocio Barrios Méndez Médico egresado de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS. Estudiante de la Maestría en Epidemiología, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario en convenio con el CES [alixbarriosm@hotmail.com](mailto:alixbarriosm@hotmail.com)

Juan Carlos Barrios Méndez. Médico, Pediatra egresado de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS. Médico Pediatra Hospital de Engativá E.S.E II nivel.

Héctor Alfonso Romero Díaz Médico pediatra egresado de la Universidad militar nueva Granada, Epidemiólogo Egresado de la Fundación Área Andina, nutriólogo pediatra egresado de la Universidad de Boston. Coordinador de pediatría Clínica Federman.

Enrique Antonio Vargas Zapata. Médico, Pediatra, egresado de Universidad Nuestra Señora del Rosario, Gerente en salud pública Universidad nuestra Señora del Rosario, Neonatólogo Universidad Militar Nueva granada. Médico Neonatólogo Hospital de Engativá E.S.E II nivel.

## **INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

Universidad CES de Medellín

Hospital de Engativá E.S.E II nivel

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mi familia por su apoyo incondicional.

A los coinvestigadores, por su colaboración.

A la Dra. Yolanda Torres por su asesoría y acompañamiento en el proceso

A la Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario y a la Universidad CES,  
por la formación como profesional.

Al Hospital de Engativá E.S.E II nivel por Apoyar la Investigación en Colombia.

## **NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL**

Las Universidades del Rosario y CES no se hacen responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	09
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
<b>1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	15
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b> .....	16
<b>1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	18
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	19
<b>2.1 DEFINICIONES</b> .....	19
<b>2.2 PERIODOS DE CRECIMIENTO DEL PRETÉRMINO</b> .....	19
<b>2.3 FACTORES ASOCIADOS</b> .....	20
2.3.1. Leche materna.....	20
2.3.2. Fórmulas de leche maternizada y fortificadores .....	21
2.3.3. Masajes del recién nacido con aceite de girasol .....	24
2.3.4. Posición canguro .....	25
<b>2.4. COMORBILIDADES CONSIDERADAS COMO FACTORES PREDICTORES</b> .....	25
2.4.1. Restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) .....	25
2.4.2. Enterocolitis necrotizante .....	26
2.4.3. Hipoglicemia .....	26
2.4.4. Displasia broncopulmonar.....	27
2.4.5. Patología Cardíaca .....	27
2.4.5.1 Ductus arterioso persistente.....	27
2.4.5.2 Hipertensión pulmonar .....	28
2.4.6 Anemia .....	28
2.4.7 Sepsis Neonatal.....	28
2.4.7.1 Neumonía in útero .....	29
<b>2.5. VARIABLES MATERNAS</b> .....	30
<b>3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	32
<b>3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</b> .....	32
<b>3.2. OBJETIVOS</b> .....	33

3.2.1. Objetivo general.....	33
3.2.2. Objetivos Específicos.....	33
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 POBLACIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4 DISEÑO MUESTRAL .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>4.6 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>37</b>
4.6.1 Tabla de Variables .....	38
4.6.2 Diagrama de variables .....	41
<b>4.7. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>41</b>
4.7.1 Fuentes de Información.....	41
4.7.2 Instrumento de recolección de la información .....	42
4.7.3 Proceso de obtención de la Información .....	42
<b>4.8 PRUEBA PILOTO.....</b>	<b>43</b>
<b>4.9 CONTROL DE ERRORES Y SEGOS .....</b>	<b>43</b>
<b>4.10 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS .....</b>	<b>43</b>
<b>5. CONSIDERACIONES ETICAS.....</b>	<b>50</b>
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>6.1. ANALISIS UNIVARIADO.....</b>	<b>51</b>
<b>6.2. ANALISIS BIVARIADO .....</b>	<b>54</b>
<b>6.3. ANALISIS MULTIVARIADO .....</b>	<b>59</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>63</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de la variable dependiente.....	38
Tabla 2. Descripción de las variables Independientes.....	39
Tabla 3. Variables excluidas del estudio según criterios de Bennet.....	45
Tabla 4. Potenciales factores predictores de exposición.....	46
Tabla 5. Variables seleccionadas para análisis.....	47
Tabla 6. Caracterización de las variables.....	51
Tabla 7. Resultado del Análisis Bivariado.....	55
Tabla 8. Modelo de explicación de la variable ganancia eficiente de peso.....	61
Tabla 9. Comparativo de las variables en el modelo bivariado vs multivariado.....	61

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Diagrama de variables.....	41
Gráfica 2. Frecuencias de Factores de exposición significativos discriminado por la ganancia de peso eficiente.....	59

## RESUMEN

**Introducción:** El bajo peso al nacer es un problema de salud pública mundial, según la Organización Mundial de la Salud uno de cada seis niños nace con bajo peso; Los recién nacidos pretérmino de bajo peso al nacer, hospitalizados en Unidades de cuidado intensivo neonatal, requieren para su adecuado manejo, que los profesionales en salud estén actualizados en los factores que contribuyen a la ganancia eficiente de peso, contribuyendo así a la orientación de su manejo para lograr una adecuada ganancia ponderal, en el menor tiempo posible, lo que conlleva a la disminución en la estancia hospitalaria.

### **Objetivo:**

Identificar los factores predictores de la madre, del neonato y las intervenciones que contribuyen a la ganancia eficiente de peso, y las comorbilidades que influyen en la no ganancia ponderal, en neonatos pretérmino con bajo peso al nacer hospitalizados en la UCI neonatal en el periodo comprendido entre septiembre de 2009 y septiembre de 2015.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional, de tipo cohorte retrospectiva, conformada por 150 recién nacidos pretérmino, de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional, con un peso entre 1000 - 1800 gramos atendidos en el Hospital de Engativá. Se realizó un análisis en 3 etapas. En la primera etapa se evaluó la integridad de la información, cantidad de datos perdidos, se seleccionaron las variables a analizar evitando sesgos. Se calcularon frecuencias de exposición y no exposición. En la segunda etapa se realizó el análisis bivariado, para evaluar la asociación entre los factores estudiados y la ganancia eficiente de peso, se calculó el Riesgo Relativo y sus intervalos con 95% de confianza. En la tercera etapa se aplicó un modelo de regresión logística con las variables significativas del análisis bivariado y variables con relevancia clínica.

**Resultados:** En el análisis bivariado se determinó que las variables que presentaron una clara asociación estadística con ganancia de peso eficiente fueron: perímetro cefálico al nacer ( $p=0.012$ ), talla al nacer ( $p=0.016$ ), nutrición parenteral ( $p=0.007$ ), fortificadores ( $p=0.03$ ), transfusión ( $p<0.05$ ) y anemia neonatal ( $p<0.05$ ). En el análisis multivariado, evaluando el conjunto de variables se concluyó que las variables que explican la ganancia de peso eficiente  $>0.01$  son el uso de fortificadores y la transfusión ambas con un valor  $p<0.05$ .

**Conclusiones:**

Se determinaron factores de intervención que contribuyen a la ganancia eficiente de peso de pacientes pretérmino hospitalizados en UCI neonatal, y que contribuyen a una disminución en el tiempo de estancia hospitalaria.

**Palabras Clave**

Unidad de cuidado intensivo neonatal; factores de riesgo, bajo peso al nacer; prematuro; aumento de peso Recién nacido; método madre canguro; Nacimiento prematuro; leche humana

## ABSTRACT

### **Introduction:**

Low birth weight is a global public health problem, according to the World Health Organization, one in six children is born with low birth weight; Preterm low birth weight infants hospitalized in neonatal intensive care units require that health professionals be up-to-date on the factors contributing to efficient weight gain, thus contributing to the orientation of their Management to achieve an adequate weight gain, in the shortest time possible, which leads to a decrease in hospital stay.

### **Objective:**

To identify the predictive factors of the mother, the neonate and the interventions that contribute to the efficient gain of weight, and the comorbidities that influence the non-gain weight, in preterm infants with low birth weight hospitalized in the neonatal ICU in the period comprised Between September 2009 and September 2015.

### **Methodology:**

An observational, retrospective cohort study was performed. Conformed by 150 preterm newborns, older than 30 weeks of gestational age and weighing between 1000 -1800 grams attended at the Engativa Hospital.

A 3-step analysis was performed. In the first stage we evaluated the integrity of the information, amount of data lost, we selected the variables to analyze avoiding bias. Frequencies of exposure and non-exposure were calculated.

In the second stage, the bivariate analysis was performed to evaluate the association between the factors studied and the efficient weight gain. The relative risk and its 95% confidence interval were calculated.

In the third stage, a logistic regression model was performed with the significant variables of the bivariate analysis and variables with clinical relevance.

**Results:**

In the bivariate analysis of this study, the variables that presented a clear statistical association with efficient weight gain were: cephalic perimeter at birth ( $p=0.012$ ), height at birth ( $p = 0.016$ ), parenteral nutrition ( $p = 0.007$ ), fortifiers ( $p = 0.03$ ), transfusion ( $p <0.05$ ) and neonatal anemia ( $p <0.05$ ). In the multivariate analysis, evaluating a set of variables, it was concluded that the variables that explain the efficient weight gain  $> 0.01$  are the use of fortifiers and the transfusion both with a  $p$  value  $<0.05$ .

**Conclusions:**

Intervention factors that contribute to the efficient weight gain of preterm infants hospitalized in the neonatal ICU were determined and contributed to a decrease in length of hospital stay.

**Key Words**

Neonatal intensive care unit; Risk factors; Low Birth Weight; preterm infants; Weight gain; infant newborn; Kangaroo-mother care method; premature birth; milk, human

## INTRODUCCIÓN

El bajo peso al nacer constituye un problema de salud mundial, se considera como uno de los principales factores de morbilidad y mortalidad infantil(1), además conlleva a serias consecuencias en el desarrollo de los niños que lo padecen.(2)

El propósito del presente estudio fue conocer los factores que contribuyen a la ganancia de peso eficiente y en el menor tiempo de recién nacidos pretérmino hospitalizados en la Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Engativá E.S.E II nivel. Esto con el fin de optimizar los recursos disponibles en el hospital y de esta manera contribuir a una disminución en la estancia hospitalaria de estos niños.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El bajo peso al nacer es un problema de salud pública mundial, la Organización Mundial de la Salud plantea que uno de cada 6 niños nace con bajo peso; y se reporta un índice del 17 % al nivel mundial; cerca del 90% de los nacimientos con bajo peso ocurren en países en vías de desarrollo, para una prevalencia en América Latina del 11% aproximadamente, mientras que para países desarrollados se ha considerado por debajo de 6% (3). Representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil; Si analizamos que a nivel mundial, uno de cada 6 niños nace con peso insuficiente y se considera que la mortalidad durante el primer año de vida es 40 veces mayor en los niños con bajo peso al nacer que en aquéllos que nacen con peso normal a término es comprensible que aún es necesario profundizar en el tema (4). Entre los múltiples factores asociados al bajo peso al nacer se han señalado las características antropométricas, nutricionales, socioculturales y demográficas de la madre, los antecedentes obstétricos y alteraciones propiamente fetales. (3)

Actualmente los recién nacidos de bajo peso al nacer constituyen una parte importante de los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidado intensivo neonatal (5) y por esto es importante brindarles los requerimientos nutricionales y ambientales necesarios para un adecuado crecimiento y ganancia de peso.

A pesar de la importancia de la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida, propuesta por la OMS (6), hay casos de hospitalización en UCI neonatal donde es necesario el uso de fortificadores de leche materna o la alimentación en conjunto con fórmulas maternizadas o exclusiva con dichas fórmulas, por diferentes causas, entre ellas morbilidad materna, (7) embarazos no deseados que conllevan a la negativa de lactancia por parte de sus

madres, patologías propias de la madre que contraindican la lactancia materna, de problemas sociales que la dificultan (8); como madres con bajos recursos lo cual disminuye las facilidades de desplazamiento para alimentación con leche materna de sus hijos que se encuentran hospitalizados en la unidad neonatal.

Igualmente es importante tener en cuenta otros factores medio-ambientales, y/o de vínculo madre-hijo que contribuyen al aumento o mantenimiento de peso como los masajes con aceite de girasol los cuales ayudan a preservar el calor corporal de los neonatos. Hay publicaciones que sugieren el uso de masajes con aceite de girasol para la ganancia de peso en neonatos pretérmino, cabe aclarar que la literatura encontrada sobre el tema es limitada, sin embargo vale la pena comenzar a realizar estudios para analizar el tema. (9)(10)

El bajo peso al nacer es un problema presente, con importantes repercusiones para el futuro de nuestra sociedad, por lo anterior es indispensable identificar los factores que contribuyen a la ganancia de peso en neonatos pretérmino con bajo peso al nacer, pues uno de los mayores retos de la atención en salud es la prevención de nacimiento de productos muy prematuros. (11)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Los neonatos pretérmino con bajo peso se comportan como un problema importante en salud pública, y constituye las principales causas de morbilidad y mortalidad en el periodo neonatal. La investigación tiene como propósito aportar al conocimiento de los principales factores que contribuyen a la ganancia de peso en el menor tiempo, de neonatos pretérmino con bajo peso, hospitalizados en UCI neonatal, disminuyendo de esta manera la estancia hospitalaria.

Al determinar los factores que contribuyen a la ganancia de peso eficiente, se generan beneficios para los mismos pacientes (neonatos pretérmino bajo peso)

quienes podrán tener un alta hospitalaria más rápida, evitando de esta manera la sobreinfección o adquisición de otras patologías concomitantes al incremento de hospitalización en la unidad neonatal.

También ayuda a disminuir los costos de atención neonatal y en esta forma al mejoramiento del presupuesto institucional, al lograr hospitalizaciones más cortas, con desenlaces favorables a menor costo de intervención. Contribuye al mejoramiento del contexto socio-familiar al permitir la integración del neonato con su familia más pronto, sin exponer al binomio madre-hijo a la separación durante hospitalizaciones prolongadas.

