

**BAJO PESO Y SOBRE PESO EN NEONATOS A TÉRMINO EN EL  
DEPARTAMENTO DEL META Y SU RELACIÓN CON CARACTERÍSTICAS DE LOS  
PADRES**

**MARIA ALEXANDRA DURAN ROMERO**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA  
BOGOTA D.C.**

**2018**

**BAJO PESO Y SOBREPESO EN NEONATOS A TÉRMINO EN EL DEPARTAMENTO  
DEL META Y SU RELACIÓN CON CARACTERÍSTICAS DE LOS PADRES**

**MARÍA ALEXANDRA DURÁN ROMERO**

**Trabajo de grado para optar el título de  
Especialista en Estadística Aplicada**

**DIRECTOR**

**JOHN EDWARD FORIGUA P.**

**M.Sc. Educación matemática**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES**

**ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2018**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá D.C, Noviembre de 2018

Las directivas de la Fundación Universitaria los Libertadores, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

Con todo mi amor y admiración a Dios,  
mi madre, mis tutores y la Universidad Los  
Libertadores.

## AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus más sinceros agradecimientos a:

A Dios porque sus tiempos son perfectos y me dio la oportunidad de realizar este trabajo y culminar esta especialización como uno de los mayores premios en mi vida.

A mi madre, Yolanda Romero Márquez, de quien me siento orgullosa y agradecida por su generosidad durante toda mi vida y su actual y valerosa lucha por mejorarse a pesar de todas las dificultades.

A mis tutores y profesores John Edward Forigua y Sebastien Lozano quienes fueron un baluarte invaluable para poder concluir este trabajo con su orientación y compañía y doy gracias por haberlos conocido.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	13
GLOSARIO .....	14
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Pregunta de investigación .....	3
2. OBJETIVOS .....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. JUSTIFICACIÓN .....	6
4. MARCO TEÓRICO .....	8
4.1. Definición de gestación.....	8
4.2. Desarrollo fetal.....	8
4.2.1. Factores influyentes en el desarrollo fetal.....	10
4.2.2. Neonatos, edad gestacional y peso al nacer.....	14
4.3. Bajo peso al nacer .....	17
4.3.1. Definición .....	17
4.3.2. Efectos .....	19
4.3.2.1 A corto plazo .....	20
4.3.2.2 A mediano y largo plazo .....	21
4.3.3. Factores de riesgo .....	21
4.4. Sobrepeso.....	24
4.4.1. Definición .....	24
4.4.2. Efectos .....	27
4.4.2.1 A corto plazo .....	28
4.4.2.2 A mediano y largo plazo .....	28
4.4.3. Factores de riesgo .....	29
4.5 Situación epidemiológica.....	30
4.5.1 Bajo peso al nacer.....	30
4.5.2 Sobrepeso .....	32

4.6	<b>Variables de interés a ser analizadas .....</b>	<b>33</b>
4.6.1	<b>Categoría uno: atención en salud.....</b>	<b>33</b>
4.6.2	<b>Categoría dos: Condiciones biológicas .....</b>	<b>35</b>
4.6.3	<b>Categoría tres: Condiciones demográficas .....</b>	<b>41</b>
4.6.4	<b>Categoría cuatro: Condiciones sociales.....</b>	<b>42</b>
4.7	<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>43</b>
4.7.1	<b>Variables: definición, escalas de medición y relaciones de dependencia .....</b>	<b>44</b>
4.7.2	<b>Análisis univariado y bivariado .....</b>	<b>46</b>
4.7.2.1	<b>Descriptivo .....</b>	<b>47</b>
4.7.2.2	<b>Pruebas de hipótesis .....</b>	<b>48</b>
4.7.3	<b>Análisis multivariante.....</b>	<b>53</b>
4.7.3.1	<b>Métodos de dependencia y variable dependiente cualitativa .....</b>	<b>54</b>
4.7.4	<b>La regresión logística aplicada al análisis de variables de respuesta categóricas .....</b>	<b>57</b>
5.	<b>MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>62</b>
6.	<b>MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>84</b>
6.2	<b>Análisis multivariante.....</b>	<b>84</b>
7.	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>86</b>
8.	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>98</b>
8.1.	<b>Análisis descriptivo.....</b>	<b>98</b>
8.1.1.	<b>Clasificación de los neonatos según el peso al nacer .....</b>	<b>98</b>
8.1.2.	<b>Comportamiento del peso al nacer en el departamento del Meta .....</b>	<b>100</b>
8.1.3.	<b>Comportamiento del peso al nacer por municipio .....</b>	<b>101</b>
8.1.4.	<b>Número De Consultas Prenatales .....</b>	<b>111</b>
8.1.5.	<b>Afiliación A La Seguridad Social.....</b>	<b>114</b>
8.1.6.	<b>Sexo del neonato .....</b>	<b>115</b>
8.1.7.	<b>Número De Hijos Vivos.....</b>	<b>116</b>
8.1.8.	<b>Edad de la Madre .....</b>	<b>117</b>
8.1.9.	<b>Grupo Étnico .....</b>	<b>118</b>
8.1.10.	<b>Área De Residencia De La Madre .....</b>	<b>119</b>
8.1.11.	<b>Edad del padre.....</b>	<b>119</b>
8.1.12.	<b>Embarazo múltiple .....</b>	<b>120</b>
8.1.13.	<b>Sin capacidad de pago.....</b>	<b>121</b>
8.1.14.	<b>Resumen descriptivo de la población .....</b>	<b>121</b>
8.2.	<b>Pruebas de hipótesis para análisis vibariado .....</b>	<b>127</b>

<b>8.3.</b>	<b>Cálculo de OR para análisis vibariado .....</b>	<b>138</b>
<b>8.4.</b>	<b>Modelo de regresión logística y pruebas.....</b>	<b>141</b>
<b>8.4.1.</b>	<b>Modelo de regresión logística para bajo peso y sus pruebas.....</b>	<b>142</b>
<b>8.4.1.1</b>	<b>Modelo con todas las variables.....</b>	<b>142</b>
<b>8.4.1.2</b>	<b>Modelo con las variables influyentes .....</b>	<b>144</b>
<b>8.4.1.3</b>	<b>Bondad de ajuste: prueba de Hosmer-Lemeshow.....</b>	<b>145</b>
<b>8.4.1.4</b>	<b>Curva ROC .....</b>	<b>145</b>
<b>8.4.1.5</b>	<b>Probabilidad para predecir que ocurra el bajo peso para cada factor influyente...146</b>	
<b>8.4.2.</b>	<b>Modelo de regresión logística para sobre peso y sus pruebas .....</b>	<b>147</b>
<b>8.4.2.1</b>	<b>Modelo con todas las variables.....</b>	<b>148</b>
<b>8.4.2.2</b>	<b>Modelo con las variables influyentes .....</b>	<b>150</b>
<b>8.4.2.3</b>	<b>Bondad de ajuste: prueba de Hosmer-Lemeshow.....</b>	<b>150</b>
<b>8.4.2.4</b>	<b>Curva ROC .....</b>	<b>151</b>
<b>8.4.2.5</b>	<b>Probabilidad para predecir que ocurra el bajo peso para cada factor influyente...152</b>	
<b>9.</b>	<b>DISCUSION.....</b>	<b>155</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>170</b>
<b>11.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>173</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>174</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Velocidad de crecimiento fetal.....	9
Tabla 2.Factores influyentes en el crecimiento fetal.....	12
Tabla 3.Factores de riesgo para el RCIU.....	22
Tabla 4.Factores de riesgo para macrosomía.....	29
Tabla 5.Antecedentes de la distribución del peso al nacer.....	31
Tabla 6.Algunas medidas empleadas en el análisis descriptivo.....	47
Tabla 7.Caracterización de algunas medidas empleadas en análisis descriptivo.....	48
Tabla 8.Caracterización de métodos de dependencia y variable cualitativa.....	55
Tabla 9.Marco de referencia.....	62
Tabla 10.Variables de interés obtenidas del certificado de nacido vivo.....	86
Tabla 11.Registros de nacimientos originales y depurados del RUAF.....	87
Tabla 12.Registros según peso al nacer y semanas de gestación en RUAF.....	88
Tabla 13.Bajo peso al nacer y variables de interés.....	92
Tabla 14.Sobre peso al nacer y variables de interés.....	95
Tabla 15.Clasificación de los neonatos según su peso.....	98
Tabla 16.Peso al nacer en neonatos a término.....	99
Tabla 17.Distribución por categorías del peso al nacer de neonatos a término.....	100
Tabla 18. Porcentaje de neonatos con bajo peso por municipio.....	103
Tabla 19. Porcentaje de neonatos con sobre peso por municipio.....	108
Tabla 20.CPN realizados a las madres de neonatos a término.....	111
Tabla 21. Cumplimiento CPN según resolución 412 del 2000.....	113
Tabla 22.Madres de neonatos a término según aseguramiento.....	114
Tabla 23. Neonatos a término según sexo.....	115
Tabla 24.Número de hijos vivos de madres de neonatos a término.....	116
Tabla 25.Maternas de neonatos a término y su riesgo según número de hijos.....	117
Tabla 26.Edad de las madres de neonatos a término.....	117
Tabla 27. Etnia de los neonatos a término.....	118
Tabla 28. Area de residencia de madres de neonatos a término.....	119
Tabla 29. Edad de los padres de neonatos a término.....	119
Tabla 30. Clasificación de riesgo según edad de los padres de neonatos a término.....	120
Tabla 31. Número de embarazos únicos y múltiples en neonatos a término.....	121

Tabla 32. Caracterización de gestantes y neonatos a término .....	122
Tabla 33. Caracterización de la población de gestantes y neonatos según peso al nacer. ....	123
Tabla 34. Resumen prueba de hipótesis y sobre peso al nacer.....	128
Tabla 35. Resumen prueba de hipótesis y sobre peso al nacer.....	133
Tabla 35. Resumen OR y bajo peso al nacer.....	138
Tabla 36. Resumen OR y sobre peso al nacer .....	140
Tabla 37. Variables del modelo de regresión para BPN .....	142
Tabla 38. Resultado del modelo de regresión para bajo peso al nacer.....	143
Tabla 39. Resultado del modelo de regresión de BPN con variables influyentes.....	144
Tabla 40. Probabilidad para predecir con cada factor influyente el BPN .....	147
Tabla 41. Variables utilizadas para el modelo de regresión de sobre peso al nacer.....	148
Tabla 42. Resultados modelo de regresión de SPN con todas las variables.....	149
Tabla 43. Resultados modelo de regresión de SPN con las variables influyentes. ....	150
Tabla 44. Probabilidad para predecir que ocurra sobre peso para cada factor influyente	152
Tabla 45. Resumen regresión logística y probabilidad para predecir el evento .....	153

## INDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1. Decisión estadística y tipos de errores</i> .....	50
<i>Ilustración 2. Tabla de 2 x 2 para cálculo de OR</i> .....	52
<i>Ilustración 3. Métodos de análisis multivariado</i> .....	54
<i>Ilustración 4. Curva roc</i> .....	61
<i>Ilustración 5. Neonatos a término según peso al nacer. Meta, 2012-2015.</i> .....	99
<i>Ilustración 6. Comportamiento BPN y SPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015...</i>	100
<i>Ilustración 7. Bajo peso al nacer por municipio. Meta, 2012</i> .....	104
<i>Ilustración 8. Bajo peso al nacer por municipio. Meta, 2015</i> .....	104
<i>Ilustración 9. Sobre peso al nacer por municipio. Meta, 2012</i> .....	105
<i>Ilustración 10. Sobre peso al nacer por municipio. Meta, 2015</i> .....	105
<i>Ilustración 11. Tendencia BPN por municipio. Meta, 2012-2015</i> .....	106
<i>Ilustración 12. Tendencia sobre peso al nacer por municipio, Meta, 2012-2015</i> .....	106
<i>Ilustración 13. Municipios a priorizar por presencia de BPN y SPN. Meta, 2012-2015</i> ..	107
<i>Ilustración 14. Comportamiento BPN en 16 municipios del Meta del 2012 al 2015</i> .....	109
<i>Ilustración 15. Comportamiento BPN en 13 municipios del Meta del 2012 al 2015</i> .....	109
<i>Ilustración 16. Comportamiento SPN en 19 municipios del Meta del 2012 al 2015</i> .....	110
<i>Ilustración 17. Comportamiento SPN en 10 municipios del Meta del 2012 al 2015</i> .....	110
<i>Ilustración 18. CPN de madres de neonatos a término. Meta 2012-2015</i> .....	113
<i>Ilustración 19. Aseguramiento de madres de neonatos a término. Meta 2012- 2015</i> .....	114
<i>Ilustración 20. Neonatos a término según sexo. Meta 2012-2015</i> .....	115
<i>Ilustración 21. Madres de neonatos a término e hijos vivos. Meta 2012-2015</i> .....	116
<i>Ilustración 22. Edades de madres de neonatos a término. Meta del 2012-2015</i> .....	118
<i>Ilustración 23. Edades de padres de neonatos a término. Meta del 2012-2015</i> .....	120
<i>Ilustración 24. Curva ROC para BPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015</i> .....	146
<i>Ilustración 25. Curva ROC para SPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015</i> .....	151

## RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es Identificar las características biológicas y sociodemográficas de los padres, que determinan el bajo peso y el sobrepeso al nacer en neonatos a término en el departamento del meta en el periodo 2012-2015. A partir de los datos de 58.062 registros de nacido vivo del 2012 al 2015, se realizó un análisis descriptivo de las variables de tipo biológico, social, demográfico y de atención en salud relacionadas con la madre, el padre y el neonato, pruebas de hipótesis de independencia, cálculo de OR y la elaboración de modelos de regresión logística para explicar cuáles tienen asociación junto con las pruebas respectivas. Como resultados, se observan que el bajo peso al nacer osciló en el periodo analizado entre 2,01 y 2,5 %, inferior al dato nacional y el sobrepeso estuvo entre 6,1 y 6,9 %, dato que es inferior a algunos reportes internacionales. La tendencia fue a mantenerse constante en el periodo analizado, presentándose en los 29 municipios del departamento pero con resultados más desfavorables solo en 34,5 % de ellos. Para el bajo peso, de las 9 variables analizadas, 5 presentaron asociación y son: sexo femenino del neonato (OR=1,28), embarazo múltiple (OR=26,29), edad de la madre (OR=1,42), madre sin capacidad de pago (OR=1,19) y padre en edad de riesgo (OR=1,45) mostraron asociación. Para el sobrepeso, de las 8 variables analizadas, 3 presentaron asociación y son: el sexo masculino del neonato (OR=1,90), madre mayor de 30 años (OR=1,42), cinco o más hijos (OR=1,46) Femenino. La investigación permite concluir que algunas características de la madre como la edad, la multiparidad, su capacidad de pago, el sexo femenino en el neonato, el embarazo múltiple y el padre en edad de riesgo están asociados con el BPN. De igual forma, el sobre peso al nacer, está relacionado con sexo masculino del neonato, madre mayor de 30 años y con cinco o más hijos

Palabras claves: bajo peso, sobre peso, factores de riesgo, macrosomía, regresión logística, análisis multivariado, pruebas de hipótesis

## **GLOSARIO**

Anemia drepanocítica: anemia debida a alteraciones en la hemoglobina lo cual hace que el glóbulo rojo se deforme conduciendo a graves complicaciones inclusive la muerte.

Asma Bronquial: enfermedad crónica caracterizada por el estrechamiento de las vías respiratorias ocasionando dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos y que se desencadena por sustancias denominadas alergenios.

Bondad de ajuste de un modelo: describe lo bien que se ajusta un conjunto de observaciones y resumen la discrepancia entre los valores observados y los que valores esperados en el modelo de estudio.

Cardiopatía: tipo de enfermedad que afecta al corazón.

Corionagiosis: alteración vascular de la placenta.

Desnutrición: Deficiencia en la nutrición causada por una dieta inadecuada o por algún defecto en el metabolismo que impide que el organismo utilice su alimento de manera adecuada, tiene diversas manifestaciones clínicas y diferentes grados de intensidad. Puede agravar otras condiciones patológicas y llevar a la muerte.

Diabetes: conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, de presentación crónica, y que se caracterizan por un aumento de la concentración de glucosa en la sangre.

Endovasculitis hemorrágica: proceso vascular destructivo de etiología desconocida. Destruye los vasos placentarios, produciendo asfixia fetal crónica.

Enfermedades del Colágeno: afectan el tejido de sostén o tejido conectivo. Se producen porque el organismo, por razones poco conocidas produce anticuerpos o células inmunológicas que lo atacan: mecanismos autoinmunes. Tienen una mayor incidencia en el sexo femenino y pueden complicarse en estados como el embarazo. Con gran frecuencia presentan manifestaciones del aparato respiratorio y, en ocasiones, el compromiso pulmonar es el primero en expresarse.

Estadístico de prueba: es una variable aleatoria que se calcula a partir de datos de muestra y se utiliza en una prueba de hipótesis para determinar si puede rechazar la hipótesis nula al comparar sus datos con lo que se espera bajo la hipótesis nula. El estadístico de prueba se utiliza para calcular el valor p. (42).

Función: relación que se establece entre dos conjuntos, a través de la cual a cada elemento del primer conjunto se le asigna un único elemento del segundo conjunto o ninguno.(50).

Hipótesis: suposición de algo posible o imposible para sacar una consecuencia (21).

Hipótesis de trabajo: hipótesis que se establece provisionalmente como base de una investigación que pueden confirmar o negar la validez de aquella (7).

Hipótesis estadística: es una afirmación respecto a alguna característica de la población en estudio que se formula para ser sometida a la denominada prueba de hipótesis para ser aceptada o rechazada (7).

Hemangioma placentario: tumor no trofoblástico más frecuente de la placenta que se asocia a RCIU cuando tiene un diámetro de 5 cm o más.

Implantación: proceso que comienza cuando se adhiere el blastocito a la pared del útero unos 5 o 6 días después de la fecundación y finaliza de 12 a 16 tras la fecundación

Infarto placentario: porción de la placenta privada súbitamente de circulación sanguínea por destrucción u obstrucción de arterias o venas con la subsiguiente destrucción d la misma.

Malformación congénita: alteración anatómica que ocurre en la etapa intrauterina y que pueden ser alteraciones de órganos, extremidades o sistemas, debido a factores medioambientales, genéticos, deficiencias en la captación de nutrientes, o bien consumo de sustancias nocivas.

Modelo: esquema teórico que se elabora para facilitar la comprensión y estudio de un objeto o situación (68).

Modelo estadístico: es una ecuación matemática que reproduce los fenómenos que se observan de la forma más exacta posible y para ello tiene en cuenta los datos suministrados y la influencia que el azar tiene en estas observaciones e indicar que factores modifican la variables de respuesta.

Modelo logit: modelo que toma estrictamente un valor entre 0 y 1.

Modelo matemático: es el que describe teóricamente un objeto que existe fuera del campo de las matemáticas, con el que se pretende aumentar su comprensión, hacer predicciones y ayudar a su control. Su validez depende de la precisión con la que se construya esta representación numérica, la fidelidad con la que se concreten hechos y situaciones (50).

Nivel de significancia: probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) cuando ésta es verdadera (decisión conocida como Error tipo I, o "falso positivo"). La decisión se toma a menudo utilizando el valor P (o p-valor): si el valor P es inferior al nivel de significación, entonces la hipótesis nula es rechazada. Cuanto menor sea el valor P, más significativo será el resultado.

Placenta: órgano redondeado, plano, semejante a una torta, blando y esponjoso, situado en el interior del útero durante la gestación y a través del cual se establece el intercambio nutritivo entre la madre y el feto (11).

Placenta previa: es una complicación del embarazo en la que la placenta se implanta o se desplaza de manera total o parcial en la porción inferior de útero, de tal manera que puede ocluir el cuello uterino y es una de las principales causas de hemorragia antes del parto y suele impedir la salida del feto a través del canal del parto por obstrucción a este nivel.

Regresión: ley experimental o fórmula matemática que traduce la relación entre variables correlacionadas.

RUAF: registro único de afiliados al sistema de seguridad social en salud.

Retardo del crecimiento intrauterino: trastorno en el que el feto tiene un tamaño menor al previsto para la cantidad de semanas de gestación.

Toxemia: es la misma preeclampsia y es la presión arterial alta y signos de daño hepático o renal que ocurren en las mujeres después de la semana 20 de embarazo.

Villositis crónica: inflamación de la superficie de las vellosidades coriónicas de la placenta.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a las alteraciones del peso al nacer como son el bajo peso y el sobre peso en neonatos a término que se puede definir como estar por encima o por debajo del peso adecuado para la edad gestacional. Para analizar estas alteraciones es necesario describirlas e identificar sus posibles causas relacionadas con factores de tipo biológico, atención clínica, demográficos y condiciones socioeconómicas de la madre y el padre. Los factores de tipo biológico también son analizados en el neonato. El bajo peso y el sobre peso han sido asociados a condiciones desfavorables en los diferentes aspectos mencionados pero que en gran medida son intervenibles para lograr mejorar estos indicadores de desarrollo y bienestar materno-fetal.

La investigación de estos dos problemas de salud pública, se realizó por el interés de identificar en el departamento del Meta, la prevalencia tanto del bajo peso al nacer como del sobrepeso, el comportamiento de estos indicadores en el periodo analizado tanto a nivel departamental como municipal y en especial, que condiciones del neonato, la madre y el padre pueden estar asociados con estos eventos. Igualmente, proporcionar evidencia que permita aporte conocimiento para mejorar las estrategias de atención, prevención y control tanto del bajo peso como del sobre peso al nacer y la mitigación de sus complicaciones.

A partir de la información consignada en los certificados de nacido vivo entre el 2012 y el 2015, se obtuvieron las variables de interés y se aplicaron técnicas estadísticas descriptivas, pruebas de hipótesis, medidas de asociación como la razón de disparidad y regresiones logísticas

con el fin de identificar las variables que tenían influencia tanto el bajo peso como el sobre peso al nacer. Previamente se realizó una completa revisión bibliográfica sobre la evidencia disponible que relacionaran los diferentes factores de riesgo con el bajo peso y el sobre peso al nacer.

En este sentido, este estudio permitirá identificar los factores asociados a los padres que conllevan al bajo peso o sobre peso en neonatos, en el departamento del Meta durante un periodo de tiempo, a través del tratamiento de datos de forma estadística formal, con el fin de generar pronunciamientos al respecto, que sirvan como referente para futuros estudios o intervenciones desde el ámbito asistencial gubernamental.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Pregunta de investigación

El peso al nacer es una característica que se relaciona con la edad gestacional y de acuerdo a ella, un neonato se clasifica en eutrófico cuando su peso se sitúa entre el percentil 10 y 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional, hipertrófico cuando se sitúa por encima del percentil 90 e hipotrófico cuando se encuentra por debajo del percentil 10.

Tanto el peso como la talla al nacer, son características que se han relacionado con condiciones biológicas y sociodemográficas de la madre junto con la atención clínica que haya recibido durante la gestación.

A nivel mundial y nacional, la alteración más estudiada es el bajo peso al nacer debido a las consecuencias negativas que puede tener en el desarrollo posterior del neonato y su mayor riesgo de morbilidad y mortalidad. Se ha asociado con bajo nivel educativo de la madre, periodo intergenésico corto, múltiples embarazos y unas bajas tasas de control prenatal<sup>1</sup>.

Aun cuando es menos frecuente, la presencia de neonatos hipertróficos ha sido relacionada con malos hábitos alimenticios de la madre y debilidad en el control prenatal.

El departamento del Meta, ha presentado desde el 2011 hasta el 2015, un porcentaje de neonatos hipotróficos se ha mantenido por debajo del dato nacional de dato nacional de 8,5 % y

con una tendencia constante que oscila entre 6,6 y 5,8 % y el dato de hipertróficos entre 1, 3 y 2%.

Sin embargo y considerando los efectos negativos que pueden tener tanto el bajo peso como el sobrepeso al nacer, no se dispone de un análisis que permita identificar los factores de riesgo para estas situaciones ni tampoco para los factores protectores para la presencia de un peso normal.

Considerando que en el departamento del Meta, durante el periodo de estudio, se vivió con intensidad en sus zonas rurales el conflicto armado y actuó como departamento receptor de población desplazada, generalmente población pobre no asegurada al sistema de seguridad social en salud o perteneciente al régimen subsidiado y además, existen grupos indígenas, es importante conocer cómo influyen estos factores en el peso al nacer.

Por lo tanto se hace necesario saber:

*¿Qué factores de los padres determinan que un neonato a término tenga un peso menor de 2500 gramos o de 4000 gramos y más en el departamento del Meta en el periodo 2012 a 2015?*

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Identificar las características biológicas y sociodemográficas de los padres, que determinan el bajo peso y el sobrepeso al nacer en neonatos a término en el departamento del meta en el periodo 2012-2015.

### **2.2. Objetivos específicos**

**2.2.1.** Describir el comportamiento del peso al nacer en los neonatos a término de cada uno de los 29 municipios del departamento del Meta en el periodo 2010-2016).

**2.2.2.** Realizar análisis univariados y multivariados del peso y la talla al nacer en variables relacionadas con la atención clínica, condiciones biológicas, geográficas, demográficas y sociales de la madre y el padre de los neonatos a término que nacieron en 29 municipios del departamento del Meta entre el 2012 y el 2016.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Considerando que las alteraciones en el peso al nacer tienen un efecto negativo en el desarrollo posterior del neonato y se han relacionado como factores de riesgo para enfermar o morir, a pesar de que su prevalencia en Colombia es inferior al 10 % al igual que en el departamento del Meta, se considera un problema de salud pública por el impacto a nivel poblacional que puede causar.

De igual forma, no existe en el departamento del Meta, un análisis retrospectivo que permita identificar las variables de riesgo para estas alteraciones ni para los factores protectores que podrían evitarlas.

Por lo tanto, se hace necesario realizar análisis multivariados que permitan generar evidencia con el fin de implementar medidas de prevención específicas al departamento del Meta y e incorporarlas a los programas nacionales relacionados con el cuidado prenatal.

Las metodologías de análisis utilizadas, se basan en análisis de tipo univariado, bivariado y multivariado con el fin de conocer el comportamiento de las variables de estudio, las posibles relaciones de asociación existentes entre ellas y la influencia de las mismas para la ocurrencia de las variables de respuesta.

La selección de las metodologías de análisis, se basó en una rigurosa revisión conceptual de los métodos mencionados, identificándose que las medidas de frecuencia, de tendencia

central, el cálculo de odds ratio, las pruebas de hipótesis de proporciones y la construcción de un modelo de regresión logística con sus correspondientes pruebas de ajuste y validez, eran los más apropiados para esta problema de investigación.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Definición de gestación**

La definición legal de embarazo según la OMS indica que el embarazo inicia una vez finaliza la implantación del embrión, que es más o menos entre 12 y 16 días después de la fecundación (Atrash, 1987 y Menéndez, 2012). La implantación inicia una vez ocurre la fecundación, 5 o 6 días después el blastocisto se adhiere al miometrio, lo penetra e invade y entre 8 y 10 días después, la superficie del epitelio se cierra quedando ya el embrión fijado y protegido para empezar a crecer durante la gestación.

La gestación concluye en los seres humanos con el parto, una duración media de 40 semanas o 280 días y puede verse influenciada por diferentes factores tanto de la madre y el padre como del entorno y del acceso y calidad de los servicios de salud. Para que se lleve a cabo la gestación se requieren procesos fisiológicos para el crecimiento y desarrollo del feto y cambios fisiológicos, metabólicos y morfológicos que ocurren en el cuerpo de la mujer para proteger, nutrir y permitir el desarrollo del embrión. Por lo tanto, nacer a término y con un peso apropiado, se considera como indicador de un desarrollo gestacional apropiado y que se considera, otorgará una mejor expectativa de vida al neonato.

### **4.2. Desarrollo fetal**

El desarrollo fetal en los humanos requiere entre 38 y 40 semanas para obtener un neonato maduro y está relacionado con la velocidad de crecimiento que se puede ver

influenciada por factores de la madre, la placenta y el feto y tiene diferentes fases. Se describen en la siguiente tabla: (Charrys, 2004, López, 2003, INS,. 2016, Alarcón, Sin fecha, Hernández, 2008, Monsreal, 2017, Castaño, 2008):

*Tabla 1. Velocidad de crecimiento fetal*

FASE	SEMANAS	CARACTERISTICAS
I	Fecundación-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Predomina la hiperplasia celular por la mitosis acelerada</li> <li>➤ Embrión con al menos del 10 % del peso que alcanzará</li> <li>➤ Aumenta cinco gramos por día</li> </ul>
II	17-32	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hiperplasia celular por la mitosis acelerada</li> <li>➤ Hipertrofia celular</li> <li>➤ Velocidad de crecimiento en talla máxima alrededor de la semana 20</li> <li>➤ Aumenta diez gramos por día a la semana 21 y 20 gramos por día a la semana 29 y alcanza el 71% y el peso el 32% de los valores de un neonato normal a término</li> <li>➤ El periodo de máxima ganancia de longitud se presenta a las 20 a 24 semanas</li> </ul>
III	32-40	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Predomina la hipertrofia celular con un número mayor de células más grandes y del depósito de agua y grasa intracelular</li> <li>➤ Aumento del peso fetal restante al nacer: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ en un 90%</li> </ul> </li> </ul>

FASE	SEMANAS	CARACTERISTICAS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ alcanza un pico de 39 gramos por día a las 37 semanas</li> <li>✓ luego disminuye el ritmo de aumento de peso a 50-100 g</li> <li>✓ Periodo de máxima ganancia ponderal entre semanas 34 a 37 con un promedio de 210-245 g por semana entre la 32 y 36 y valor máximo entre la semana 36 y 38</li> <li>✓ Ocho a diez semanas de vida intrauterina acumula gran cantidad de energía en forma de grasa corporal</li> </ul>

Fuente: construcción propia con base en revisión bibliográfica (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29)

#### 4.2.1. Factores influyentes en el desarrollo fetal

Desde el momento de la concepción cada fase del desarrollo humano está determinada por la interacción de diversos factores que influyen en el peso al nacer de los niños, el peso el cual es variable debido a la constitución física, la cual está determinada por la proporción de tejido adiposo, muscular y óseo (Hübner, 2002). El potencial de crecimiento genético representa el 40% del crecimiento total de un feto dejando el 60% restante para los factores externos que influyen sobre el embarazo y el feto (Valenti, 2001).

Se han identificado tres tipos de factores que influyen en el crecimiento fetal: maternos no nutricionales y nutricionales, placentarios y fetales genéticos y hormonales. El peso de nacimiento en relación a la herencia se estima que, en alrededor del 70%, está dado por factores

de la madre (Hübner, 2002). El ambiente intrauterino es el principal factor que determina el peso fetal influyendo en el 60% de la varianza del mismo. Los factores genéticos constituyen el 40% restante, siendo el 20% maternos y el 20% fetales (Frederickson, 2001, Monsreal, 2017). Si los factores de riesgo se presentan desde el principio del embarazo, estos afectarán tanto el peso como la talla del mismo e influenciarán solo el peso si se encuentran presentes alrededor de la semana 27 a 30 de gestación (Monsreal, 2017).

Hacia el final del desarrollo, la nutrición fetal regula el crecimiento futuro neonato y sus nutrientes provienen de la ingesta materna y de su perfil metabólico. Los nutrientes de la madre son transportados a la placenta y si esta tiene un buen flujo de la arteria uterina, y una placenta funcional y de buen tamaño, esta transferencia será bastante efectiva por lo cual una placenta de buen peso y funcional influye notablemente en el peso al nacer. El flujo sanguíneo umbilical y el estado endocrinológico fetal regulan la llegada de los nutrientes al feto (Rybertt, 2016).