También será beneficiada la comunidad médica del Hospital de Engativá E.S.E II nivel, por medio de esta investigación, por el aporte de recomendaciones basadas en la generación de la propia evidencia para el manejo de los pacientes pretérmino con bajo peso hospitalizados en su unidad de cuidado intensivo neonatal.

La importancia de esta investigación no solo radica en mejorar el peso de los recién nacidos, sino prevenir a futuro problemas asociados al bajo peso que se presentan en el periodo perinatal y en la niñez, dentro de los cuales se ha destacado la mala adaptación al medio ambiente, los impedimentos físicos y mentales, que no permiten un desarrollo adecuado de estos niños

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los factores de la madre, del neonato y las intervenciones que contribuyen a la ganancia eficiente de peso, y las comorbilidades que influyen en la no ganancia ponderal, en neonatos pretérmino con bajo peso al nacer hospitalizados en la UCI neonatal en el periodo comprendido entre septiembre de 2009 y septiembre de 2015.?

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 DEFINICIONES

Es importante determinar la población del estudio para la cual aceptamos las siguientes definiciones como neonatos pretérmino y con bajo peso al nacer.

Se define como **neonato**, al niño desde el nacimiento hasta los 28 días de edad. **Bajo peso al nacer** a los neonatos que pesan de 2500 gr hasta 1500 gr. **Muy bajo peso** de 1500-1000 gr. **Extremadamente bajo peso** a los menores de 1000 gr. Y **prematureo o pretérmino** a los bebés nacidos antes de la semana 37 de gestación(12).

### 2.2 PERIODOS DE CRECIMIENTO DEL PRETÉRMINO

Como se evidencia en la literatura se consideran tres periodos en el crecimiento del pretérmino:

- El período de **transición**, desde el nacimiento hasta los 7 días de vida
- El período de **crecimiento estable**, desde los 7 días hasta el alta hospitalaria.
- El periodo de **pos-alta**, desde el alta hospitalaria hasta que se alcanza el mismo crecimiento de un recién nacido a término. (13)

La ganancia de peso esperada en un recién nacido pretérmino debe ser de aproximadamente 15 gr/kg/día. En niños que alcancen más de 2 kg se espera una ganancia de peso de 20-30 g/kg/día. De igual manera se espera un aumento de talla de aproximadamente 1 cm semanal y un aumento de perímetro cefálico de 1 cm por semana (14).

## **2.3 FACTORES ASOCIADOS**

### **2.3.1. Leche materna**

La leche materna es el alimento mejor tolerado por el recién nacido pretérmino. Dentro de sus principales ventajas se encuentra que favorece las defensas, facilita la absorción y digestión de nutrientes, mejora el desarrollo neurocognitivo y fortalece el vínculo madre- hijo.(13)

El recién nacido prematuro sano cercano al término (con peso mayor de 1500 gr. al nacer) debe iniciar lactancia materna tan pronto como sea posible.

La leche materna es el alimento que brinda al recién nacido a término los requerimientos necesarios para su desarrollo y crecimiento; el uso de la lactancia materna exclusiva desde el nacimiento pone en evidencia en estudios de metaanálisis, la reducción de infecciones (15); prematuros que reciben leche de su propia madre tienen una mejor tolerancia a la alimentación y una menor incidencia de enterocolitis necrotizante (16); sin embargo en los recién nacidos pretérmino, esta no puede ser usada exclusivamente con este fin, pues podría generar aportes nutricionales inadecuados y deficientes(17); es por esto que se recomienda el uso de fortificadores para leche materna.

Según la guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. Sistema general de seguridad en salud – Colombia. En neonatos con muy bajo peso al nacer (<1500 gr) o muy prematuros (< 32 semanas de edad gestacional) se recomienda que se inicie una alimentación enteral trófica con calostro de la madre de manera temprana (18) Hay evidencia de que la alimentación enteral trófica no incrementa riesgos y complicaciones, y es muy probable que la administración de calostro tenga efectos beneficiosos.(19–21)

Se define alimentación enteral trófica como la administración de volúmenes pequeños de leche (12 a 24 cc/Kg/día) fraccionados en varias tomas diarias y que

se administran de forma intragástrica en los primeros días después del nacimiento sin aumentar el volumen de la alimentación durante la primera semana postnatal. La recomendación actual es la de iniciar lo más precozmente posible la alimentación enteral mínima. En el prematuro relativamente sano, independientemente de su peso se puede iniciar desde el primer día. (13) En el caso del recién nacido prematuro en quien ya se completa la fase de alimentación trófica, se recomienda hacer una progresión rápida de la alimentación enteral (25-30 cc/kg/día) para alcanzar más rápidamente una alimentación enteral completa sin incrementar problemas de tolerancia ni el riesgo de enterocolitis necrosante. La evidencia en los menores de 1200 gr es insuficiente, por lo que en este subgrupo se recomienda hacer incrementos moderados (15-20 ml/kg/día).(22–28)

El uso de leche materna fortificada y/o fórmula para prematuros ha resultado exitosa en el logro de un mayor crecimiento en peso, longitud y perímetro cefálico, al alta hospitalaria y cercana a la edad gestacional a término. Tal crecimiento mejorado también se ha traducido en un mejor desarrollo neurológico a largo plazo.

### **2.3.2. Fórmulas de leche maternizada y fortificadores**

Hay pruebas consistentes de que la leche de la propia madre, independientemente del tiempo de gestación y del peso, es el mejor alimento que podemos administrar.(29) Sin embargo en una publicación de Kuschel, reporta que estudios observacionales sugirieron que los lactantes alimentados con leche de fórmula tienen una tasa de crecimiento más alta que aquellos que amamantan.(30) Es por esto que se usa fórmulas para prematuros en los pacientes de bajo peso hospitalizados en las unidades neonatales, ya que estas brindan al paciente mayor carga energética, un nivel proteico más alto, aumento en los micronutrientes y minerales necesarios, además de una menor cantidad de lactosa; ya que se busca que las fórmulas lácteas suplementarias para prematuros tengan una composición lo más parecida a la leche materna, y puedan brindar al recién nacido un aporte nutricional similar al intrauterino.

Generalmente la leche materna se adapta bien a los requerimientos neonatales pero hay casos en que los aportes de calcio y fósforo son insuficientes por lo que otra opción aparte de las formulas liquidas maternizadas, son los fortificadores (31), los cuales podemos encontrar en presentaciones liquidas y polvo, estos aumentan el aporte calórico, y mejoran los niveles de sodio, calcio, fósforo y zinc, lo cual contribuye un aporte nutricional ideal al prematuro, permitiendo alcanzar un incremento adecuado en peso, talla y perímetro cefálico.(32,33)

En la guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. Sistema general de seguridad en salud – Colombia. Se describe que en prematuros con peso menor de 1500 gr al nacer que van a recibir leche materna de su propia madre, se recomienda fortificar la leche o suplementarla con fórmula para prematuros. (34)

En prematuros con peso mayor de 1500 gr, se recomienda la administración exclusiva de leche materna de su propia madre y se debe monitorizar la ganancia de peso. Si el niño gana 15 gr/kg/día por tres días consecutivos, se debe continuar con lactancia exclusiva. Si no alcanza dicha meta, se recomienda fortificar la leche materna o suplementarla con fórmula para prematuros (alrededor del 30% de la ración diaria estimada) hasta llegar al término (40 semanas de edad gestacional) (35).

Hay entidades medicas donde es adecuado demorar la nutrición enteral como en casos de asfixia severa, malformaciones del aparato digestivo, shock no compensado y enterocolitis necrotizante; Sin embargo el ideal es implementar el máximo aporte enteral en el menor tiempo posible, y de esta manera mejorar el crecimiento, la tolerancia alimentaria y los días de hospitalización. (36,37)

La recomendación actual es la de iniciar lo más precozmente posible la alimentación enteral mínima. En el prematuro, sin mayores alteraciones perinatales y relativamente sano, independientemente de su peso, se puede empezar desde el

primer día. En el prematuro enfermo, debe primero estabilizarse su situación hemodinámica y metabólica. Una vez la oxigenación, la presión arterial y el estado ácido-base estén normales, se puede dar inicio al aporte enteral mínimo(13).

El objetivo inicial es proveer al recién nacido una cantidad mínima de leche 10-20 ml/kg/día, utilizando una sonda nasogástrica en los neonatos que aún no pueden succionar, y utilizando succión en mayores de 1500 gr y de 34 semanas de edad gestacional los cuales ya pueden succionar. Se puede iniciar con 1 a 2 ml cada 3 a 8 horas, preferentemente calostro de la propia madre. (38) En los 3 primeros días postnatales, encontramos la primera etapa de la leche materna, el calostro; este juega un rol vital en proveer al recién nacido con inmunidad pasiva contra infecciones. Este es una fuente natural de vitamina K e inmunoglobulinas. (39) (40) El Comité de Nutrición de la Sociedad Canadiense de Pediatría, recomienda para el período de crecimiento estable, el uso de leche materna fortificada o alternativamente fórmula para prematuros, como el alimento de elección para prematuros con peso al nacer menor a 1800 gr y hasta llegar a 2000 gr, o para prematuros con edad gestacional al nacer menor a 34 semanas y posiblemente hasta las 38 semanas, edad en la que el niño es capaz de amamantarse en forma efectiva (41).

Como factor importante para la nutrición del prematuro se debe tener en cuenta que su composición de agua total es de aproximadamente un 85%; posterior al nacimiento el neonato comienza a perder agua durante los primeros días de vida, llegando a presentar una pérdida de agua total de aproximadamente 10-12% de su peso corporal. La máxima pérdida de peso usualmente ocurre entre el cuarto y el sexto día (42).

En el periodo de transición una ingesta de proteína de 1.5 g/kg/día es suficiente, durante el periodo de crecimiento estable una ingesta de proteína de 3.4- 4.0 g/kg/día es recomendada para infantes pretérmino <1000 gr y 3.0-3.6 g/kg/día para

≥ 1000 gr.(41)(43). La ingesta recomendada de carbohidratos es 7.5-15.5 g/kg/día en infantes pretérmino(41,43–45).

La ingesta recomendada de grasa es 4.5-6.8 g/kg/día en infantes pretérmino. (43). Incrementar la ingesta de energía desde 110-120 kcal/kg/día a 140-150 kcal/kg/día ha mostrado un incremento en la ganancia de peso y el espesor del pliegue cutáneo del tríceps y subescapular pero no tiene ningún efecto sobre la ganancia de longitud o circunferencia cefálica(43,46,47).

Infantes pretérmino requieren 150-200 ml/kg/día de agua, en algunos infantes enfermos cuya patología requiera restricción de fluidos, se dan usualmente 120-130 ml/kg/día. Sin embargo cabe aclarar que esto depende de la condición del paciente, y fluctúa en ciertas situaciones como fiebre, fototerapia y pérdidas insensibles fisiológicas donde los requerimientos de agua son diferentes.

### **2.3.3. Masajes del recién nacido con aceite de girasol**

La piel es un órgano multifuncional de gran importancia que promueve una función de barrera, protección mecánica, termorregulación, vigilancia inmune, y previene la pérdida de los fluidos corporales.

Es por esto que otro factor estudiado en la ganancia de peso es el masaje del recién nacido con aceite de girasol, lo cual ha demostrado aumento en la ganancia de peso, y aumento en la estatura, además promueve el desarrollo neurológico, el vínculo madre e hijo y disminuye la estancia hospitalaria; masajes con aceite en pretérminos de bajo peso pueden potencialmente mejorar la ganancia de peso(9) (10), además causa menos pérdida de peso en los primeros 7 días en neonatos con bajo peso al nacer(10).

#### **2.3.4. Posición canguro**

Otro factor importante mencionado en la guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. Sistema general de seguridad en salud – Colombia, (34) es el uso de posición canguro que se refiere al contacto piel a piel episódico o continuo, sobre el torso de la madre, en posición vertical y con la espalda cubierta. En niños prematuros en fase de crecimiento estable y que aún no regulan temperatura, se recomienda realizar una adaptación a la posición canguro hasta conseguir que madre e hijo la mantengan de forma permanente (24 horas al día). Si se demuestra que el niño mantiene adecuadamente la temperatura y gana peso apropiadamente mientras está en posición canguro, se recomienda mantenerlo el máximo tiempo posible en posición canguro durante la hospitalización. Se aconseja que permanezca en cuidado canguro entre 90 y 120 minutos como mínimo ya que menos tiempo de contacto piel con piel no parece ofrecer ventajas (48).

### **2.4. COMORBILIDADES CONSIDERADAS COMO FACTORES PREDICTORES**

#### **2.4.1. Restricción de crecimiento intrauterino (RCIU)**

Se ha definido como RCIU a aquellos fetos cuyo peso al nacer se ubica por debajo del percentil 10 para su edad gestacional(49) (50), el RCIU se ha clasificado en simétrico y asimétrico, y es el resultado de múltiples factores maternos y fetales. Cuando se habla de simétrico es causado por factores inherentes al feto que lo afectan tempranamente en el embarazo. Generalmente ocurre entre las semanas 18 y 20. Suele estar asociado con anomalías fetales, exposición a químicos e infecciones intrauterinas que producen una disminución en el número y tamaño de las células. Hay una reducción proporcional de la cabeza y el cuerpo (51) Cuando se habla de asimétrico ocurre generalmente a finales del segundo trimestre o durante el tercer trimestre, está asociado a la hipertensión inducida por el embarazo

o hemorragias de tercer trimestre, la causa que afecta el crecimiento fetal es más tardía y el peso es el afectado predominantemente en relación con la talla.

#### **2.4.2. Enterocolitis necrotizante**

La enterocolitis necrotizante es la patología digestiva adquirida más frecuente y grave del periodo neonatal, La prematuridad y la alimentación enteral precoz con fórmula son algunos factores evidentemente asociados.(52) también la isquemia gastrointestinal perinatal, asociada a la asfixia perinatal, la translocación bacteriana; se ha demostrado que la colonización de la sonda de alimentación contribuye al desarrollo de ECN.