La placenta es una estructura de origen fetal, que comienza a formarse en la segunda semana de gestación para permitir el intercambio entre la madre y el feto, durante la gestación adhiriéndose a la superficie interior del útero y de la que nace el cordón umbilical<sup>1</sup>. En el embarazo normal, el feto y la placenta no crecen al tiempo, por lo cual la placenta alcanza su máximo desarrollo y funcionalidad alrededor de la semana 37 de gestación llegando también a los niveles máximos del volumen del líquido amniótico y de lactógeno placentario (Charrys, 2004).

Las funciones que realiza la placenta son variadas y muy importantes ya que permite la

---

<sup>1</sup> Definición Real Academia Española

alimentación ininterrumpida del feto en desarrollo, la eliminación de desechos, producir hormonas que conservan el embarazo, protege al feto del ataque del sistema inmunológico de la madre y es una excelente barrera contra agentes infecciosos. Para el desarrollo del feto son esenciales la glucosa, los aminoácidos y el oxígeno provenientes de fuentes maternas por lo cual condiciones como la nutrición materna y los niveles de hemoglobina son fundamentales para un correcto desarrollo (Charrys, 2004).

A pesar de que la placenta es un órgano tan eficaz y conformado para proteger al embrión, algunos agentes infecciosos y de tipo químico pueden atravesarla y llegar a afectar al feto. Igualmente puede tener fallas en su funcionamiento que pueden estar relacionadas con patologías de base de la madre como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedades autoinmunes entre otras (Acuña, 2002, Shrimpton, 2004).

En concordancia con lo manifestado por Acuña, 2002 y Ledo, 2013, se presentan en la tabla No 2 los factores influyentes en el crecimiento fetal:

*Tabla 2. Factores influyentes en el crecimiento fetal*

FACTOR	DEFINICION	EJEMPLOS
Materno	Son aquellos que pertenecen a las características biológicas de la madre, condiciones clínicas previas y actuales,	<b>1.No nutricionales</b> <b>1.1Biológicas</b> ➤ condiciones clínicas previas: diabetes, enfermedades del colágeno, anemia drepanocítica, cardiopatías, niveles de hormonas, asma bronquial, nefropatías, psicológicas

FACTOR	DEFINICION	EJEMPLOS
	condición psicológica, ambiental, social, costumbres, ingesta de nutrientes, IMC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ condiciones ginecoobstétricos: primigestante, múltiparidad, periodo intergenésico corto, neonatos de bajo peso</li> <li>➤ condiciones gestacionales clínicas y psicológicas</li> <li>➤ edad</li> <li>➤ peso y talla madre</li> <li>➤ <b>1.2Condiciones ambientales:</b> calidad del aire</li> <li><b>1.3Sociales:</b> escolaridad, acompañamiento, condiciones socioeconómicas, ocupación, pobreza</li> <li><b>1.4Costumbres:</b> ingesta de alcohol, tabaquismo, drogadicción</li> <li><b>1.5Ambientales:</b> contaminación atmosférica</li> <li><b>1.6Acceso a los servicios de salud:</b> control prenatal</li> <li><b>1.7Demográficas:</b> etnia, estado civil, zona de residencia</li> </ul> <hr/> <p><b>2.Nutricionales:</b> ingesta de proteínas, carbohidratos, oligoelementos, vitaminas, hierro, ingesta hipercalórica, malnutrición al inicio de la gestación, sobrepeso, obesidad, ganancia de peso excesiva.</p>
Placentario	Son los que afectan el crecimiento fetal por	Toxemia, hipertensión que generan alteraciones en el área de la superficie vellosa, desarrollo anormal de la

FACTOR	DEFINICION	EJEMPLOS
	reducción del flujo sanguíneo placentario en patologías asociadas con vasoconstricción útero-placentaria reduciendo la disposición de nutrientes hacia el feto.	placenta, villositis crónica, infartos placentarios, hemangiomas placentarios corionagiosis, endovasculitis hemorrágica, placenta previa.
Fetal	Mecanismos genéticos y el efecto de hormonas fetales.	Bajos niveles de insulina se relacionan con RCIU mientras los aumentos asociados a hiperglicemia materna lo hace con macrosomía fetal, malformaciones congénitas, anomalías cromosómicas, defectos multifactoriales, infecciones, embarazos múltiples, sexo del neonato.

Fuente: construcción propia con base en revisión bibliográfica

#### 4.2.2. Neonatos, edad gestacional y peso al nacer

Un neonato es un recién nacido que tiene menos de 28 días y es el producto de la gestación el cual puede haber logrado un desarrollo normal y un peso y talla apropiado para la edad o haber nacido con alguna alteración o varias como la prematuridad o con bajo peso, sobrepeso al nacer.

De acuerdo a varios artículos revisados, la edad gestacional permite clasificar a los neonatos en a término para aquellos que nacen entre 37 y 41 semanas luego de la concepción, prematuro de 28 a 36 semanas, inmaduro de 21 a 27 semanas y post término de 42 semanas o más (Gómez, 2012).

Esta clasificación se encuentra en coherencia con lo publicado en noviembre de 2013 por el Colegio Norteamericano e Obstetras y Ginecólogos según lo cual el neonato a término es el que está entre 37 y 41 semanas de gestación y se categoriza en término temprano (37 0/7 semanas de gestación hasta el 38 6/7 semanas de gestación), “término” (39 0/7 semanas de gestación hasta de 40 6/7 semanas de gestación), y “término tardío” (41 0/7 semanas de gestación hasta 41 6/7 semanas de gestación), y “post término” (42 0/7 semanas de gestación o más) (9,55). En consecuencia los neonatos pretérmino son los que tienen 36 semanas de gestación o menos.

Peso al nacer es un indicador de gran utilidad en el sector salud y como indicador de desarrollo ya que orienta tanto sobre la salud de la madre y su condición nutricional, como las posibilidades de supervivencia, crecimiento, salud a largo plazo y desarrollo psicosocial de un neonato (INS, 2016).

La OMS definió en la asamblea del año 2005, que el peso al nacer es la primera medida del peso del feto o del recién nacido hecha después del nacimiento. El peso al nacer para cualquier neonato, debe ser normal para la edad gestacional a la cual ocurre el nacimiento y cualquier alteración, que esté bien sea por encima o por debajo de lo que se considera apropiado, es una situación que puede estar relacionada con problemas de salud en el momento del

nacimiento y posteriormente. Por lo tanto, es un crucial indicador de salud pública y de desarrollo que refleja que refleja el estado de la salud fetal y materna (Estrada, 2011).

Según la OMS, si un neonato nace entre 37 y 41 semanas de gestación, debe tener un peso apropiado para su edad y que oscila entre 2.500 y 3.999 gramos y clasificarse así en eutrófico, hipotrófico e hipertrófico. Un neonato eutrófico o con peso apropiado para la edad gestacional es aquel cuyo peso corporal se sitúa entre el percentil 10 y 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad y tiene un peso entre 2.500 y 3.999 g.

Un neonato hipotrófico o pequeño para la edad gestacional es aquel que se ubica por debajo del percentil 10 y tiene un peso inferior a 2.500 g y se considera de bajo peso al nacer. Finalmente un neonato hipertrófico es aquel cuyo peso se ubica por encima del percentil 90 y tiene un peso mayor o igual que 4.000g y se considera con sobre peso al nacer o macrosómico (Saldívar-Ruiz, 2014 y OMS, 1995).

A cualquier edad, la talla y el peso de una persona son medidas antropométricas de gran utilidad que permiten evaluar su condición general de salud y así mismo identificar los determinantes ambientales, sociales, culturales, biológicos, de estilos de vida y de calidad de la atención en salud que pueden estar relacionados con ellos (Saldívar-Ruiz, 2014). En los neonatos de peso adecuado para la edad, los de bajo peso y los que tienen sobre peso se han encontrado determinantes de la salud que pueden convertirse en factores de riesgo y así mismo estar asociados (Gómez, 2012).

### **4.3. Bajo peso al nacer**

#### **4.3.1. Definición**

La Definición Técnica del Bajo Peso al Nacer fue emitida por la 29ª Asamblea Mundial de la Salud definió al neonato con bajo peso al nacer (BPN) como el “recién nacido vivo (RNV) que registra un peso menor a los 2.499 gramos al nacer sin tener en cuenta la edad gestacional o si es el resultado de un embarazo único o múltiple”. Y definió a los RNV que registran un peso menor a los 1500 gramos al nacer como de muy Bajo peso al nacer (MBPN) y a los que están entre 2500 y 2999 gramos los clasificó con peso deficiente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

El bajo peso al nacer es un indicador que es consecuencia del desarrollo intrauterino y el estado de salud y la nutrición de la madre y otorga probabilidades de la supervivencia, crecimiento, salud a largo plazo y desarrollo psicosocial del recién nacido (Villamonte, 2011).

Se considera que existen tres mecanismos fisiopatológicos mediante los cuales un neonato puede nacer con bajo peso y son: la prematurez o sea nacer antes de las 37 semanas, padecer de retardo en el crecimiento intrauterino (RCIU) y a pesar de ser a término (37-41 semanas) tener bajo peso al nacer y finalmente ser un pequeño fisiológico (Aguirre, 2008 y Castaño, 2008).

Existe una hipótesis en la cual se considera que cuando el feto en formación no logra satisfacer sus necesidades nutricionales, se dá prioridad al desarrollo del cerebro sobre otros órganos o tejidos como hígado, músculo y tejido adiposo, mediante un mecanismo denominado

programación adaptativa generando resistencia a varias hormonas dentro de las que se destacan la insulina/IGF-1 en la etapa prenatal y GH/IGF-1 en la vida postnatal y generan un RCIU (Castaño, 2008).

Se define al RCIU como la alteración en la cual el feto tiene un tamaño menor al esperado para la edad gestacional. En 1963 Gruenwald encontró que cerca de una tercera parte de los niños con BPN eran maduros y que su pequeño tamaño podría ser explicado por una insuficiencia placentaria crónica y un RCIU (Aguirre, 2008). Es más frecuente en países subdesarrollados (33-43) y se ha asociado a factores de riesgo tanto de la madre como del feto.

Los mecanismos fisiopatológicos que han sido asociados al RCIU pueden ser de origen materno o fetal y a continuación y con base a lo expresado por Márquez, 2013 y Monsreal, 2017 y se pueden clasificar así:

- Maternos:
  - ✓ Reducción de nutrientes transferidos de la madre o disponibilidad de sustrato materno: en situaciones de desnutrición materna, ingesta hipocalórica. hipoglicemia
  - ✓ Disminución del transporte placentario por cambios vasculares: por ejemplo malaria o vasoconstricción por preeclampsia, hipertensión arterial, tabaquismo al inducir a la liberación de adrenalina y noradrenalina y así ocasionar espasmo de vasos sanguíneos uterinos reduciendo el flujo sanguíneo al útero (Márquez, 2013).
  - ✓ Efecto directo de una sustancia sobre el feto: como es el caso del tabaquismo o el alcohol

- Fetales:
- ✓ Están relacionados con anomalías congénitas y efectos secundarios de infecciones durante la gestación (Márquez, 2013)
- ✓ Trastornos endocrinológicos fetales (Márquez, 2013)
- ✓ Disminución de la utilización de nutrientes por el feto (Márquez, 2013)

#### **4.3.2. Efectos**

El bajo peso al nacer tiene múltiples implicaciones negativas a nivel biológico, económico, social y político al afectar a un periodo denominado la ventana de oportunidad para el desarrollo el cual comprende desde la preconcepción hasta los primeros dos años (Ticona, 2006).