La presentación de la enfermedad incluye síntomas digestivos y signos sistémicos en prematuros de 1-3 semanas de vida alimentados con fórmula láctea. Se caracteriza principalmente por la triada distensión abdominal, sangrado gastrointestinal y neumatosis intestinal.(53)

#### **2.4.3. Hipoglicemia**

Se define como la presencia de niveles de glucosa por debajo de 47 mg/dl (2,6 mmol/L) para todos los grupos de edad. (54)

La incidencia de hipoglucemia en el periodo neonatal es mayor que a otras edades pediátricas, especialmente en los recién nacidos prematuros o pequeños para edad gestacional. La incidencia está en un rango de 3.2% a 14,7% en recién nacidos pretérmino. La etiología más frecuente corresponde a un incremento en la utilización de glucosa a un aporte inadecuado de glucosa endógeno o exógeno o a una combinación de ambos(54). Dentro de los principales síntomas están cambios en el nivel de conciencia, apatía, hipotonía, temblores, pobre succión, vómitos, respiración irregular, cianosis, convulsiones y coma.

#### **2.4.4. Displasia broncopulmonar**

La displasia broncopulmonar es la enfermedad pulmonar crónica más frecuente en niños prematuros. Condiciona una gran morbilidad respiratoria en los 2-3 primeros años de vida.(55) (56) es una afección caracterizada por alteraciones crónicas de la función pulmonar en niños que han requerido ventilación mecánica y oxigenoterapia en la etapa neonatal. El riesgo de desarrollar DBP depende en gran medida del peso de nacimiento y la edad gestacional, el que varía entre 50% (< 1 000 gr) a menos de 10% (> 1 500 gr), y que va a depender de los criterios para definirla y del manejo neonatal (57)(58)

#### **2.4.5. Patología Cardíaca**

##### **2.4.5.1 Ductus arterioso persistente**

El ductus arterioso es una estructura vascular que conecta la aorta descendente proximal con la arteria pulmonar principal cerca del origen de la rama pulmonar izquierda. Se cierra espontáneamente después del nacimiento en la mayoría de recién nacidos a término, sin embargo en los pretérmino hay un aumento de la persistencia de este conducto, especialmente en los que precisan ventilación mecánica entre otros factores como el manejo de líquidos endovenosos, la sepsis y el uso de surfactante pulmonar. La incidencia varía de 20% en prematuros mayores de 32 semanas de edad gestacional hasta 60% en menores de 28 semanas. Dentro de los signos más frecuentes está el aumento de la presión de pulso, la hiperdinamia precordial, la diferencia entre la saturación de oxígeno pre y post ductal. Otro signo encontrado es un soplo sistólico de eyección auscultado en la región infra clavicular izquierda y borde para esternal superior izquierdo que con frecuencia se irradia al dorso.

#### **2.4.5.2 Hipertensión pulmonar**

La hipertensión arterial pulmonar se define como un grupo de enfermedades caracterizadas por el aumento progresivo de la resistencia vascular pulmonar que conduce al fallo del ventrículo derecho y a la muerte prematura.(59)

#### **2.4.6 Anemia**

La anemia es la reducción de la masa de glóbulos rojos, de la concentración de hemoglobina o del hematocrito. Los valores normales varían en función de la edad gestacional y de la edad cronológica. Etiológicamente la anemia tiene su origen en pérdidas sanguíneas, procesos destructivos de los glóbulos rojos o falta de producción. El signo más frecuente es la palidez de piel y mucosas. En la anemia del prematuro puede observarse fatiga en la alimentación, estacionamiento ponderal, taquipnea, taquicardia, acidosis metabólica, apneas, aumento de requerimiento de oxígeno. Los recién nacidos de muy bajo peso al nacer presentan anemia por una coexistencia de factores entre ellos vida media acortada de los eritrocitos, con un descenso concentrado de hemoglobina de 1gr% desde la segunda a la octava semanas de vida y producción inadecuada de eritropoyetina para una concentración dada de hemoglobina. (60)

#### **2.4.7 Sepsis Neonatal**

Síndrome clínico caracterizado por signos y síntomas de infección sistémica que se confirma al aislarse en hemocultivos o cultivo de líquido cefalorraquídeo, bacterias, hongos o virus y que se manifieste dentro de los primeros 28 días de vida.

La sepsis neonatal afecta a 19 de cada 1000 prematuros que nacen. Mientras mayor sea el grado de prematuridad mayor es la inmadurez inmunológica y por ende aumenta el riesgo de infección.(61)

El feto y el recién nacido menor de 72 horas expresan un síndrome de respuesta inflamatoria fetal manifestando al menos por dos signos descritos a continuación:

- taquipnea FR>60 rpm, además de quejido, retracción o desaturación.
- Inestabilidad en la temperatura (<36° o >37.9°).
- Llenado capilar mayor a 3 segundos
- Alteración en los leucocitos (<4000/mm<sup>3</sup> o >34000/mm<sup>3</sup>)
- PCR > 10 mg/dl
- Interleucina 6 o interleucina 8 > 70 pg/ml
- Reacción en cadena de polimerasa positiva.

Sepsis probada es la presencia de un cultivo positivo y/o reacción de cadena de polimerasa (PCR) positiva en presencia de signos clínicos de infección.

Sepsis severa: se asocia a la hipotensión o disfunción de un órgano.

Shock Séptico: Se trata de sepsis severa sin respuesta a la utilización de líquidos de reanimación, por lo que se indica soporte inotrópico.

Síndrome de falla multiorgánica: falla de dos o más sistemas orgánicos que no pueden mantener en forma espontánea su actividad. (62)

#### **2.4.7.1 Neumonía in útero**

Neonatos pueden desarrollar neumonía in útero como parte de una infección congénita, ocasionalmente los niños son expuestos a patógenos en los periodos perinatales y postnatales. El manejo de neonatos con neumonía incluye la evaluación diagnóstica y la terapia empírica direccionada a los microorganismos

comúnmente encontrados en el tracto genital de la madre (63).

## **2.5. VARIABLES MATERNAS**

A continuación se describirán los principales factores maternos que contribuyen al bajo peso al nacer.

Entre los factores que más influyen en el nacimiento de niños con bajo peso está la desnutrición materna. Está demostrado que las edades extremas de la vida son más propensas al bajo peso al nacer. Se observa mayor frecuencia de bajo peso entre las madres de <19 años y entre las madres añosas >35 años. (2)

Diversas afecciones maternas como la hipertensión arterial, la desnutrición, la anemia, la diabetes mellitus, la infección vaginal, la ruptura prematura de membranas puede interferir con la nutrición intrauterina.

Dentro de las patologías maternas que más influyen en el bajo peso al nacer se encuentran los trastornos hipertensivos. (64)(65)La hipertensión arterial es considerada la causa más frecuente de parto pretérmino y bajo peso al nacer después del embarazo múltiple. (66)La aparición de preeclampsia durante el embarazo se asocia a una mayor incidencia de sufrimiento fetal intraparto y RCIU.(64) (67)

Otra de las principales causas es la anemia materna; esta complicación se ha asociado en varios estudios a prematuridad y bajo peso neonatal, por consiguiente la evaluación hematológica y sus variaciones representan una parte importante de la atención prenatal .

La literatura plantea que a menor nivel de escolaridad de la madre es mayor la

probabilidad de tener un recién nacido bajo peso (68).

El peso al nacer es mayor cuanto más altos son el peso materno, la talla y el índice de masa corporal previo a la gestación(69).

Otro factor importante es el embarazo gemelar; este es el responsable de más del 10% de los recién nacidos pretérmino. (66)

Se encontró como factor de riesgo durante la gestación el pobre control prenatal, definido como menos de 3 controles durante la gestación.

### **3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

Ho: (hipótesis Nula)

No hay diferencia en la ganancia de peso de neonatos pretérmino bajo peso al nacer, cuando se exponen o no a las categorías evaluadas.

Ha: (Hipótesis Alterna)

Hay diferencia en la ganancia de peso de neonatos pretérmino bajo peso al nacer, cuando se exponen o no a las categorías evaluadas.

## **3.2. OBJETIVOS**

### **3.2.1. Objetivo general**

Identificar los factores predictores de la madre, del neonato y las intervenciones que contribuyen a la ganancia eficiente de peso, y las comorbilidades que influyen en la no ganancia ponderal, en neonatos pretérmino con bajo peso al nacer hospitalizados en la UCI neonatal en el periodo comprendido entre septiembre de 2009 y septiembre de 2015.

### **3.2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el seguimiento progresivo de medidas antropométricas en pacientes prematuros de bajo peso, con el fin de evaluar el grado de crecimiento del neonato.
- Describir los factores predictores maternos que influyen en la ganancia de peso efectiva de neonatos pretérmino con bajo peso.
- Evaluar diferentes comorbilidades neonatales con respecto a la ganancia eficiente de peso y en el menor tiempo de neonatos pretermino bajo peso.
- Describir el comportamiento de las intervenciones aplicadas en la Institución, para la atención en neonatos prematuros con bajo peso.
- Analizar la ganancia de peso en recién nacidos alimentados con lactancia materna exclusiva, respecto a neonatos alimentados con leche maternizada y/o fortificadores.
- Evaluar la ganancia de peso eficiente según las principales intervenciones realizadas a neonatos pretérmino bajo peso, hospitalizados en UCI neonatal.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque de este estudio es cuantitativo, se busca comprobar hipótesis a partir del análisis estadístico de los datos recolectados durante la investigación. Se parte de la aplicación de un diseño de estudio establecido.

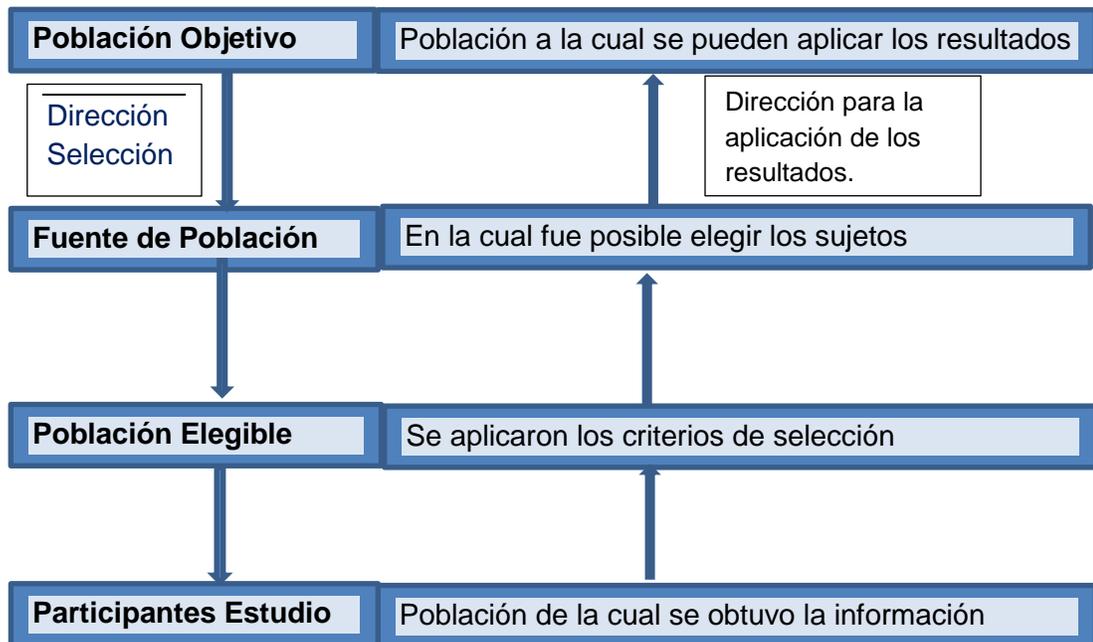
### **4.2 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio de cohorte, tipo cohorte retrospectiva, por considerar que este, es el diseño ideal para este tipo de investigación ya que se busca determinar qué factores contribuyen a la ganancia de peso efectiva en neonatos, es decir a partir de la exposición o no a los factores estudiados determinar el desenlace o la presencia de un evento.

Se conformó la cohorte por recién nacidos pretérmino, de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional, con un peso entre 1000 y 1800 gramos hospitalizados en el Hospital de Engativá II nivel E.S.E, de la ciudad de Bogotá-Colombia en el periodo comprendido entre Septiembre de 2009 y Septiembre de 2015.

Se parte de la revisión retrospectiva de las historias clínicas de los pacientes que estuvieron hospitalizados en el Hospital de Engativá E.S.E II nivel, que cumplieron con los criterios de selección, capturando los datos de recolección a partir del día 30 de Septiembre de 2015 hasta el 01 de septiembre de 2009, hasta completar la muestra de 126 pacientes, con base en estas historias se aplicó el formulario de recolección de datos el cual fue elaborado en Excel y posteriormente se exporto para el análisis aplicando el método propuesto mediante SPSS® versión 22.

### 4.3 POBLACIÓN



**La población Objetivo** Estuvo constituida por neonatos pretérmino de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional, con peso entre 1000 y 1800 gramos, nacidos, y/o los neonatos pretérmino que estuvieron hospitalizados y que cumplieron con los criterios de selección propuestos para la investigación.

**La fuente de la población** Estuvo constituida por neonatos pretérmino de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional con peso entre 1000 y 1800 gramos, nacidos en el Hospital de Engativá E.S.E II nivel, y/o los neonatos pretérmino que estuvieron hospitalizados en el periodo de tiempo comprendido entre Septiembre de 2009 y Septiembre de 2015.

**La población elegible** Estuvo constituida por neonatos pretérmino de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional, con peso entre 1000 y 1800 gramos, nacidos en el Hospital de Engativá E.S.E II nivel, y/o los neonatos pretérmino que estuvieron

hospitalizados y que cumplieron con los criterios de selección propuestos para la investigación.

**Los participantes en el estudio** Los que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión y cuya información genero la base de datos del estudio, correspondientes al periodo comprendido entre septiembre 2009- Septiembre de 2015. Se obtuvieron más pacientes de los propuestos en la muestra, sin embargo se procedió analizar la totalidad de los datos, para optimizar los resultados.

Es muy importante informar que los pacientes se tomaron sin tener en cuenta el criterio de exposición a las intervenciones evaluadas ya que el estudio es de tipo observacional y retrospectivo. Por tanto la estimación del tamaño de muestra se efectuó para una sola cohorte.

#### **4.4 DISEÑO MUESTRAL**

Teniendo en cuenta que la proporción prematuridad- bajo peso es de 9%, se procedió a calcular la muestra poblacional en Epidat 4.1, utilizando un nivel de confianza de 95%, una precisión de 5% y un de efecto de diseño del 1.0%; se obtuvo un tamaño de muestra de 126 pacientes. Por las características del hospital de Engativá y teniendo en cuenta que aproximadamente se atienden 25 pacientes al año que cumplen con los criterios de selección propuestos, se revisaron las historias clínicas correspondientes al periodo comprendido entre septiembre 2009- Septiembre de 2015 de pacientes que cumplieron los criterios de selección. Se obtuvieron más pacientes de los propuestos en la muestra, sin embargo se procedió analizar la totalidad de los datos, para optimizar los resultados.

#### 4.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de inclusión:**

- Recién nacidos pretérmino de 30 a 36.6 semanas de edad gestacional
- Peso al nacer entre 1000-1800 gramos.

- **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con malformaciones congénitas mayores reportado en imágenes diagnósticas y/o historia clínica.
- Enfermedades incompatibles con la vida.
- Pacientes que no puedan completar el estudio por muerte.
- Historia de cirugía mayor.

#### 4.6 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

La variable dependiente fue “Ganancia eficiente de peso” Esta variable se calculó de forma que se corrigiera por el peso al nacer, y los días de hospitalización. (peso ganado/(peso al nacer\*días de Hospitalización). Esta variable corresponde a los gramos de peso ganados por el neonato, por cada gramo de peso de nacimiento y por cada día de hospitalización.

Las Variables Independientes fueron divididas en 4 grupos: el primer grupo correspondió a variables maternas, El segundo a variables del neonato, el tercero a variables de comorbilidad del neonato y el cuarto grupo a variables de intervención.

#### 4.6.1 Tabla de Variables

En el anexo A, se muestra la tabla de variables que se planteó para el proyecto y a partir de la cual se realizó la recolección de los datos en el hospital de Engativá II nivel E.S.E.

Posterior a la recolección de los datos, se reorganizó la información se redefinieron las variables y se discretizaron para el manejo de los datos como se muestra a continuación. Esto se describirá detalladamente más adelante en las técnicas de procesamiento y análisis de los datos.

**Tabla 1. Descripción de la variable dependiente**

Variable	Definición operativa	Nivel de medición	Nivel operativo
Ganancia de peso eficiente	Gramos de peso ganados por gramo de peso al nacer por día de hospitalización	Cualitativa ordinal	Ganancia eficiente de peso >0.01
			Ganancia eficiente de peso ≤0.01

**Tabla 2. Descripción de las variable independientes**

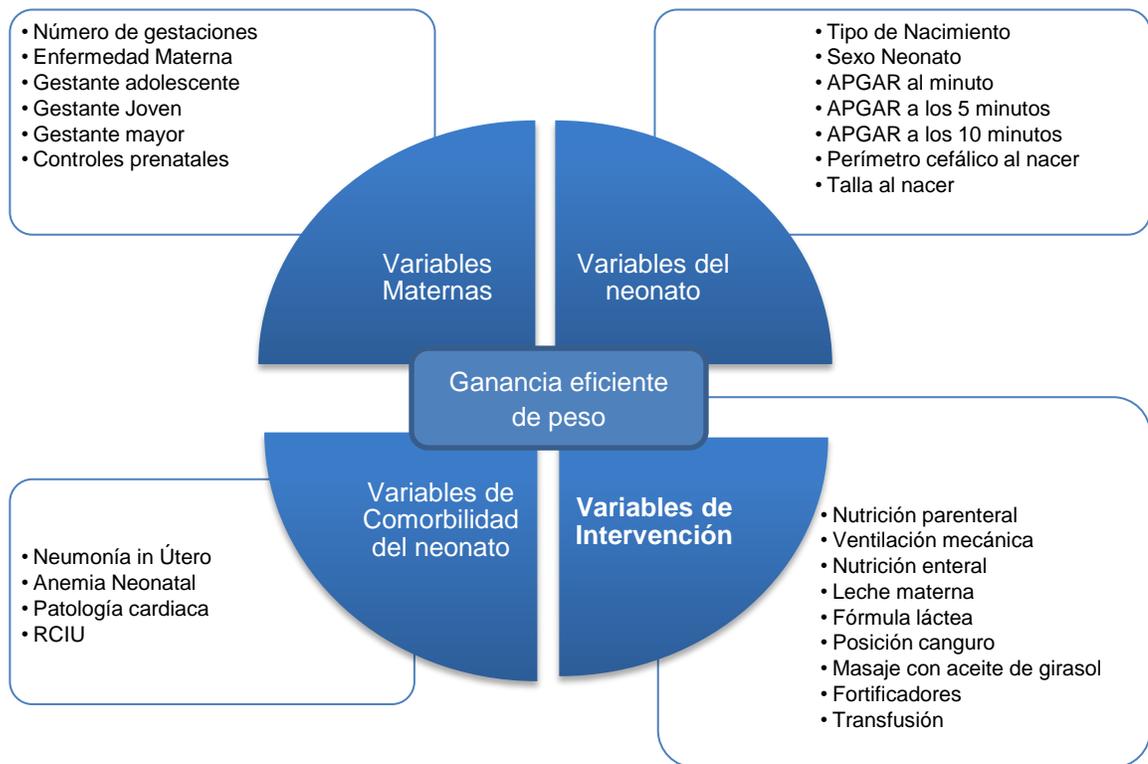
Variable	Definición operativa	Nivel de medición	Nivel operativo
<b>VARIABLES MATERNAS</b>			
Número de gestaciones	Gestaciones de la madre	Cualitativa ordinal	Primípara
			múltipara
Controles prenatales	Realización de controles prenatales	Cualitativa nominal	Si
			No
Enfermedad materna	Comorbilidad materna	Cualitativa nominal	Si
			No
Gestante adolescente	Madre <18 años	Cualitativa nominal	Si
			No
Gestante joven	madre 18-34 años	Cualitativa nominal	Si
			No
Gestante mayor	Madre >35 años	Cualitativa nominal	Si
			No
<b>VARIABLES DEL NEONATO</b>			
Tipo de nacimiento	vía de nacimiento	Cualitativa nominal	Cesárea
			Vaginal
Sexo del neonato	Sexo biológico del recién nacido	Cualitativa nominal	Masculino
			Femenino
APGAR al minuto	APGAR al minuto	Cualitativa ordinal	<6
			>6
APGAR a los 5 minutos	APGAR a los 5 minutos	Cualitativa ordinal	<8
			>8
APGAR a los 10 minutos	APGAR a los 10 minutos	Cualitativa ordinal	≤8
			>8
talla al nacer	talla al nacer en centímetros	Cualitativa ordinal	<42
			≥42
Perímetro cefálico al nacer	Perímetro cefálico en centímetros	Cualitativa ordinal	≤28
			>28

**Tabla 2. Descripción de las variable independientes**

Variable	Definición operativa	Nivel de medición	Nivel operativo
<b>VARIABLES DE COMORBILIDAD DEL NEONATO</b>			
neumonía in útero	neumonía in útero como comorbilidad	Cualitativa nominal	Si
			No
Anemia neonatal	anemia como comorbilidad	Cualitativa nominal	Si
			No
Patología cardiaca	patología cardiaca como comorbilidad	Cualitativa nominal	Si
			No
RCIU	RCIU como comorbilidad	Cualitativa nominal	Si
			No
<b>VARIABLES DE INTERVENCIÓN</b>			
Nutrición parenteral	presencia de nutrición parenteral	Cualitativa nominal	Si
			No
Ventilación mecánica	uso de ventilación mecánica	Cualitativa nominal	Si
			No
Nutrición enteral	Nutrición enteral (En las primeras 24-48 horas)	Cualitativa nominal	Si
			No
Leche materna	Recibió leche materna como intervención	Cualitativa nominal	Si
			No
Fórmula láctea	Recibió formula láctea como intervención	Cualitativa nominal	Si
			No
Posición canguro	Recibió posición canguro como intervención	Cualitativa nominal	Si
			No
Masaje con aceite de girasol	Recibió masaje con aceite de girasol como intervención	Cualitativa nominal	Si
			No
Fortificadores	uso de fortificadores	Cualitativa nominal	Si
			No
Transfusión	Transfusión sanguínea	Cualitativa nominal	Si
			No

## 4.6.2 Diagrama de variables

Gráfica 1. Diagrama de Variables



## 4.7. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

### 4.7.1 Fuentes de Información

La información se obtuvo a partir del software institucional del Hospital de Engativá. El nivel E.S.E. se revisó la historia clínica de cada neonato participante en la investigación y en los casos en que se requirieron datos adicionales de la madre que no estaban registrados en la historia clínica del neonato, se procedió a revisar la historia clínica materna.

#### **4.7.2 Instrumento de recolección de la información**

Se realizó una base de datos en Excel, de donde fueron exportados posteriormente los datos para el análisis.

#### **4.7.3 Proceso de obtención de la Información**

Se sometió el anteproyecto al comité de investigación del programa, donde fue aprobado como proyecto de grado para obtener el título de Magister en Epidemiología. Una vez aprobado por la Universidad, el trabajo fue sometido al comité de ética e investigación del Hospital de Engativá E.S.E II nivel, una vez aprobado el desarrollo de la investigación en dicha institución, se firmó el acta de compromisos, y se dio aval para el inicio de la recolección de los datos.

La recolección de datos se realizó en el Hospital de Engativá E.S.E II nivel, se revisaron las historias clínicas de los pacientes hospitalizados nacidos en esta institución en el periodo comprendido entre septiembre 2009- Septiembre de 2015 y/o que hubiesen sido aceptados bajo proceso de remisión, que cumplieron con el diagnóstico de estudio y los criterios de selección, y/o pacientes que dentro de su hospitalización hubiesen cumplido con los criterios de selección. Se les aplicó una lista de chequeo, se buscaron datos faltantes en la historia materna, y se diligenciaron formatos para recolección de datos, los cuales fueron posteriormente analizados.

#### **4.8 PRUEBA PILOTO**

Se realizó una prueba piloto, la cual fue aplicada a 13 historias clínicas, número que correspondió al 10% de la muestra, esto con el fin de determinar que variables se encontraban faltantes, probar el formato de recolección de información y realizar las modificaciones necesarias previas al inicio de la recolección de datos.

#### **4.9 CONTROL DE ERRORES Y SEGOS**

- Sesgo de selección: Como criterio de inclusión se verificó en las historias clínicas el peso y edad gestacional del neonato al momento de la hospitalización.
- Sesgo de información: se brindó capacitación a los coinvestigadores acerca de la recolección de los datos, se realizó la prueba piloto para determinar las variables faltantes en la lista de chequeo y complementar el formato de recolección. De igual manera se corroboró la información registrada en la base de datos para el análisis de los mismos. Se garantizó que todas las mediciones realizadas a través del formato de recolección se hiciera de igual manera, sin beneficiar algunas variables a favor de la ganancia de peso en prematuros de bajo peso.

#### **4.10 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS**

Se elaboró una base de datos en Excel donde se registró la información. Estos datos se obtuvieron del software institucional del Hospital de Engativá E.S.E II Nivel. Los datos se exportaron al SPSS v.22.licencia Universidad del Rosario y posteriormente se analizaron.

El análisis estadístico de los datos se realizó en tres etapas, **en la primera etapa**, Todas las variables registradas en el sistema del hospital de Engativá se clasificaron en 4 categorías, variables maternas, variables del recién nacido, variables de comorbilidad del neonato y variables de intervención.

Se evaluó la integridad de la información, cantidad de datos perdidos y se seleccionaron las variables para analizar evitando sesgos por falta de información.

Se eliminaron variables de acuerdo a 2 criterios:

- Variables con alto porcentaje en datos faltantes, no susceptibles de imputación.
- Variables que presentaron desbalance para el análisis de cohortes

De acuerdo a Bennett variables con datos faltantes mayores del 10% generan sesgo y por lo tanto fueron excluidas de estudio (70) como se muestra a continuación; sin embargo se realizó una excepción con las variables controles prenatales y perímetro cefálico al nacer, ya que se consideran variables importantes y la pérdida de datos no supera el 20% aproximadamente.

**Tabla 3. Variables excluidas del estudio según criterios de Bennet**

VARIABLE EXCLUIDA	DATOS FALTANTES	% EXCLUSIÓN
<b>VARIABLES MATERNAS</b>		
Peso de la madre al ingreso a sala de partos (En Kg)	143	95.3%
Talla de la madre (En cm)	144	96%
Nivel educativo de la madre	70	46.7%
Estrato social	150	100%
Embarazo deseado	137	91.3%
<b>Controles prenatales</b>	<b>31</b>	<b>20.7%</b>
<b>VARIABLES DEL RECIEN NACIDO</b>		
Talla de egreso (en cm)	145	96.7%
<b>Perímetro cefálico al nacer (en cm)</b>	<b>30</b>	<b>20%</b>
Perímetro Cefálico de egreso (en cm)	148	98.7%
Total Perímetro cefálico ganado (en cm)	148	98.7%

La variable dependiente se definió de la siguiente forma “Ganancia eficiente de peso” que corresponde a los gramos de peso ganados por el neonato por cada gramo de peso de nacimiento por cada día de hospitalización. Esta variable se calculó de forma que se corrigiera por el peso al nacer, y los días de hospitalización.  $((\text{peso ganado}/(\text{peso al nacer} \cdot \text{días de Hospitalización}))$  dando comparabilidad a todos los niños.