Con respecto al peso al nacer es la alteración más investigada debido a los riesgos de enfermar o morir que implica y sus consecuencias negativas tanto a corto o a largo plazo dentro de las que se incluyen seguir malnutridos y tener menores coeficientes de inteligencia además de discapacidades cognitivas (Castro, 2016).

La hipótesis de Baker sugiere que existe asociación entre el bajo peso al nacer y las enfermedades degenerativas del adulto conduciendo a mayor incidencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus de tipo 2, hipercolesterolemia y coronariopatía. Todas estas consecuencias negativas, generan costos en el sistema de salud, familiares y sociales (Castro, 2016). El Instituto Nacional de Salud en su informe epidemiológico del 2016, menciona que el bajo peso del recién nacido es un indicador de malnutrición y del estado de salud de la madre.

El riesgo de enfermar o morir es inversamente proporcional a la edad: indicando que a menor peso, mayor riesgo. Este riesgo y los efectos a corto y largo plazo pueden ser afectados en forma positiva o negativa por la capacidad resolutive de los servicios de salud y el acceso a los mismos. Por lo anterior, se ha observado que en los sitios en los cuales existen los servicios de atención apropiados y que cuentan con unidad de cuidados intensivos neonatales la tasa de mortalidad de los neonatos entre 500 a 1.500 g es baja aun cuando las secuelas sean permanentes. A diferencia de esta situación, los países con unos servicios de salud sin cobertura, ni acceso ni capacidad resolutive, la mayoría de los bebés por debajo de 1.500 g al nacer no sobreviven. (Sandoval, 2016).

#### **4.3.2.1 A corto plazo**

Según datos de la Red Neonatal de Canadá la mortalidad para los menores de 1.500 g ha estado entre 12,4 – 28 % en los países desarrollados y en 26 % para Suramérica de acuerdo a la Red Neonatal de Neocosur en el 2011. De acuerdo a estudios revisados, se han identificado como principales causas de muerte la sepsis, la asfixia al nacer, la hemorragia pulmonar, el síndrome de dificultad respiratoria, las complicaciones neurológicas, la hemorragia intraventricular y la necesidad de asistencia respiratoria mecánica (Sandoval, 2016).

En cuanto a la morbilidad, se han identificado como frecuentes la hipotermia, la hipoglucemia, la asfixia, la dificultad respiratoria, la displasia broncopulmonar, el desequilibrio hidroelectrolítico, la hiperbilirrubinemia. la predisposición a infecciones y problemas neurológicos y sensoriales, la retinopatía del prematuro, la enterocolitis necrosante, hemorragia

intraventricular grave y leucomalacia periventricular. Al igual que en la mortalidad, la aparición de patologías es inversamente proporcional a la edad. (Sandoval, 2016).

#### **4.3.2.2 A mediano y largo plazo**

Las alteraciones de este tipo pueden ser permanentes y principalmente se relacionan con la disminución del desarrollo neurológico y las habilidades motoras y cognitivas e intelectuales. Por lo tanto, los problemas neurológicos, sensoriales, la retinopatía del prematuro, las deficiencias en el lenguaje, estrabismo, sordera, habilidades motoras reducidas, déficit de atención y en la memoria de trabajo y problemas con la atención y la función ejecutiva, retardo en el crecimiento y además displasia broncopulmonar, la enfermedad pulmonar crónica (Sandoval , 2016 y Castro, 2016).

#### **4.3.3. Factores de riesgo**

Como ya se mencionó, los tres mecanismos fisiopatológicos mediante los cuales un neonato puede nacer con bajo peso son nacer antes de las 37 semanas, padecer de retardo en el crecimiento intrauterino (RCIU) y a pesar de ser a término (37-41 semanas) o ser un pequeño fisiológico. Por lo tanto, en los neonatos a término, los factores de riesgo para el BPN son los mismos del RCIU y según lo expresado por Ministerio de Salud y Protección Social, 2017, Sandoval, 2016, Ticona, 2006, Márquez, 2013, Castro, 2016 y Ruiz, 2018, se revisaron estos factores y se elaboró la tabla No 3 en la cual se presentan los mismos:

*Tabla 3. Factores de riesgo para el RCIU*

Maternos	
Biológicos	Baja talla: 1,45 o menos bien sea por esto o por su asociación con desnutrición.
	Infecciones durante la gestación: las mas fecuentes son listeriosis, tuberculosis, sífilis, toxoplasmosis son las más asociadas
	Desnutrición y malnutrición materna: previa al embarazo y durante el embarazo
	Embarazo múltiple
	Edad: adolescentes que dan a luz cuando sus cuerpos aún no han acabado de crecer también tienen un mayor riesgo de bebés con bajo peso al nacimiento
	Enfermedades de base: enfermedad pulmonar crónica, asma, cardiopatías, nefropatías, síndrome antifosfolípido, hipertensión arterial, anemia
Atención clínica	Inadecuado control prenatal: existencia de cuidados prenatales inadecuados: tardíos al iniciarse tras la semana 13 de gestación, menos de seis visitas o sin calidad
Sociales	Consumo de tabaco, alcohol, sustancias psicoactivas: la ingesta de alcohol (44) muestra un efecto sinérgico con el tabaquismo, pudiéndose llegar a encontrar RCIU hasta en el 91% de los niños con síndrome fetal alcohólico
	Trabajo materno: la fatiga laboral puede afectar al feto en razón

Maternos	
	del gasto energético y la reducción del flujo sanguíneo uterino, lo que conduce a una reducción del aporte de oxígeno y nutrientes al producto, en particular en presencia de desnutrición materna y estrés ocupacional, teniendo un mayor impacto durante el segundo y tercer trimestre de gestación.
	Nivel de educación
	Violencia intrafamiliar
	Hacinamiento
	Baja escolaridad
	Bajo nivel socioeconómico
Demográficos	Región o área de residencia materna
	Etnia: la incidencia de productos con BPN es mayor en hijos de madres de raza negra (2-6) (12.4%) comparativamente con la raza blanca (5.8%). No se conoce si la asociación existente con la raza sea el reflejo de la existencia de predisposición genética o biológica o sea el reflejo de un nivel socioeconómico menor, malnutrición materna, trabajo materno con exceso de demanda física y/o de otras variables socioeconómicas (6) de desventaja en esta población
Obstétricos	Mortinato
	Múltiparidad
	Aborto espontáneo

Maternos	
	Embarazo extrauterino (ectópico)
	Antecedente de bajo peso al nacer
	Periodo intergenésico corto o menor a 24 meses
	Alteraciones del cordón y la placenta
	Embarazo actual: preeclampsia, eclampsia, anemia, infección urinaria, hemorragias del primero, segundo y tercer trimestre de la gestación, ganancia de peso insuficiente durante la gestación, primíparidad y período
Ambientales	Exposición al ruido
	Contaminación ambiental
Fetales	
Biológicos	Sexo femenino
	Malformaciones congénitas
	Anormalidades cromosómicas

Fuente: construcción propia con base en revisión bibliográfica

#### 4.4. Sobrepeso

##### 4.4.1. Definición

El sobrepeso al nacer ocurre cuando un neonato tiene un peso de 4.000 gramos o más y se ubica desde el percentil 90 en adelante. El origen de la palabra viene de las raíces griegas “makros” y “soma” que significan grande y cuerpo y se explica como el “desarrollo

del cuerpo a tamaño exagerado”. Según Cahuana, 2017, pueden clasificarse en tres grupos: grado I (peso al nacer entre 4000 y 4499 g), grado II (4500-4999 g) y grado III 5000 g) lo cual es de interés clínico por las diferentes que pueden surgir en función de este grado.

*La macrosomía puede tener consecuencias a corto y largo plazo para el recién nacido y la madre (Ledo, 2013), haciendo de esta condición un problema de salud significativo, especialmente en entornos con recursos limitados para hacer frente a las complicaciones asociadas. (García, 2016)*

La importancia del estudio de la macrosomía radica en el hecho de encontrarse con frecuencia asociada a enfermedades crónicas no transmisibles y los efectos a corto y largo plazo que puede generar y la relación que se le ha encontrado con la obesidad y el sobre peso de la madre, problemas en incremento a nivel mundial (Castro, 2016). El sobre crecimiento fetal clínicamente significativo en los HMD, ocurre principalmente durante el tercer trimestre (Hernández, 2008).

El mecanismo fisiopatológico mediante el cual se produce la macrosomía, fue explicado por tres científicos, en tres momentos diferentes y con modificaciones pero todos basados en interacciones de las hormonas que pueden regular el crecimiento fetal, su interacción con el metabolismo materno y su relación con la diabetes de la madre. Estas hipótesis fueron planteadas por Skipper en 1933, Pedersen en 1954 y Freinkel en 1981 y tienen como protagonista a la insulina la cual aumenta el almacenamiento de tejido adiposo, ocasiona hipertrofia de los órganos viscerales y apresura la agregación de masa muscular fetal (Cahuana, 2017).

Los bebés macrosómicos se caracterizan por tener un exceso de adiposidad que según la hipótesis de Skipper, esto es consecuencia de la hiperglucemia materna y el incremento de la transformación de los carbohidratos en grasa, sin cambios en el páncreas fetal. Esta hipótesis fue modificada por Pedersen al postular la interacción "hiperglucemia-hiperinsulinemia", en la cual la hiperglucemia materna causa hiperglucemia e hiperinsulinemia fetales y esta última es la responsable directa del aumento exagerado de peso que se aprecia en estos fetos y a diferencia de la anterior, el aumento del tamaño del páncreas a expensas del número de islotes pancreáticos (Hernández, 2008).

Según Hernández, 2006, los mecanismos por los cuales el incremento en los niveles de insulina facilitan el crecimiento fetal y generan el aumento de tamaño son dos:

1. Incremento de procesos anabólicos de la glucosa, la formación de glucógeno en el hígado y músculo esquelético, síntesis de proteínas, estimular los receptores del factor de crecimiento tipo I similar a la insulina (IGF I) y el factor de crecimiento tipo II similar a la insulina (IGF II) y disminución del catabolismo proteico y lipólisis

2. Actuar como factor de crecimiento y generar hipertrofia e hiperplasia de hígado, músculo esquelético, corazón, bazo, timo y adrenales

En 1981 Freinkel postuló que el exceso de aporte energético es debido no solo a la hiperglucemia materna sino a otros compuestos insulinogénicos como aminoácidos, ácidos grasos libres, glicerol, triglicéridos, cuerpos cetónicos que atraviesan la placenta también en gran

cantidad en este tipo de gestación. Esto explica por qué la macrosomía puede aparecer inclusive en gestante con glicemia normal (Hernández, 2008).