**Tabla 4. Potenciales factores predictores de exposición**

VARIABLES DEL NEONATO	VARIABLES DE INTERVENCIÓN	VARIABLES DE COMORBILIDAD NEONATAL	VARIABLES MATERNAS
Lugar de nacimiento	Nutrición parenteral	RCIU	Ruptura prematura de membranas
Edad gestacional	Ventilación mecánica	Enterocolitis necrotizante	Número de gestaciones
Embarazo gemelar	Nutrición enteral (24-48 horas)	Hipoglicemia	Enfermedad materna
Tipo de nacimiento	Leche materna	Shock	Corioamnionitis
Sexo del neonato	Fortificadores	Sepsis probada	Infección de vías urinarias
APGAR al minuto	Fórmula láctea	Displasia broncopulmonar	Preeclampsia
APGAR a los 5 minutos	Posición canguro	Neumonía in útero	Diabetes gestacional
APGAR a los 10 minutos	Transfusión	Anemia neonatal	Abruptio de placenta
Talla al nacer	Masajes con aceite de girasol	Patología Cardíaca	Anemia materna
Perímetro cefálico al nacer			Diabetes pregestacional
			Hipertensión Arterial crónica
			Gestante joven
			Gestante adolescente
			Gestante mayor
			Controles prenatales

Las anteriores variables fueron tomadas como potenciales factores de exposición para evaluar a través de una cohorte retrospectiva como predictores para la ganancia de peso eficiente y en el menor tiempo.

Para cada una de las variables contempladas se calcularon las frecuencias de exposición y no exposición, se tuvo en cuenta que la cohorte fuera lo más balanceada posible, de forma que se maximizara la comparabilidad de la misma, para el total de niños registrados en la muestra. Algunas variables fueron excluidas dado que las frecuencias mencionadas presentaban un desbalance considerable. Sin embargo se contemplaron algunas variables que a pesar de tener frecuencias bajas o desbalance entre los brazos de la cohorte se consideró tenían relevancia clínica para el análisis.

En la categoría **variables maternas** de comorbilidad se encontró que hay madres con varias comorbilidades simultaneas; y una comorbilidad puede considerarse un factor de confusión de la otra además presentaban bajas frecuencias respecto a los brazos de la cohorte, por lo cual se consideró utilizar una variable que relacionara el estado de salud de la madre como el caso de la variable enfermedad materna.

Para la variable edad de la madre, a pesar que las frecuencias para gestante adolescente y mayor son bajas, se contempló incluirlas para mejorar la comparabilidad dentro de esta variable.

En la categoría **variables del recién nacido**, se consideró incluir APGAR al minuto y a los 10 minutos a pesar de su baja frecuencia, para mejorar la comparabilidad de la variable.

Las variables finalmente contempladas y que cumplieron los criterios para ser analizadas son las siguientes:

**Tabla 5. Variables seleccionadas para análisis**

<b>VARIABLES CONTEMPLADAS PARA ANALISIS</b>
<b>VARIABLES MATERNAS</b>
Número de gestaciones
Enfermedad materna
Gestante adolescente
Gestante joven.
Gestante mayor
Controles prenatales

**Tabla 5. Variables seleccionadas para análisis**

<b>VARIABLES CONTEMPLADAS PARA ANALISIS</b>
<b>VARIABLES DEL NEONATO</b>
Tipo de nacimiento
Sexo neonato
APGAR al minuto
APGAR a los 5 minutos
APGAR a los 10 minutos
Perímetro cefálico al nacer
Talla al nacer
<b>VARIABLES DE COMORBILIDAD DEL NEONATO</b>
Neumonía in útero
Anemia neonatal
Patología cardíaca
RCIU
<b>VARIABLES DE INTERVENCIÓN</b>
Nutrición parenteral
Ventilación mecánica
Nutrición enteral
Leche materna
Fórmula láctea
Posición canguro
Masajes con aceite de girasol
Fortificadores
Transfusión

En la **segunda etapa** se relacionaron las frecuencias entre el evento de interés y las categorías de las variables. Así mismo se evaluó dicha asociación estadística a través de una prueba de Chi Cuadrado.

Se realizó el análisis bivariado para determinar la asociación entre los posibles predictores: factores maternos, factores del neonato, comorbilidades e intervenciones para la **ganancia eficiente de peso** en neonatos pretérmino bajo

peso hospitalizados en unidad neonatal. Se estimó la asociación con los factores estudiados calculando el RR y su IC 95% de confianza.

En la **Tercera etapa** se aplicó un modelo de regresión logística con las variables significativas del análisis bivariado, y las variables de intervención las cuales tienen relevancia clínica. Se evaluó duplicidad de información entre las variables, de forma que se obtuviera un modelo con los mejores ajustes a la variable de interés.

## 5. CONSIDERACIONES ETICAS

La investigación cumplió con los lineamientos propuestos por la declaración de Helsinki (Brasil 2013). (71) Igualmente cumple con los requisitos establecidos en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de salud Colombiano, en la cual se determina que es una investigación sin riesgo, son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental, retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (72).

Se sometió el anteproyecto al comité de investigación del programa, donde fue aprobado como proyecto de grado para obtener el título de Magister en Epidemiología. Una vez aprobado por la Universidad, el trabajo fue sometido al comité de ética e investigación del Hospital de Engativá E.S.E II nivel, una vez aprobado el desarrollo de la investigación en dicha institución, se firmó el acta de compromisos, y se inició de la recolección y procesamiento de los datos.

Toda la información que se recolectó en el estudio se manejará confidencialmente, respetando la privacidad de los participantes en el estudio. Únicamente será empleada para publicaciones o actividades académicas o con fines de mejoramiento en los protocolos institucionales participantes en el estudio para garantizar al recién nacido pretérmino de bajo peso la mejor propuesta nutricional y ambiental para su crecimiento, en tal forma que se logre el propósito ético de beneficencia y no maleficencia.

Los investigadores declaran no tener conflicto de intereses.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. ANALISIS UNIVARIADO

Se analizaron las frecuencias de cada una de las variables seleccionadas, clasificándolas por las categorías de la variable de interés las cuales corresponden a variables predictoras de intervención para la ganancia eficiente de peso. A continuación se observan los resultados del análisis univariado.

**Tabla 6. Caracterización de las variables**

VARIABLE		n	%
<b>VARIABLES MATERNAS</b>			
Número de gestaciones	Primípara	58	40
	Múltipara	87	60
Controles prenatales	Si	93	78.2
	No	26	21.8
Enfermedad materna	Si	69	46,3
	No	80	53,7
Gestante adolescente	Si	35	23.8
	No	112	76.2
Gestante Joven	Si	97	66
	No	50	34
Gestante mayor	Si	15	10.2
	No	132	89.8
<b>VARIABLES DEL NEONATO</b>			
Tipo de nacimiento	Cesárea	106	70.7
	Vaginal	44	29.3
Sexo del neonato	Masculino	68	45.3
	Femenino	82	54.7
APGAR al minuto	≤6	27	18.6
	>6	118	81.4
APGAR a los 5 minutos	≤8	74	51,4
	>8	70	48.6

**Tabla 6. Caracterización de las variables**

APGAR a los 10 minutos	≤8	28	19.6
	>8	115	80.4
Perímetro cefálico al nacer	≤28	95	72.9
	>28	25	20.8
Talla al nacer	<42	71	50
	≥42	71	50
<b>VARIABLES DE COMORBILIDAD DEL NEONATO</b>			
Neumonía in útero	Si	47	31,8
	No	101	68,2
Anemia Neonatal	Si	52	34,9
	No	97	65,1
Patología cardiaca	Si	43	33.3
	No	86	66.7
RCIU	Si	34	22.8
	No	115	77.2
<b>VARIABLES DE INTERVENCIÓN</b>			
Nutrición parenteral	Si	62	41,3
	No	88	58,7
Ventilación mecánica	Si	93	62
	No	57	38
Nutrición enteral	Si	137	92.6
	No	11	7,4
Leche materna	Si	133	91.1
	No	13	8.9
Fórmula láctea	Si	142	94.7
	No	8	5.3
Posición Canguro	Si	144	96
	No	6	4
Masajes con aceite de girasol	Si	149	99.3
	No	1	0.7
Fortificadores	Si	95	64,6
	No	52	35,4
Transfusión	Si	52	34,9
	No	97	65,1

### **Variables maternas**

En la categoría de variables maternas, se evidenció que el 40% de las madres eran primíparas, el 78.2% de las madres realizó controles prenatales.

El 46,3% de las madres presentó enfermedad materna, el 66% de las madres eran gestantes jóvenes es decir con edades comprendidas entre 18-34 años, el 23.8% fueron gestantes adolescentes <18 años y el 10.2% gestantes mayores de >35 años.

### **Variables del Neonato**

En la categoría variables del neonato, se evidencia que de los neonatos analizados en la cohorte el 70,7% presentaron nacimiento por cesárea. El 54.7% fue de sexo femenino. El 18.6% de los neonatos tuvo un APGAR al minuto  $\leq 6$ . El 51,4 de los neonatos estudiados presentaron un APGAR a los 5 minutos  $\leq 8$  y el 19.6% tuvo un APGAR a los 10 minutos  $\leq 8$ . En cuanto a la variable talla al nacer el 50% de neonatos presentó una talla <42 cm al nacimiento y un 72.9% tuvo un perímetro cefálico al nacer  $\leq 28$ cm.

### **Variables de comorbilidad del neonato**

En cuanto a la frecuencia de comorbilidad neonatal, el 31,8% de neonatos analizados presentó neumonía in útero, el 34,9% anemia neonatal, el 33.3% patología cardíaca, y el 22.8% de neonatos hospitalizados presentó RCIU.

## **Variables de Intervención**

En la categoría variables de intervención podemos observar que el 41,3% de neonatos recibió nutrición parenteral; el 62% ventilación mecánica durante la hospitalización, 92.6% recibió nutrición enteral como intervención y el 91.1% de la población estudiada leche materna, el 94.7% formula.

Al 96% de la población estudiada se les aplicó posición canguro durante su estancia hospitalaria. El 99% recibió masajes con aceite de girasol. En cuanto a la variable fortificadores se observó que el 64,6% los recibieron como intervención. De la población estudiada el 34,9% recibió transfusión sanguínea durante la hospitalización.

## **6.2. ANALISIS BIVARIADO**

Para cada una de las **variables de intervención y predictoras** estudiadas como factores de exposición, se evaluó la asociación con el evento de interés que en este caso fue ganancia eficiente de peso  $>0.01$  gr/gr al nacer x día. Para este análisis se utilizó el riesgo relativo y su intervalo con 95% de confianza.

**Tabla 7. Resultado del Análisis Bivariado**

VARIABLES	RR	IC RR	IC RR	p-valor	Significancia
<b>VARIABLES MATERNAS</b>					
Número de gestaciones	0.914	0.636	1.314	0.625	NO
Controles prenatales	0.807	0.528	1.236	0.349	NO
Enfermedad materna	1.214	0.87	1.695	0.253	NO
Gestante adolescente	0.708	0.435	1.152	0.13	NO
Gestante Joven	1.143	0.783	1.668	0.479	NO
Gestante mayor	1.29	0.82	2.029	0.322	NO
<b>VARIABLES DEL NEONATO</b>					
<b>Perímetro cefálico al nacer</b>	0.588	0.408	0.847	0.012*	<b>SI</b>
<b>Talla al nacer</b>	1.56	1.081	2.253	0.016*	<b>SI</b>
Sexo del neonato	1.037	0.742	1.449	0.832	NO
Apgar al minuto	1.024	0.662	1.584	0.915	NO
Apgar a los 5 minutos	1.215	0.857	1.721	0.271	NO
Apgar a los 10 minutos	1.104	0.731	1.667	0.647	NO
Tipo de nacimiento	1.258	0.842	1.879	0.241	NO
<b>VARIABLES DE COMORBILIDAD DEL NEONATO</b>					
<b>Anemia Neonatal</b>	<b>2.096</b>	<b>1.524</b>	<b>2.883</b>	<b>&lt;0,05*</b>	<b>SI</b>
Neumonía in útero	0.976	0.676	1.41	0.897	NO
Patología cardíaca	0.844	0.573	1.244	0.378	NO
RCIU	1.057	0.716	1.559	0.784	NO
<b>VARIABLES DE INTERVENCIÓN</b>					
<b>Transfusión</b>	<b>2.096</b>	<b>1.524</b>	<b>2.883</b>	<b>&lt;0,05*</b>	<b>SI</b>
<b>Nutrición parenteral</b>	<b>1.579</b>	<b>1.132</b>	<b>2.201</b>	<b>0.007*</b>	<b>SI</b>
<b>Fortificadores</b>	<b>1.514</b>	<b>1.013</b>	<b>2.262</b>	<b>0.03*</b>	<b>SI</b>
Ventilación mecánica	1.035	0.73	1.466	0.847	NO
Nutrición enteral	1.833	0.688	4.883	0.212	NO
Leche materna	0.763	0.479	1.217	0.389	NO
Fórmula láctea	4.029	0.639	25.387	0.064	NO
Posición Canguro	2.979	0.494	17.964	0.211	NO
Masajes con aceite de girasol	-	-	-	-	-

\*Estadísticamente Significativo

## **Variables Maternas**

Ninguna de las variables estudiadas presentó asociación con la variable estudiada como desenlace. La variable número de gestaciones con un RR= 0.914 (IC 95% 0,636-1,314); La variable enfermedad materna con un RR= 1.214 (IC 95% 0,87-1,695); la variable gestante joven con un RR=1.143 (IC 95% 0.783-1.668); la variables gestante adolescente con RR= 0.708 (IC 95%: 0.435-1.152); la variable gestante mayor con RR= 1.29 (IC 95%:0.82-2.029 ); y la variable controles prenatales con RR= 0.807(IC 95%: 0.528-1.236), no presentaron una asociación significativa con la ganancia de peso eficiente >0.01.

## **Variables del Neonato**

La **talla** al nacer presentó asociación con ganancia eficiente de peso >0,01 con un valor de **p= 0.016**, un RR de 1,56 (IC 95%: 1,081- 2,253).

Para la variable **Perímetro cefálico al nacer** se puede decir que el riesgo de tener una ganancia de peso eficiente dado que el perímetro cefálico es >28cm, es 0.588 veces el riesgo de obtener una ganancia de peso alta dado que el neonato tiene un perímetro cefálico menor o igual a 28 cm. Este riesgo relativo en un IC 95%:0.408-0.847 y un valor **p=0.012**, por lo cual esta variable es significativamente estadística para el evento de interés

Las demás variables no presentaron asociación con la ganancia eficiente de peso. La variable tipo de nacimiento se encontró un RR=1,258 (IC 95%: 0.842-1,879) tomando como factor de exposición el nacimiento por cesárea; la variable sexo del neonato con un RR=1,037 (IC 95%:0,742-1,449), tomando como factor de exposición el sexo masculino. En la variable APGAR al minuto se obtuvo un RR= 1.024 (IC 95%: 0.662-1.584).

Para la variable APGAR a los 5 minutos, se obtuvo un RR= 1,215 (IC 95%:0,857-1,721), tomando como factor de exposición un APGAR  $\leq$  a un puntaje de 8. Para la variable APGAR a los 10 minutos se obtuvo un RR= 1.104 (IC 95%: 0.731-1.667). Cabe destacar que las anteriores variables no presentaron asociación significativa con ganancias eficientes de peso mayores a 0.01 al calcular Intervalos de confianza y valor p.

### **Variables de Comorbilidad del neonato**

La variable ***anemia neonatal***, está asociada a la probabilidad de lograr una ganancia eficiente de peso  $>0.01$  dado que el neonato no presente anemia, RR 2,096 con (IC 95%: 1,524-2,883), **p= <0.05**. Esta variable de anemia neonatal se considera esta correlacionada con la variable transfusión y consideramos de esto depende la significancia en el resultado.

Para la categoría variables de comorbilidad neonatal, no se observó significancia estadística para la variable neumonía in útero RR= 0.976 (IC 95%: 0,676-1,41), ni para la variable Patología cardiaca con un RR= 0.844 (IC 95%:0.573-1.244), ni para la variable RCIU RR= 1.057 (IC 95%: 0.716-1.559).

### **Variables de Intervención**

La variable ***nutrición parenteral***, está asociada a la probabilidad de obtener una ganancia eficiente de peso  $>0.01$ ; con un RR de 1,558 (IC 95%: 1,132-2,201) y un valor **p= 0.007** significativo.

Para la variable ***fortificadores*** la probabilidad de obtener el evento de interés (ganancia eficiente de peso $>0.01$ ), dado el uso de fortificadores presento un RR 1.514, con (IC 95%: 1,013-2,262) y un valor **p= 0.03**

Para la **transfusión** el RR de 2,096 de presentar una ganancia eficiente de peso, dado que recibe transfusión de sangre es 2,096 veces la probabilidad de obtener el evento dado que no se recibió transfusión de sangre con (IC 95%: 1,524-2,883) y un valor **p= <0.05**.

Para las variables ventilación mecánica con un RR: 1.035 (IC 95% 0.73-1.46), Nutrición enteral con un RR: 1.83 (IC 95% 0.688-4.883), Leche materna con un RR: 0.763 (IC 95%: 0.479-1,217), No se encontró significancia estadística al calcular intervalos de confianza y valor p.

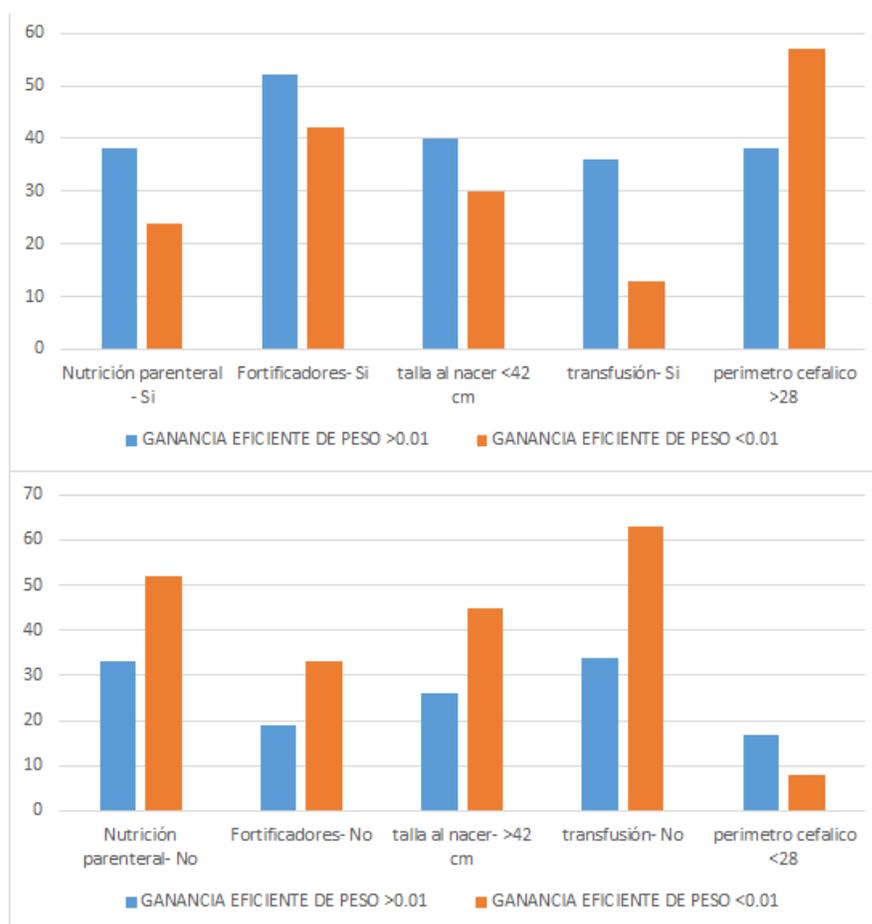
Para las demás variables ninguna presentó diferencia significativa para la ganancia de peso eficiente. La fórmula láctea se puede decir que el riesgo de obtener una ganancia eficiente de peso es 4,029 veces el riesgo de obtener una ganancia eficiente de peso dado que no se recibió fórmula láctea. Aunque el riesgo relativo estimado se aleja considerablemente de 1, su intervalo de confianza al 95% traspasa desde 0.639-25.387.

La variable posición canguro tampoco presentó diferencia estadísticamente significativa.

El análisis de la variable masaje con aceite de girasol no fue posible dado que solo 1 paciente no presentó masaje con aceite de girasol, lo cual es una información que confirma su amplia utilización-

De acuerdo a los resultados anteriores las variables que presentaron una clara asociación con ganancia de peso eficiente son: perímetro cefálico al nacer, talla al nacer, nutrición parenteral, fortificadores, transfusión y anemia neonatal.

**Gráfica 2. Frecuencias de Factores de exposición significativos discriminados por la ganancia de peso eficiente**



Para las variables nutrición parenteral, fortificadores, talla al nacer y transfusión se observa que el recuento de niños con ganancia eficiente de peso  $>0.01$  dada la exposición es mayor con respecto a los niños que no recibieron la intervención.

Para la variable perímetro cefálico se observó que aquellos niños con una medida  $>28$  cm presentan un recuento mayor con ganancia eficiente de peso  $<0.01$  en comparación con los niños que tuvieron perímetro cefálico menor a 28 cm

### 6.3. ANALISIS MULTIVARIADO

La inclusión de las variables al modelo tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

1° De acuerdo con los resultados de asociación generados en el análisis bivariado, se encontró asociación significativa con las variables nutrición parenteral, fortificadores, transfusión, talla al nacer, perímetro cefálico.

2° Por ser de interés clínico se incluyeron las variables de intervención que han sido el origen conceptual que guía el estudio, por ser las que pueden apoyar la **ganancia eficiente de peso**: ventilación mecánica, nutrición enteral, leche materna, formula láctea, posición canguro.

Teniendo en cuenta que tanto la anemia neonatal, como la variable transfusión fueron significativas y están correlacionadas, se decidió utilizar la variable transfusión por ser una variable de intervención que puede modificar el desenlace.

Se aplicó un modelo de regresión logística, frente a las variables significativas y de interés clínico el cuál se describe a continuación:

**Tabla 8. Modelo de explicación de la variable ganancia eficiente de peso**

VARIABLES	INTERVALO DE CONFIANZA 95%					
	RR	Int. 95% INF	Int.95% SUP	COEFICIENTE	S.E.	P
Fortificadores	3,141	1,200	8,226	1	,491	<b>,020*</b>
Transfusión	3,136	1,119	8,790	1	,526	<b>,030*</b>
Nutrición parenteral	2,036	,719	5,763	0,711	,531	,180
Perímetro cefálico al nacer	,504	,170	1,493	-0,685	,554	,216
talla al nacer	,985	,404	2,399	-,015	,454	,973
Ventilación Mecánica	,627	,247	1,587	-,467	,474	,324
Nutrición enteral	2,828	,150	53,21	1,040	1,497	,487
Leche materna	,080	,006	1,134	-2,532	1,356	,062
Formula Láctea	387726213	,000		19,776	28381,751	,999
Posición Canguro	,000	,000		-18,670	28381,751	,999

\*Estadísticamente Significativo

De las 10 variables seleccionadas e incluidas en el modelo, 2 de ellas “fortificadores” y “transfusión”, presentaron RR altos, con intervalos de confianza que no pasan por el valor de 1 y con un valor de p significativo.

**Tabla 9. Comparativo de las variables en el modelo bivariado vs multivariado**

VARIABLES	ANALISIS BIVARIADO				ANALISIS MULTIVARIADO			
	RR	Int. 95%		P	RR	INF	SUP	P
		INF.	SUP					
Nutrición parenteral	1.58	1.13	2.201	<b>0.007*</b>	2,030	,719	5,763	,180
Fortificadores	1.51	1.01	2.262	<b>0.03*</b>	3,141	1,200	8,226	<b>,020*</b>
Trasfusión	2.1	1.52	2.883	<b>&lt;0,05*</b>	3,136	1,119	8,790	<b>,030*</b>
Talla al nacer	1.56	1.08	2.253	<b>0.016*</b>	,985	,404	2,399	,973
Perímetro cefálico al nacer	0.59	0.41	0.847	0.012*	,504	,170	1,493	,216

\*Estadísticamente Significativo

Se compararon las variables significativas del modelo bivariado vs. el multivariado, determinando que las variables nutrición parenteral, talla al nacer y perímetro cefálico, no explican la ganancia de peso eficiente  $>0.01$  en conjunto con el resto de variables.

Evaluando el conjunto de variables se determina que las variables que más explican la ganancia de peso eficiente  $>0.01$  son el uso de fortificadores y la transfusión ambas con un valor  $p < 0.05$ .

Se considera que los cálculos se vieron afectados por el subregistro de muchas de las variables en las historias clínicas del hospital, motivo por el cual toco eliminar variables de importancia clínica y de contexto social de la madre, dado que no se contaba con los datos suficientes para analizar las variables; De igual manera se consideró que la muestra estuvo desbalanceada al momento del análisis de los datos, por lo cual muchas de las variables no dieron significativas. Con la exclusión de muchas de las variables, y además el desbalance de la muestra no fue posible analizar algunos objetivos que habían sido planteados desde el comienzo de la investigación como el caso de la comparación entre lactancia materna y de fórmula maternizada, el uso de los masajes con aceite de girasol, ya que solo uno de los pacientes no recibió esta intervención, y el análisis de ganancia de peso respecto a la presencia de comorbilidades neonatales. Se propone para una fase futura de este estudio, trabajar con una muestra más balanceada para poder analizar todos los objetivos propuestos.

## 7. DISCUSIÓN

Se encontró un registro insuficiente de datos en las historias clínicas por lo cual debieron ser excluidas variables incluidas en el estudio que son de importancia clínica para la ganancia de peso; en el caso de las variables del neonato, se eliminaron variables como la talla y el perímetro cefálico de egreso, las cuales consideramos variables de gran importancia para los objetivos de este estudio; ya que como se muestra en la literatura, para un niño bajo peso se espera una ganancia de talla y perímetro cefálico de aproximadamente 1 cm a la semana (14). Hubiese sido interesante poder analizar la progresión de medidas antropométricas que presentaron los pacientes durante la hospitalización.

De igual manera para el caso de la variable perímetro cefálico al nacer, se encontró un 20% de datos faltantes no consignados en las historias clínicas revisadas en la muestra. Se considera que esta variable debe registrarse rutinariamente en todos los nacimientos y más en los pacientes con condiciones especiales que requieren hospitalización como en el caso de estos neonatos pretérmino bajo peso al nacer.