Cahuana, 2017, manifestó que según el índice ponderal, los macrosómicos pueden clasificarse en simétricos y asimétricos y que esta circunstancia se encuentra relacionada con las causas de la macrosomía:

- *Simétricos: incremento del IGF-I, sobre crecimiento fetal ocasionado por factores genéticos y en un ambiente intrauterino posiblemente normal, por lo cual se contempla a estos RN grandes y sin diferencias en sus parámetros biológicos cuando se comparan con los RN de peso adecuado*
- *Asimétricos se caracterizan porque la insulina, la leptina y el IGFBP- 3 están acrecentadas, mientras que la glucosa está baja, lo que predispone a diferencias entre ambos grupos son los hijos de madres diabéticas, cuya macrosomía se debe al efecto anabolizante del hiperinsulinismo fetal secundario a la hiperglucemia materna. En ellos se produce un aumento de velocidad del crecimiento en la que, además de un peso superior, existe un mayor perímetro escapular en comparación al perímetro cefálico. La grasa extra se concentra en la parte superior del cuerpo, aumentando el riesgo de traumatismo obstétrico.*

#### **4.4.2. Efectos**

Los efectos pueden ser a corto y a mediano y largo plazo y en el primer caso afectar tanto a la madre como al neonato.

#### **4.4.2.1 A corto plazo**

Debido al incremento de tamaño en los neonatos macrosómicos, en los partos vaginales se pueden generar desgarros e infecciones secundarias a las mismas y hemorragias que afectan la salud de la madre. Estos efectos han ocasionado incremento en las cesáreas lo cual se ha tratado de disminuir adelantando el momento del parto y evitando así este riesgo y también el de procedimientos de este tipo que se han considerado innecesarios (Aguirre, 2008).

Durante el trabajo de parto se puede ocasionar al neonato distocia de hombros y lesión del plexo braquial en especial en macrosómicos disarmónicos (Aguirre, 2008). También se puede producir al neonato eventos patológicos que si no son atendidos en forma oportuna y correcta puede llevar a la muerte al neonato o a lesiones y secuelas permanentes. Entre estos eventos se encuentran la asfixia, el síndrome de aspiración de meconio, la hipertensión pulmonar persistente, la trombosis de vena renal, la hipoglucemia, la hipocalcemia, la policitemia y la ictericia (Aguirre, 2008).

#### **4.4.2.2 A mediano y largo plazo**

Los efectos a mediano y largo plazo están relacionados con alteraciones metabólicas como es el caso de la diabetes y la predisposición y desarrollo con mayor frecuencia de sobrepeso desde la infancia y en la edad adulta que pueden terminar en obesidad y por esto mismo, generar riesgos cardiovasculares (Aguirre, 2008).

#### 4.4.3. Factores de riesgo

La macrosomía fetal se relaciona con factores de tipo fisiológico, metabólico, genético, sociodemográfico que tienen ciertas particularidades de acuerdo al grupo poblacional en el que se analicen y que a partir de lo mencionado por Aguirre, 2008, Ministerio de Salud y Protección Social, 2017, Ticona, 2006, Velázquez, 2004, Castro, 2016 y Rellán, 2008 se presentan en la tabla No 4.

*Tabla 4. Factores de riesgo para macrosomía*

<i>Maternos</i>	
	Baja actividad física
	Sobrepeso y obesidad antes de la gestación e IMC elevado
	Diabetes
	Genes de la obesidad
	Edad: mayores de 30 años
	Enfermedades de base: hipertensión arterial
Atención clínica	Inadecuado control prenatal: existencia de cuidados prenatales inadecuados: tardíos al iniciarse tras la semana 13 de gestación, menos de seis visitas o sin calidad
Sociales	Violencia intrafamiliar
	Baja escolaridad
	Bajo nivel socioeconómico
Demográficos	Región o área de residencia materna: urbana?

<i>Maternos</i>	
	Etnia: hispana (16)
	Múltiparidad
	Antecedente de sobre peso al nacer
	Periodo intergenésico corto o menor a 24 meses
	Incremento rápido y drástico de peso
	Diabetes gestacional e hiperglicemia
	Embarazo actual: Diabetes gestacional e hiperglicemia y aumento exagerado de peso, dieta rica en carbohidratos, grasas
Fetales	
Biológicos	Sexo masculino (agregar el femenino en BP)

Fuente: construcción propia con base en revisión bibliográfica

## 4.5 Situación epidemiológica

### 4.5.1 Bajo peso al nacer

El bajo peso al nacer es un problema de salud pública que se observa en todo el mundo, con predominio en los países en vía de desarrollo lo cual está asociado a condiciones como la pobreza, la desnutrición, bajo nivel educativo y dificultad de acceso a los servicios de salud. Es por lo tanto, un indicador de desarrollo por lo cual, las causas en uno u en otros son diferentes.

En los países desarrollados el 6,2 % de los neonatos tienen un peso inferior a 2.500 g a diferencia de algunos países en vía de desarrollo en los cuales las tasas llegan hasta al 16,4 %. En

los países en vías de desarrollo, el 11 de este 16,4% se debe a RCIU y solo el 5,4% se debe a nacimientos pretérmino a diferencia de los países desarrollados en los cuales predominan los prematuros con un 4,2 % y solo un 2 % de RCIU (Valenti, 2001).

Las tasas más altas se observen en Asia Meridional con un 74 % y África Subsahariana con 65 %. En América Latina el índice de bajo peso al nacer es del 8,6%. Colombia presentó para el 2014, una tasa del 9 %, inferior apenas a la presentada en Venezuela con 10,6 % y 15 % en Honduras (INS, 2016).

Según datos reportados por Valenti, 2001, dentro de los recién nacidos de bajo peso, predominan los que están entre 2.000 y 2.499 g con un 4,7 % del 7,7 % total lo cual es un dato favorable ya que los más pequeños o sea los menores de 500 g, aportan solo el 0,1 %.

*Tabla 5. Antecedentes de la distribución del peso al nacer*

<b>Peso al nacer</b>	<b>Porcentaje de nacimientos</b>
menos de 2500 gramos	7,7 por ciento
entre 2000 y 2499 gramos	4,7 por ciento
entre 1500 y 1999 gramos	1,5 por ciento
entre 1000 y 1499 gramos	0,7 por ciento
entre 500 y 999 gramos	0,5 por ciento
menos de 500 gramos	0,1 por ciento

Fuente: construcción propia con base en revisión bibliográfica

En Colombia se ha observado un incremento del bajo peso al nacer al pasar del 7,2 en el año 1998 a 8,69 en el 2014 con un crecimiento continuo y en niños a término según datos

presentados en el Protocolo de vigilancia de BPN del Instituto Nacional de Salud. La meta definida en el Plan Decenal de Salud Pública a 2021 es mantener en < 10% la proporción de Bajo Peso al Nacer dentro de la Dimensión de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Considerando que Colombia es un país multiétnico y multicultural, según el reporte del BPN en pueblos indígenas, esta presenta un indicador menor a las otras etnias de acuerdo a lo reportado en el Perfil de Salud de la Población Indígena, y medición de desigualdades en salud del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia realizado en el 2016.

#### **4.5.2 Sobrepeso**

La incidencia de macrosomía, se considera ir en aumento, principalmente debido a un incremento de la obesidad y diabetes materna y según lo informado por algunos autores tal como lo referencian Valenti, 2004 y Castro, 2016, oscila entre el 4.7 y 16.4%; esta amplia variación parece tener relación con los años en que se hicieron los estudios, la muestra de población investigada y por la definición operacional usada como punto de corte de los niños al nacer, sea que se considere el peso al nacer mayor a 4,000 g o se emplee el percentil 90 de las curvas. Algunos autores reportan que si el punto de corte es de 4,5 Kg la prevalencia de macrosomía es de 5.4%. (Castro, 2016)

Los datos que se poseen a nivel internacional sobre la prevalencia de macrosomía, provienen de diferentes estudios y estos datos dependen de la población investigada y sobre todo la definición utilizada como punto de corte pues se puede utilizar los 4.000 g y el percentil 90 de las curvas. De acuerdo a lo anterior, los datos oscilan entre el 4,7 y el 20 %. En los países

desarrollados esta prevalencia está entre el 5 y el 20 % y en los países en vía de desarrollo entre 0,5 a 14,9 % según lo reportado por Velázquez, 2004 y Castro, 2016.

De acuerdo a lo referenciado por Rellan, 2008, la incidencia de macrosomía en América está en 9,2 % y otros estudios mencionan que se encuentra entre el 7 a 10 % y entre 2,8 a 7,2 %. En México este la prevalencia es del 5.4%).

*En el país no se dispone de datos de macrosomía. En un estudio realizado en mujeres inmigrantes de diferentes países residentes en España se encontró que de un total de 8.544 mujeres colombianas, la macrosomía alcanzó 8,6% (Ticona, 2006).*

*La información sobre la prevalencia de macrosomía y los factores asociados a partir de estudios de base poblacional realizados en países de bajos y medianos ingresos es escasa. Esta información podría ayudar a clarificar si la macrosomía es una condición que se produce tanto en poblaciones ricas como pobres (Velázquez, 2004).*

#### **4.6 Variables de interés a ser analizadas**

A continuación se describen las variables que serán analizadas y la categoría a la que pertenecen

##### **4.6.1 Categoría uno: atención en salud**

- Número de controles prenatales: de acuerdo a lo establecido en la resolución 412 del 2000, se debe realizar 7 citas para multíparas con embarazo normal y 10 para

nulíparas con embarazo normal. Estos controles tienen como objetivo identificar factores de riesgo, diagnosticar la edad gestacional, la condición fetal, la condición materna y educar a la madre. El control prenatal es un escenario de alta importancia, en tanto permite detectar cualquier anomalía en el desarrollo fetal e implementar las medidas preventivas y correctivas que se ameriten.

Ejemplo de ello son el retardo del crecimiento fetal intrauterino y la posible presencia de bebés macrosómicos identificados mediante el índice de masa corporal (IMC) y la ganancia de peso de la madre. (Resolución 412) lo cual puede ser un indicador de fallas en la nutrición o alteraciones metabólicas como la diabetes gestacional, esta última detectable por exámenes de laboratorio al igual que la anemia. La ausencia o control prenatal insuficiente fue un factor de riesgo para RCIU. Identificación de nueva población de riesgo neonatal con curvas de crecimiento intrauterino peruanas (Ticona, 2006).

Número de consultas prenatales  $\leq 5$ : Arias y Tomich (1982) reportan un número  $\leq 5$  consultas prenatales como factor de riesgo asociado con la presentación del BPN. Halpern, Barros, Victora y Tomasi (1998) reportan que el BPN, se encuentra asociado tanto con cuidados prenatales iniciados en forma tardía (después de la semana trece de gestación) como por un número insuficiente de visitas ( $< 6$ ) (Monsreal, 2017).

Las madres que asistieron a menos de 4 controles prenatales presentaron un alto riesgo de dar a luz niños con bajo peso, estudios como el de Jafari, Moura y

Coutinho confirman este hallazgo al igual que lo mencionado por Ponce, 2011, Hernández, 2008 y Monsreal, 2017. Lo anterior muestra la importancia de realizar un número adecuado de controles prenatales en el país, ya que a mayor número de controles el riesgo de bajo peso se reduce (Márquez, 2013).

- **Afiliación a la seguridad social:** se considera un riesgo no estar asegurado en especial: de acuerdo a lo enunciado por la OMS, la afiliación a la seguridad social o aseguramiento es una política de estado que permite acceder por parte de la población general con oportunidad y equidad a los servicios de salud. Estudios en Colombia muestran que aun cuando las personas se sientan enfermas, si carecen de afiliación a la seguridad social no consultan por lo cual, esto se convierte en una verdadera barrera de acceso a la prestación de servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017 y Ruiz, 2018).

#### **4.6.2 Categoría dos: Condiciones biológicas**

- **Sexo:** en varios estudios se ha identificado que los porcentajes de mortalidad son mayores para el sexo masculino que para el femenino a similares rangos de edad gestacional y peso de nacimiento; así por ejemplo, un recién nacido de sexo masculino de 24 semanas de edad gestacional con peso de nacimiento de 700 g, tiene un riesgo de mortalidad de 51%, mientras que para el sexo femenino se reduce el riesgo a 35% Sobrevida, viabilidad y pronóstico del prematuro (Hübner, 2002).

En un estudio se menciona que en neonatos de más de 32 semanas, existe mayor riesgo de morir en los varones (Rellan, 2008). Sin embargo en otros estudios, se ha identificado que el bajo peso al nacer es más frecuente en el sexo femenino. Lo anterior permite sugerir que el sexo es un diferencial para esta condición afectando más a las mujeres- y es un hallazgo importante teniendo en cuenta lo indicado por Rinaudo, quien afirmó que las mujeres que tuvieron BPN tienen mayor riesgo a largo plazo de enfermedades cardiovasculares (Hübner, 2002).

- Embarazo múltiple: en comparación con un embarazo único, los embarazos gemelares tienen mayor riesgo de ser pretérmino (48% contra 11%, < 37 semanas de gestación y mucho mayor riesgo de ser extremadamente pretérmino (11% contra 2%, < 32 SDG). Los productos gemelares tienen mayor riesgo de presentar bajo peso al nacer (50% contra 6%, < 2,500 g) y mucho mayor riesgo de presentar muy bajo peso al nacer (10% contra 1%, < 1,500 g) (Velázquez, 2004).
- Multiparidad o número de embarazos y de hijos vivos: hay dos aspectos relacionados con la multiparidad y son la condición biológica de una primigestante con respecto a una múltipara y el periodo intergenésico. Las primíparas son aquellas mujeres que por primera vez van a tener un hijo, múltiparas las que tienen entre dos y cinco y grandes múltiparas las que tienen más de cinco (Ticona, 2011).

En algunos estudios se identifica que los hijos de primíparas tienen 26 g. de peso menos que población general, múltiparas y gran múltiparas 35 y 58 g. mayor respectivamente. La paridad como factor preconcepcional es importante, se ha

comprobado que el peso del primer hijo es menor que el de los subsiguientes; así como también, las curvas de crecimiento intrauterino para primogénitos, muestran en las 38 semanas de amenorrea, un peso promedio 100 g. menor que las curvas de neonatos hijos de madres secundigestas. Niswander y Gordon observaron que el peso promedio de los productos va aumentando, desde el segundo hijo hasta el quinto, descendiendo a partir del sexto (Ticona, 2011).

El efecto de la paridad por sí sola, sobre el peso de los neonatos es muy discutido. Es probable que el descenso del peso promedio de los RN a partir del quinto hijo, se debería más a condiciones socio económicas desfavorables, que al factor paridad. Por otra parte, se sabe que las primigestas presentan más frecuentemente toxemia, enfermedad que determina mayor incidencia de neonatos de bajo peso; a la inversa, la diabetes que se relaciona con fetos de peso elevado, predomina en las múltiparas (Ticona, 2011).

La influencia favorable de la paridad sobre el crecimiento intrauterino podría deberse a mejor perfusión uterina en las múltiparas; sin embargo, grados de asociación más significativos se han encontrado en relación con el peso materno; otras variables tienen también efecto aditivo, entre ellas edad, la nutrición y el control de la gestación. La asociación entre paridad y antropometría del recién nacido muestra que la multiparidad favorece el crecimiento intrauterino (Ticona, 2011).

El más alto grado de asociación se observa entre paridad y peso al nacer, asociación estadísticamente significativa. La diferencia del peso promedio al nacer

entre los hijos de primíparas y de gran múltiparas, es de 230 g.; esta diferencia se relaciona con mejor peso placentario y con aumento de DNA y RNA en la placenta de las multigrávidas, posiblemente un factor asociado al mejor peso del recién nacido en la múltipara sea el mayor peso de ésta, otros autores también han encontrado relación entre paridad y peso materno (Ticona, 2011).

Se asoció bajo peso al nacer y alto peso con gran multiparidad, y peso insuficiente con primiparidad. El bajo peso al nacer es más frecuente en madres con más de 5 embarazos (Ticona, 2011). Bergner y Susser (1970) reportan la primiparidad y la multiparidad ( $\geq 5$  partos) como factores de riesgo para la presentación del BPN.

La primiparidad se ha venido asociando con el BPN en estudios realizados por Silva et al. (2001). Najmi (2000) reporta que el antecedente  $\geq 5$  partos, se identifica como un factor de riesgo del BPN. El primer embarazo se correlaciona positivamente con nacimientos de niños de peso bajo (Márquez, 2013). Además, la experiencia de nacimientos previos en la gestante se asocia con cambios anatómicos que pueden impactar en la eficiencia de generar un neonato con buen peso al nacer (Villamonte, 2011).

Las primigestantes presentaron mayor riesgo de dar a luz niños con bajo peso, esto confirma los hallazgos epidemiológicos en los que se ha encontrado asociación positiva entre el bajo peso y la primiparidad materna (Cruz, 2012), aunque es necesario indagar los factores que condicionan dicha asociación (Márquez, 2013).

Además de la paridad es importante revisar la razón que existe entre el número de embarazos y el número de hijos vivos ya que si existen menos hijos vivos quiere decir que algunos de ellos deben haber fallecido, lo cual de alguna manera puede tomarse como un factor de riesgo aun cuando no se tiene certeza de la edad de la muerte ni la causa de la misma. El intervalo intergenésico  $\leq 24$  meses es otro factor de riesgo relacionado con la multiparidad Sever, Fuccillo, Ellenberg y Gilkeson (1975) reportan que un intervalo intergenésico  $\leq 24$  meses representa un factor de riesgo fundamental para que los niños nazcan con un peso  $< 2500$  g (Fajardo, 2008).

Un estudio realizado por Díaz-Tabares, Soler-Quintana y Soler-Quintana (1993) reporta que durante el embarazo y la lactancia, la madre disminuye sus recursos biológicos y nutritivos, por lo que necesita tiempo para recuperarse y prepararse para otro embarazo; lo anterior explica la alta frecuencia de BPN cuando el tiempo que media entre uno y otro embarazo es corto. Se considera que los periodos intergenésicos cortos no permiten una pronta y efectiva recuperación de la madre además que en general se observa que esta condición se presenta en los estratos sociales con menores oportunidades económicas y educativas además de un inicio de vida sexual temprana. (Identificar periodo intergenésico y razón número de embarazos con número de hijos vivos) (Fajardo, 2008).

- El período intergenésico es el tiempo transcurrido desde el último nacimiento hasta el comienzo del embarazo siguiente y se define como corto si menor de 2 años y se le considera como factor de riesgo y largo de 2 años o más y no es factor de riesgo. Un periodo intergenésico largo es de 4 años o más. En cuanto al período intergenésico, se

puede apreciar que en el 69,4 % de las mujeres que parieron un hijo bajo peso este fue de corta duración, lo que se observó en el 19,9 % de las gestantes del grupo control, y fue también significativa en este aspecto, la diferencia encontrada, y el OR fue 9,14. Se ha precisado que la duración del período intergenésico está directamente relacionada con las condiciones sociales y el acceso a la información y los servicios, los que, de ser adecuados, facilitan la elección correcta del momento más favorable para gestar. Si el período intergenésico es corto (menor que 2 años) las reservas maternas de nutrientes pueden ser escasas y puede afectarse el aporte de estos al feto durante la gestación, lo que podría condicionar la aparición de un recién nacido bajo peso.<sup>1,43</sup> En varias investigaciones sobre bajo peso al nacer, se encuentran hallazgos similares a los nuestros, en relación con la variable período intergenésico (Fajardo, 2008).

- Edad de la madre: en múltiples estudios se han relacionado variables que influyen en el bajo peso al nacer, tales como edad materna menor de 18 años y mayor de 40 años, bajo nivel socioeconómico, unión conyugal inestable, hábito tabáquico, peso materno, raza materna de origen africano procedencia ruralidad y baja escolaridad (Castaño, 2008).

Entre las características maternas, la edad constituye un factor de riesgo conocido para RCIU (Retardo del crecimiento intrauterino). En este estudio sólo se encontró asociación con la adolescencia, semejante a lo hallado por Melchor et al 12 en España, quien no encuentra relación entre edad materna avanzada y RCIU. Además, se encontró asociación con madre soltera (Ticona, 2006).

Al usar la edad de 26 como punto de corte, al igual que 35, los valores menores al primero y mayores al segundo mostraron influenciar negativamente en el peso al nacer (Villamonte, 2011). Las madres menores de 20 años y mayores de 35 años presentaron alto riesgo de tener hijos con BPN, los hallazgos de esta investigación concuerdan con los obtenidos en otros estudios en los que se han establecido estrechas relaciones entre el bajo peso y la edad materna. Estos hallazgos indican la necesidad de fortalecer las acciones en salud sexual y reproductiva y en salud materno-infantil como herramientas para la reducción del BPN en el país (Márquez, 2013).