En la categoría variables predictoras del neonato, se encontró asociación con significancia estadística con las variables talla y perímetro cefálico al nacer

Para las variables maternas se encontró un alto porcentaje de datos faltantes. Todas las variables maternas de contexto social, debieron ser excluidas del estudio por este motivo. Es importante registrar estos datos ya sea en la historia clínica de hospitalización del neonato, o al ingreso de sala de partos. Ya que los casos particulares de neonatos hospitalizados tiene de trasfondo un contexto social, que puede contribuir a la evolución del embarazo y al desarrollo intrauterino del neonato. Variables como el nivel educativo de la madre es de importancia clínica ya que se ha mostrado relación entre el bajo nivel educativo y el bajo peso al nacer (68). También se excluyó la variable talla de la madre y peso de la madre al ingreso a

sala de partos, si bien la literatura muestra que es de mayor importancia el peso al comienzo de la gestación, la importancia del estado nutricional de la madre al inicio del embarazo, además de la ganancia de peso durante el embarazo, (50) se consideró como variable para nuestro estudio el peso de ingreso a sala de partos esperando captarla por tener acceso a la misma en las historias clínicas de ingreso de la madre al momento del parto, conociendo de antemano, que muchas de estas maternas no realizaron controles prenatales en el Hospital de Engativá, por lo cual era difícil captar el peso pregestacional. También se ha demostrado en estudios sobre el tema, que el peso al nacer es mayor cuanto más altos son el peso materno, la talla y el índice de masa corporal de la madre previo a la gestación (51), sin embargo tuvimos que excluir las variables de talla y peso al ingreso de la madre ya que presentaron más del 90% de datos faltantes.

Un punto importante que llama la atención es que en este estudio es que el 66% de las madres eran jóvenes es decir con edades comprendidas entre los 18-34 años, en contraposición con la literatura donde se menciona que la mayor cantidad de neonatos bajo peso son hijos de madres en edades extremas de la vida es decir <19 años y mayores de 35 años (50)

En cuanto a las **variables de intervención**, dos importantes variables propuestas en el estudio, como son la posición canguro con 96.0% y el uso masajes con aceite de girasol con 99.6% de utilización, se encontró que hacen parte rutinaria en la práctica de las intervenciones y cuenta con respaldo científico y con extensa aplicación como lo constata el presente estudio. Sin embargo no son posibles de comparar con la metodología aplicada, ni es posible por consideraciones éticas, proponer estudios de intervención, como tampoco puede ser recomendado el someterlos a futuros estudios de intervención.

La alimentación con leche materna, que en la literatura presenta como de gran importancia y la OMS la recomienda, en el presente estudio no presenta diferencia

estadísticamente significativa, esto debido como en las variables anteriores, a su muy alta utilización 91.0%, pero a pesar de lo anterior posiblemente se recomienda con modificaciones en su utilización en combinación con otras intervenciones, con base en que en recién nacidos prematuros su uso como única fuente de alimentación podría generar aportes nutricionales inadecuados y deficientes (14) por lo que se complementa con el uso de leche materna fortificada y o uso de fórmula láctea complementaria.

Al analizar el resultado sobre el uso de la fórmula láctea a pesar de presentar un riesgo relativo de 4, sus intervalos de confianza se presentan entre 0.6 y 25.38, explicado por los criterios de complementación aplicados en la guía del tratamiento, y respaldada en los hallazgos de la literatura sobre los lactantes alimentados con leche de fórmula que presentan una tasa de crecimiento más alta que aquellos que amamantan con leche materna(19).

Para la variable nutrición parenteral, la cual resulto tener asociación estadísticamente significativa con ganancia eficiente de peso  $>0.01$ , consideramos que los niños no ganan peso con esta intervención, simplemente se evita una pérdida fisiológica del peso durante la primera semana de vida.

Para la categoría de variable predictor del grupo de comorbilidad neonatal, se encontró asociación estadísticamente significativa con ganancia eficiente de peso  $>0.01$  en la anemia neonatal, esta variable se considera como covariable con la variable transfusión por lo cual para fines de este estudio se relacionan entre sí, como se mencionado dentro del modelo multivariado.

En conclusión como resultado del análisis bivariado las variables consideradas como predictoras que presentaron una clara asociación estadística con ganancia eficiente de peso fueron: perímetro cefálico al nacer, talla al nacer y entre las variables de intervención: nutrición parenteral, fortificadores, transfusión.

Consideramos que al haber una correlación entre las variables anemia neonatal y transfusión, se debe considerar como una sola variable escogiendo la transfusión que podría llegar a ser una intervención en los neonatos pretérmino bajo peso, hospitalizados en UCI neonatal que así lo ameriten. Aparte de estas variables que resultaron significativas en el análisis bivariado, se consideró incluir las variables de intervención, ya que tienen una connotación clínica importante, son las variables que realmente nos podrían modificar la conducta en el manejo de neonato pretérmino con bajo peso hospitalizado en la unidad neonatal.

Luego de aplicar un modelo de regresión logística se determinó que las variables que más explican la ganancia eficiente de peso son el uso de fortificadores y la transfusión sanguínea.

Para la variable transfusión, se encontró en la literatura que debería ser indicación en el recién nacido entre el 2º y 14º día de vida si el incremento ponderal es menor a 10 gr/día al menos durante 4 días con una ingesta calórica diaria mayor o igual a 100 kcal/kg/día. (60). La corrección de la anemia con transfusión mejora la succión y la ingesta de volumen promoviendo la ganancia de peso. En estudios como el de Bromiker, se evidencia que durante la semana posterior a la transfusión los neonatos presentaron ganancia de peso en comparación a la semana previa a la transfusión (73). Sin embargo no se deben olvidar los múltiples riesgos que implican las transfusiones en los recién nacidos, como las hemorragias, las infecciones, la enterocolitis necrotizante, enfermedades hemolíticas, sobrecarga de volumen, por lo cual no se debería considerar como una intervención rutinaria en estos pacientes pesar de su asociación significativa con ganancia eficiente de peso.

Para la variable uso de fortificadores, la cual se encontró estadísticamente significativa y explica la ganancia de peso en el prematuro bajo peso al nacer, estamos de acuerdo con la guía de práctica clínica (GPC) del recién nacido

prematuro, del sistema de seguridad en salud (SSSS)- Colombia, donde se recomienda fortificar la leche materna o suplementarla con fórmula para prematuros.

En la GPC del recién nacido prematuro del SSSS – Colombia. Se recomienda en prematuros con peso menor de 1500 gr al nacer que van a recibir leche materna de su propia madre, fortificar la leche o suplementarla con fórmula para prematuros.

Como limitaciones para el tipo de estudio, se presentaron situaciones que generaron evidencia sobre una realidad positiva hacia el seguimiento y aplicación de la GPC del recién nacido prematuro del SSSS – Colombia, pero no permitieron la estimación de las medidas de asociación inherentes a la metodología propuesta, en especial la estimación del RR y sus IC95% de confianza, por encontrar hallazgos no esperados por ejemplo en el caso de la utilización de la posición canguro y la utilización de los masajes con aceite de girasol, en ambos casos cercanos al 100%.

Se considera para futuras investigaciones la utilización del método de casos y controles, el cual podrá permitir la estimación de las medidas de asociación similares como la razón de disparidad, sin descartar la posibilidad de encontrar resultados concordantes con los generados en el presente estudio, los cuales confirmarían el adecuado seguimiento de la GPC recomendada para el recién nacido prematuro por el SSSS – Colombia,

Como recomendación al hospital se sugiere incentivar a su personal para el registro adecuado de la información en las Historias clínicas, en la evaluación integral del paciente como un todo, desde su contexto social hasta su contexto clínico, ya que todos los datos captados y registrados en la historia clínica pueden mejorar las oportunidades de atención del paciente, de igual manera posicionar al hospital de Engativá como un líder en investigación, aprovechando los registros y los recursos con que se cuenta, para promover oportunidades de investigación en Colombia, que permitan desarrollar una línea de investigación orientada a la atención prenatal,

hacia la prevención del bajo peso al nacer y la generación de información como evidencia para actualizar la GPC recomendada para el recién nacido prematuro por el sistema general de seguridad social en salud – Colombia.

## 8. CONCLUSIONES

- No se pudo realizar el seguimiento de medidas antropométricas de pacientes prematuros bajo peso hospitalizados en la UCI neonatal, ya que se encontró un registro insuficiente en los datos de egreso de perímetro cefálico y talla de egreso
- Se concluyó que debe mejorarse el registro de Historias clínicas de pacientes Hospitalizados en UCI neonatal, además del registro de historias clínicas maternas en sala de partos, ya que muchas de las variables del neonato y maternas, fue necesario excluirlas de la investigación por la ausencia de datos.
- La comparación entre los neonatos alimentados con lactancia materna exclusiva y los alimentados con formula láctea y/o fortificadores, no fue posible llevarla a cabo, considerando que desde la descripción de las frecuencias no se presentó diferencia.
- Se recomienda establecer protocolos para seguimiento antropométrico y vigilancia estricta de ganancia de peso por medio de formatos estandarizados para el personal de salud que trabaja en UCI neonatal.
- De las comorbilidades del neonato estudiadas como variables predictoras, se estableció que la única variable estadísticamente significativa para ganancia de peso es la anemia neonatal, pero entendiendo el hallazgo como resultado de su correlación con la aplicación de la transfusión sanguínea.
- Respecto a los masajes con aceite de girasol, dado que la literatura demuestra las ventajas que tiene en la ganancia de peso, unido al

fortalecimiento del vínculo madre-hijo y evitar la pérdida de peso en los primeros 7 días de vida, consideramos sería importante realizar un estudio observacional en el futuro, cuyo objetivo principal sea evaluar la ganancia de peso en niños que reciben y no reciben la intervención

- Como resultado, luego de aplicar el modelo de regresión logística y de evaluar en conjunto las variables significativas del análisis bivariado y las variables de importancia clínica, las variables que más explican la ganancia eficiente de peso son el uso de fortificadores y la transfusión sanguínea indicada.
- Igualmente los resultados confirman el adecuado seguimiento que se da en la institución, de las guías de práctica clínica recomendadas para el recién nacido prematuro por el sistema general de seguridad social en salud – Colombia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Prado Olivares L, Ramírez Rosales MA, Vaillant Suárez G. Bajo peso al nacer: Enfoque clínico epidemiológico y social. Rev Cuba Med Gen Integral. 1996;12(3):242-7.
2. Rodríguez Domínguez PL, Hernández Cabrera J, Reyes Pérez A. Bajo peso al nacer: Algunos factores asociados a la madre. Rev Cuba Obstet Ginecol. 2005;31(1):0-0.
3. Velázquez Quintana NI, Zárraga MY, Luis J, Ávila Reyes R. Recién nacidos con bajo peso; causas, problemas y perspectivas a futuro. Bol Méd Hosp Infant México. 2004;61(1):73-86.
4. Lemus Lago ER, Lima Enríquez E, Batista Moliner R, Ocampo L de la R. Bajo peso al nacer, crecimiento y desarrollo en el primer año de vida. Rev Cuba Med Gen Integral. 1997;13(2):150-8.
5. García Fernández Y, Ragi F, María R. El recién nacido pretérmino extremadamente bajo peso al nacer: Un reto a la vida. Rev Cuba Pediatría. 2006;78(3):0-0.
6. de la Salud M. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. 2003;
7. Díaz-Gómez N. ¿ En qué situaciones está contraindicada la lactancia materna. Acta Pediatr Esp. 2005;63:321-7.
8. Cebrián DM, Santana RM, Villanueva EG, Santana PS. Factores relacionados con el abandono de la lactancia materna. En Elsevier; 2002. p. 144-50.
9. Arora J, Kumar A, Ramji S. Effect of oil massage on growth and neurobehavior in very low birth weight preterm neonates. Indian Pediatr. 2005;42(11):1092.
10. Kumar J, Upadhyay A, Dwivedi AK, Gothwal S, Jaiswal V, Aggarwal S. Effect of Oil Massage on Growth in Preterm Neonates Less than 1800 g: A Randomized Control Trial. Indian J Pediatr. 4 de octubre de 2012;80(6):465-9.
11. COSTAS M, DOMÍNGUEZ S, Giamb Bruno G, Martell M. Morbimortalidad y crecimiento de los niños con muy bajo peso al nacer hospitalizados. Arch Pediatría Urug. 2005;76(4):289-304.
12. Fernandes JD, Machado MCR, Oliveira ZNP de. Children and newborn skin care and prevention. An Bras Dermatol. febrero de 2011;86(1):102-10.
13. Baquero H, Velandía L. Nutrición del prematuro. Rev Precop CCAP Colomb. 2010;9(4):22-32.
14. Anderson DM. Nutritional assessment and therapeutic interventions for the

preterm infant. *Clin Perinatol.* 2002;29(2):313-26.

15. Sevilla Paz Soldán R, Zalles Cueto L, Santa Cruz Gallardo W. Lactancia Materna vs Nuevas Fórmulas Lácteas Artificiales: Evaluación del Impacto en el Desarrollo, Inmunidad, Composición Corporal en el Par Madre/Niño. *Gac Médica Boliv.* 2011;34(1):6-10.

16. Cristofalo EA, Schanler RJ, Blanco CL, Sullivan S, Trawoeger R, Kiechl-Kohlendorfer U, et al. Randomized Trial of Exclusive Human Milk versus Preterm Formula Diets in Extremely Premature Infants. *J Pediatr.* diciembre de 2013;163(6):1592-1595.e1.

17. Menon G, Williams TC. Human milk for preterm infants: why, what, when and how? *Arch Dis Child-Fetal Neonatal Ed.* 2013;fetalneonatal-2012.

18. Ben X-M. Nutritional management of newborn infants: practical guidelines. *World J Gastroenterol WJG.* 2008;14(40):6133.

19. Butler T, Szekely L, Grow J. A standardized nutrition approach for very low birth weight neonates improves outcomes, reduces cost and is not associated with increased rates of necrotizing enterocolitis, sepsis or mortality. *J Perinatol.* 2013;33(11):851-7.

20. Barone G, Maggio L, Saracino A, Perri A, Romagnoli C, Zecca E. How to feed small for gestational age newborns. *Ital J Pediatr.* 2013;39(1):1-5.

21. De Curtis M, Rigo J. The nutrition of preterm infants. *Early Hum Dev.* 2012;88:S5-7.

22. Tyson JE, Kennedy KA. Trophic feedings for parenterally fed infants. *Cochrane Libr.* 2005;

23. Tyson JE, Kennedy KA, Lucke JF, Pedroza C. Dilemmas initiating enteral feedings in high risk infants: how can they be resolved? *En Elsevier;* 2007. p. 61-73.

24. Caple J, Armentrout D, Huseby V, Halbardier B, Garcia J, Sparks JW, et al. Randomized, controlled trial of slow versus rapid feeding volume advancement in preterm infants. *Pediatrics.* 2004;114(6):1597-600.

25. Hamilton E, Massey C, Ross J, Taylor S. Early enteral feeding in very low birth weight infants. *Early Hum Dev.* 2014;90(5):227-30.

26. Morgan J, Young L, McGuire W. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Libr.* 2013;

27. Parker LA, Neu J, Torrazza RM, Li Y. Scientifically based strategies for enteral feeding in premature infants. *NeoReviews.* 2013;14(7):e350-9.

28. Krishnamurthy S, Gupta P, Debnath S, Gomber S. Slow versus rapid enteral feeding advancement in preterm newborn infants 1000–1499 g: a randomized controlled trial. *Acta Paediatr.* 2010;99(1):42-6.

29. Lozano GB. Alimentación enteral del recién nacido pretérmino. *Pediatrics*. 1985;75:976-86.
30. Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. En: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 1996 [citado 5 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000343.pub2/abstract>
31. Sridhar S, Arguello S, Lee HC. Transition to oral feeding in preterm infants. *NeoReviews*. 2011;12(3):e141-7.
32. Heiman H, Schanler RJ. Enteral nutrition for premature infants: the role of human milk. En Elsevier; 2007. p. 26-34.
33. Örs R. The practical aspects of enteral nutrition in preterm infants. *J Pediatr Neonatal Individ Med JPNIM*. 2013;2(1):35-40.
34. Ruiz J, Romero R, Buitrago A, Barragán C, Estrada D. Guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. Colomb Minist Salud Protección Soc-Colcienc Cent Nac Investig En Evid Tecnol En Salud CINETS. 2013;
35. Torrazza RM, Neu J. Evidence-based guidelines for optimization of nutrition for the very low birthweight infant. *NeoReviews*. 2013;14(7):e340-9.
36. Mishra S, Agarwal R, Jeevasankar M, Deorari AK, Paul VK. Minimal enteral nutrition. *Indian J Pediatr*. 2008;75(3):267-9.
37. Reynolds RM, Thureen PJ. Special circumstances: trophic feeds, necrotizing enterocolitis and bronchopulmonary dysplasia. En Elsevier; 2007. p. 64-70.
38. Llanos M A, Mena N P, Uauy D R. Tendencias actuales en la nutrición del recién nacido prematuro. *Rev Chil Pediatr*. marzo de 2004;75(2):107-21.
39. Meah S. Breast-milk feeding the preterm neonate. *Semin Neonatol*. febrero de 1996;1(1):3-9.
40. Mathur NB, Dwarkadas AM, Sharma VK, Saha K, Jain N. Anti-Infective Factors in Preterm Human Colostrum. *Acta Pædiatrica*. 1 de noviembre de 1990;79(11):1039-44.
41. Nutrient needs and feeding of premature infants. Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can*. 1 de junio de 1995;152(11):1765-85.
42. Shaffer SG, Quimiro CL, Anderson JV, Hall RT. Postnatal Weight Changes in Low Birth Weight Infants. *Pediatrics*. 5 de enero de 1987;79(5):702-5.
43. Yu VYH. Enteral feeding in the preterm infant. *Early Hum Dev*. diciembre de 1999;56(2-3):89-115.
44. Malhotra T, Zlotkin S, Boland M, Issenman R, Rousseauharsany E, Vanaerde E. Nutrient needs and feeding of premature-infants. *Can Med Assoc J*. 1995;152(11):1765-85.

45. Adamkin DH. Nutrition management of the very low-birthweight infant II. Optimizing enteral nutrition and postdischarge nutrition. *NeoReviews*. 2006;7(12):e608-14.
46. Martin CR, Brown YF, Ehrenkranz RA, O'Shea TM, Allred EN, Belfort MB, et al. Nutritional practices and growth velocity in the first month of life in extremely premature infants. *Pediatrics*. 2009;124(2):649-57.
47. Moro G, Minoli I, Heininger J, Cohen M, Gaull G, Rähä N. Relationship between Protein and Energy in the Feeding of Preterm Infants during the First Month of Life. *Acta Pædiatrica*. 1 de enero de 1984;73(1):49-54.
48. Papí AG, Alonso CP, Maldonado JA. El método de la madre canguro. *Acta Pædiatr Esp*. 2007;65(6):286-91.
49. Sepúlveda SE, Crispi BF, Pons GA, Gratacos SE. Restricción de crecimiento intrauterino. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2014;25(6):958-63.
50. Díaz Macaya CM, Rodríguez González A, Amores LLanes I, Sáez Martínez M, Dueñas Díaz D, Luaces Casas A. Aspectos relevantes de la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev Cuba Obstet Ginecol*. 2012;38(3):322-32.
51. Martín D, Pagés G. RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO.
52. Guasch XD, Torrent FR. Enterocolitis necrosante. *Asoc Esp Pediatría Protoc Diagnóstico Ter AEP Neonatol*. 2008;
53. Méndez A, Bancalari A, Ernst I. Enterocolitis necrotizante: Experiencia de 15 años. *Rev Chil Pediatría*. 2000;71(5):390-7.
54. Lorenzo JF, Pico MC, Bermúdez JF. Hipoglucemia neonatal. *Protoc Neonatol*. 2009;
55. Luna MS, Hernando JM, Mussons FB, Lorenzo JF, Carrillo GH, Gracia SR, et al. Displasia broncopulmonar: definiciones y clasificación. En Elsevier; 2013. p. 262-e1.
56. Pérez GP, Merino MN. Displasia broncopulmonar y prematuridad. Evolución respiratoria a corto ya largo plazo. En Elsevier; 2010. p. 79-e1.
57. Sanchez I. Displasia broncopulmonar: Complicaciones y tratamiento durante los primeros años de vida. *Rev Chil Pediatría*. 2002;73(5):511-5.
58. Cardona Pérez JA, Benítez Gaucin G, Romero Maldonado S, Salinas Ramírez V, Morales Suárez M. Morbimortalidad neonatal en pacientes de muy bajo peso sometidos a ventilación mecánica. *Perinatol Reprod Hum*. 1994;8(3):147-52.
59. Galiè N, Torbicki A, Barst R, Dartevelle P, Haworth S, Higenbottam T, et al. Guías de Práctica Clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(05):523-66.
60. FOLATRE I, KUSCHEL C, MARÍN F. Transfusiones de glóbulos rojos en recién nacidos de muy bajo peso de nacimiento. *Rev Chil Pediatría*.

2014;85(3):298-303.

61. Coronell W, Pérez C, Guerrero C, Bustamante H. Sepsis neonatal. *Rev Enfermedades Infecc En Pediatr*. 2009;23(90):57-68.
62. Díaz NCF, de Estrada JD, Cuéllar FED. Sepsis neonatal. Actualización de los criterios diagnósticos. *Rev Médica Electrónica*. 2008;30(2):227-33.
63. Campbell JR. Neonatal pneumonia. En 1996. p. 155-62.
64. Vázquez Niebla JC, Vázquez Cabrera J, Namfantche J. Asociación entre la hipertensión arterial durante el embarazo, bajo peso al nacer y algunos resultados del embarazo y el parto. *Rev Cuba Obstet Ginecol*. abril de 2003;29(1):0-0.
65. Barreto S. Factores de riesgo y resultados perinatales en la preeclampsia severa: un estudio caso control. *Rev Hosp Matern Infant Ramon Sarda*. 2003;22(3):116-20.
66. Rodríguez SR, de Ribera CG, Garcia MPA. El recién nacido prematuro. *Protoc Diagnóstico Ter Asoc Esp Pediatría AEP Neonatol Cap*. 2008;8:68-77.
67. Álvarez Ponce VA, Alonso Uría RM, Ballesté López I, Muñiz Rizo M. El bajo peso al nacer y su relación con la hipertensión arterial en el embarazo. *Rev Cuba Obstet Ginecol*. 2011;37(1):23-31.
68. López JI, Lugones Botell M, Valdespino Pineda LM, Virella Blanco J. Algunos factores maternos relacionados con el bajo peso al nacer. *Rev Cuba Obstet Ginecol*. 2004;30(1):0-0.
69. Fumero RÁ, Cobas LRU, Aliño M. Repercusión de los factores de riesgo en el bajo peso al nacer. *Resumed*. 2001;14(3):117-24.
70. Schlomer GL, Bauman S, Card NA. Best practices for missing data management in counseling psychology. *J Couns Psychol*. 2010;57(1):1.
71. Mundial AM. Declaración de Helsinki de la AMM. *Princ Éticos Para Las Investig Médicas En Seres Hum Fortaleza Bras Asam Gen AMM*. 2013;
72. MinSalud RN. 8430 DE 1993. Por Cual Se Establ Las Normas Científicas Téc Adm Para Investig En Salud Minist Salud Colomb. 1993;1-19.
73. Bromiker R, Kasinetz Y, Kaplan M, Hammerman C, Schimmel M, Medoff-Cooper B. Sucking Improvement Following Blood Transfusion for Anemia of Prematurity. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012;166(10):897-901.

## ANEXOS

### ANEXO A. Tabla de variables Inicial

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	NIVEL DE MEDICIÓN	NIVEL OPERATIVO
<b>VARIABLES MATERNAS</b>			
Edad de la madre en años	Años cumplidos de la madre	cuantitativa continua	Numérico
Peso de la madre al ingreso a sala de partos(en Kg)	Peso de la madre al ingreso a sala de partos.	cuantitativa continua	Numérico
Talla de la madre (en cm)	Talla de la madre	cuantitativa continua	Numérico
Nivel educativo de la madre	Ultimo nivel de educación obtenido por la madre	cualitativa ordinal	Primaria Secundaria Técnico Universitario Postgrado Ninguno
Estrato social	Estrato Social	cualitativa ordinal	Estrato 1 Estrato 2 Estrato 3 Estrato 4 Estrato 5 Estrato 6 Sin dato
Número de gestaciones	Numero de gestación	cuantitativa discreta	Número
Controles prenatales	Realización de controles prenatales	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Embarazo deseado	Deseo de embarazo	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Enfermedad Materna	Presencia de comorbilidad materna	cualitativa nominal	Si No Sin dato

Comorbilidad materna	Tipo de Comorbilidad materna	cualitativa nominal	Preeclampsia Hipertensión Arterial crónica Anemia materna Asma Diabetes gestacional Cardiopatía Corioamnionitis Infección Urinaria Abruption de placenta Diabetes pregestacional Ninguna
Ruptura prematura de membranas	Ruptura prematura de membranas	cualitativa nominal	Si No Sin dato
<b>VARIABLES DEL NEONATO</b>			
Embarazo gemelar	Recién nacido Producto de embarazo Gemelar	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Lugar de Nacimiento	Lugar de Nacimiento del neonato	Cualitativa neonatal	Intrainstitucional Extrainstitucional
Tipo de nacimiento	vía de nacimiento	cualitativa nominal	cesárea Parto vaginal
Edad gestacional	Semanas cumplidas de gestación por Ballard	cuantitativa discreta	Numérico
Sexo del neonato	Sexo biológico del recién nacido.	cualitativa nominal	Femenino Masculino Indeterminado
APGAR al minuto	APGAR al minuto	cuantitativa discreta	Numérico
APGAR a los 5 minutos	APGAR a los 5 minutos	cuantitativa discreta	Numérico
APGAR a los 10 minutos	APGAR a los 10 minutos	cuantitativa discreta	Numérico
Días de Hospitalización	total de días de estancia hospitalaria	cuantitativa discreta	Numérico
Peso al nacer (En gramos)	Medida de propiedad de un cuerpo	cuantitativa continua	Numérico
Peso de egreso (En gramos)	peso al egreso hospitalario	cuantitativa continua	Numérico
Total de peso ganado durante la hospitalización (en gramos)	peso ganado durante la hospitalización	Cuantitativa continua	Numérico

Talla al nacer (en cm)	talla al nacer	cuantitativa continua	Numérico
Talla de egreso (en cm)	talla al egreso hospitalario	cuantitativa continua	Numérico
Perímetro cefálico al nacer (en cm)	perímetro cefálico al nacer	cuantitativa continua	Numérico
Perímetro Cefálico de egreso (en cm)	perímetro cefálico al egreso hospitalario	cuantitativa continua	Numérico
Total Perímetro cefálico ganado (en cm)	perímetro cefálico de egreso-perímetro cefálico de ingreso	cuantitativa continua	Numérico
<b>VARIABLES DE INTERVENCIÓN:</b>			
Nutrición parenteral	presencia de nutrición parenteral	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Ventilación mecánica	uso de ventilación mecánica	cuantitativa discreta	Si No Sin dato
Masaje con aceite de girasol	masajes con aceite de girasol	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Nutrición enteral	nutrición enteral en las primeras 24-48 horas	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Leche materna	Uso de lactancia materna	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Fortificadores	uso de fortificadores	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Formula Láctea	uso de formula láctea	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Posición canguro	Indicación de posición canguro	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Transfusión	Transfusión sanguínea	cualitativa nominal	GRE Plaquetas Otros No transfusión
<b>VARIABLES DE COMORBILIDAD NEONATAL</b>			
RCIU	antecedente de	cualitativa nominal	Si No Sin dato

Enterocolitis necrotizante	presencia de enterocolitis como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Hipoglicemia	presencia de hipoglicemia como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Shock	presencia de shock como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Sepsis probada	presencia de sepsis como comorbilidad, con hemocultivo positivo.	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Displasia Broncopulmonar	displasia broncopulmonar como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Neumonía in útero	neumonía in útero como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Anemia neonatal	anemia como comorbilidad	cualitativa nominal	Si No Sin dato
Patología cardiaca	Presencia de patología cardiaca como comorbilidad	cualitativa nominal	Ductus arterioso persistente Foramen oval Hipertensión pulmonar Ninguna