#### **4.6.3 Categoría tres: Condiciones demográficas**

- Etnia indígena y nombre de la etnia indígena: el pertenecer a etnias que son consideradas como minorías, es un factor de riesgo para alteraciones de desarrollo fetal en especial por considerar que estas poblaciones viven en lugares más alejados con difícil accesibilidad a servicios de salud, menores niveles de educación y condiciones de base como la desnutrición las cuales dificultan un desarrollo gestacional adecuado. Al revisar datos de mortalidad infantil y bajo peso al nacer se encuentra como estos dos indicadores tienen peores resultados en Colombia que los obtenidos a nivel nacional (Sandoval, 2016). No se cuenta con estudios que diferencien el estado de salud por cada uno de los 87 pueblos indígenas de Colombia identificados por el DANE ni por los 105 identificados por ONIC.

- Área de residencia de la madre: según datos reportados en el documento de Condiciones de vida para la gestación y el nacimiento en la zona rural en Colombia de la Presidencia de la República, se considera que residir el área rural, es un factor de riesgo relacionado con la posibilidad de acceso a los servicios de salud, la cobertura en el aseguramiento, los niveles de pobreza y los niveles de educación que han demostrado ser menores en esta zona. Condiciones como las relacionadas con la edad de inicio de vida sexual en las mujeres es en promedio 17,5 años a diferencia de la zona urbana que es de 18,5 años, madres adolescentes en 26,7 % con respecto a 17,3 % en zona urbana, porcentaje de atención por personal médico especializado es menor en zona rural con 94%, que en la urbana con 98%, mayor proporción de mujeres que no han recibido ningún tipo de atención prenatal con 5,9% frente a 2% en zona urbana todo esto se traduce en efectos negativos para la salud materna y la salud del neonato.

#### **4.6.4 Categoría cuatro: Condiciones sociales**

- Sin capacidad de pago: de acuerdo a lo establecido en el SGSSS, se considera que en régimen contributivo se encuentran las personas con capacidad de pago y en el régimen subsidiado las que no tienen capacidad de pago es decir pertenecen a la población pobre y vulnerable (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017). La pobreza ha sido considerada como un factor de riesgo para el bajo peso al nacer y de acuerdo a datos del Plan Decenal de Salud Pública, el 76 % de los casos están en el 80% de la población más pobre<sup>23</sup>. Según datos del Ministerio de Salud y Protección Social el porcentaje de población que en el año 2017 se encontraba en el régimen subsidiado era del 45,4 % (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017) indicando

así que existe un riesgo poblacional importante pues la pobreza aumenta la probabilidad de presentar condiciones que afectan en forma negativa la salud (INS, 2016).

- Edad del padre: la edad del padre se considera como un determinante social relacionado con el ingreso y su capacidad laboral aun cuando se desconoce el estado laboral de cada uno de los padres. Según datos del Banco de La República, la Población en edad de trabajar (PET) en Colombia inicia en los 12 años 26. Al revisar los datos de población del DANE, de 12 a 64 años, la PET correspondería al 68,79 % y de 18 a 64 años sería el 58,05 % para el sexo masculino y en el departamento del Meta, sería de 66,68 % de 12 a 64 años y 56,01 % de 18 a 64 años para el 2015.

#### **4.7 Análisis estadístico**

De acuerdo a la RAE el análisis es el estudio detallado de algo. En el campo de la estadística, un análisis se lleva a cabo cuando se utilizan métodos estadísticos para interpretar datos y así lograr explicar los condicionantes que determinan la ocurrencia de algún evento.

Las herramientas de análisis estadístico incluyen las de tipo descriptivo, las que buscan asociaciones, probar hipótesis para comparar la ocurrencia de un evento en dos poblaciones o más, explicar la presencia de una variable dependiente a partir de otras independientes, establecer la probabilidad de la ocurrencia de un evento y así mismo de predecirlo mediante la elaboración de modelos matemáticos.

La selección de un determinado método depende en esencia de las características de los variables en términos de si son cuantitativas o cualitativas y su escala de medición y el objetivo que se plantea en la investigación.

#### **4.7.1 Variables: definición, escalas de medición y relaciones de dependencia**

Una variable se define como una característica de la población o de la muestra cuya medida puede cambiar de valor y se puede clasificar según su naturaleza y su relación de dependencia (Asurza, 2006).

Una variable cualitativa es aquella que representa cualidades, atributos o características no numéricas y una variable cuantitativa es aquella que es posible representar numéricamente. Las variables cuantitativas pueden ser continuas o discretas. Las variables continuas pueden adoptar cualquier valor real dentro de un intervalo y están representadas por los números reales. Las variables discretas adquieren valores que están separados entre sí en la escala y sus valores están representados por los números naturales. (Asurza, 2006).

Las escalas que se utilicen para medirlas están en relación con su naturaleza. *”Una escala de medición es el conjunto de los posibles valores que una cierta variable puede tomar. Es un continuo de valores ordenados correlativamente, que admite un punto inicial y otro final. El nivel en que una variable puede ser medida determina las propiedades de medición de una variable, el tipo de operaciones matemáticas que puede usarse apropiadamente con dicho nivel,*

*las fórmulas y procedimientos estadísticos que se utilizan para el análisis de datos y la prueba de hipótesis teóricas” (Coronado, 2007).*

Las escalas de tipo nominal y ordinal son utilizadas por variables de tipo cualitativo y las de intervalo y de razón aplican para las variables cuantitativas. Se definen así:

- Nominal: *“clasifica a las unidades de estudio en categorías, basándose en una o más características, atributos o propiedades distintivas y excluyentes dándole a cada categoría un nombre. Las escalas nominales sólo admiten el cálculo de proporciones, porcentajes y razones”.* (Coronado, 2007).
  
- Ordinal: *“cuando las observaciones pueden colocarse en un orden relativo con respecto a la característica que se evalúa, es decir, las categorías de datos están clasificadas u ordenadas de acuerdo con la característica especial que poseen. al igual que las escalas nominales, las escalas ordinales sólo admiten el cálculo de proporciones, porcentajes y razones”.* (Coronado, 2007).
  
- Intervalo: *“establecen intervalos iguales en la medición y por lo tanto las distancias entre categorías son las mismas a lo largo de toda la escala y dan una idea de cuánto o de qué tamaño es lo que se está midiendo. El cero no representa la ausencia de la característica medida. Admiten el cálculo de proporciones, porcentajes y razones; además, permite estimar estadísticos como: la media aritmética, mediana, moda, rangos y desviación estándar”.* (Coronado, 2007).

- Razón: *tienen las propiedades de las ordinales y de intervalo y aplicación de las operaciones aritméticas básicas y sus derivaciones), pero además, el cero es real, es absoluto. Admiten el cálculo de todo tipo de operaciones aritméticas, obtener razones y proporciones, así como la estimación de un buen número de estimadores estadísticos". (Coronado, 2007).*

Una escala o variable puede ser transformada en otro tipo de escala o variable, siempre y cuando ésta sea de rango inferior a la utilizada inicialmente. Es por ello que las variables cuantitativas continuas, pueden transformarse a discretas, ordinales o categóricas.

Según la relación que exista entre las variables, estas pueden considerarse como independientes cuando sus valores no depende de otras, pero si pueden causar cambios en las variables dependientes. Y variables dependientes son las que sus valores cambian, en función a los valores de otras variables que se denominan independientes. (Roche, sin fecha).

#### **4.7.2 Análisis univariado y bivariado**

El análisis univariado y bivariado, se puede ejecutar mediante técnicas descriptivas y también con pruebas de hipótesis y cálculo de OR, entre otros, y así realizar un análisis exploratorio tanto del comportamiento de las variables como de las posibles relaciones que existan entre ellas.

### 4.7.2.1 Descriptivo

Dentro de los métodos de análisis estadístico se encuentra los de tipo descriptivo cuyo objetivo principal es resumir los datos y hacer un análisis exploratorio de los mismos que permite ver sus características más relevantes y dar pautas para otros tipos de análisis de tipo tanto explicativo como predictivo. Es decir permite saber cómo son los datos.

De acuerdo a las variables utilizadas y su correspondiente escala de medición, se pueden calcular varias medidas que pueden ser de frecuencia, de tendencia central, de dispersión o de posición:

*Tabla 6. Algunas medidas empleadas en el análisis descriptivo*

Escala	N	O	I	R
Frecuencias (absolutas y relativas)	X	X	X	X
Tendencia central (Media, mediana)			X	X
Tendencia central (Moda)	X	X	X	X
Dispersión (desviación estándar, varianza)				X
Posición (percentiles)				X

Fuente: construcción propia

N= Nominal; O= Ordinal; I= Intervalo; R= Razón

Las medidas se caracterizan así:

Tabla 7. Caracterización de algunas medidas empleadas en análisis descriptivo

Medida	Fórmula	Caracterización
Frecuencia absoluta	$\sum_{i=1}^n f_i = N$	Es el número de veces que la variable asume un valor dado o pertenece a una clase dada.
Frecuencia relativa	$n_i = \frac{f_i}{N}$	Es un valor que se obtiene como el cociente de la frecuencia absoluta sobre el tamaño de la muestra.
Media	$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n x_i$	Es una medida de tendencia central que denota el promedio de un conjunto de datos.
Mediana	$\tilde{X} = LI + \frac{(N/2) - N_{i-1}}{n_i} \times c_i$	Es una medida de tendencia central. Es el valor que divide al conjunto de datos ordenados en aproximadamente dos partes: 50 % son inferiores y otro 50 % son superiores.
Moda	$Mo = LI + \frac{n_i - n_{i-1}}{(n_i - n_{i-1}) + (n_i - n_{i+1})} \times c_i$	Es una medida de tendencia central definida como el valor que más se repite. Se puede estudiar en una variable cualitativa.
Varianza	$S^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2$	Medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media.
Desviación estandar	$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$	La desviación estándar mide la dispersión de una distribución de datos
Percentil	$Pr = LI + \frac{\left(\frac{rN}{100}\right) - N_{i-1}}{n_i} \times c$	Es una medida de posición no central que se puede describir como una forma de comparación de resultados. Resulta de dividir el conjunto de datos en 100 partes iguales.

Fuente: construcción propia con base a revisión bibliográfica

#### 4.7.2.2 Pruebas de hipótesis

Según la RAE, una hipótesis es “una suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una consecuencia”. Al aplicar esta definición al campo de la estadística y la

investigación, una hipótesis estadística es la que se establece provisionalmente con respecto a un parámetro o estadístico de la población y debe ser sometida a una prueba de hipótesis para ser aceptada o rechazada. (Asurza, 2006).

*“Una prueba de hipótesis es un procedimiento estadístico que, a través del estudio de una muestra aleatoria, permite determinar el cumplimiento de una hipótesis planteada sobre alguna característica de la población. La decisión acerca de si los datos muestrales apoyan estadísticamente la afirmación se toma en base en la probabilidad y si está es mínima, entonces la hipótesis sería rechazada”.* (Flórez,, 2012).

*La hipótesis que se desea contrastar se denomina Hipótesis nula ( $H_0$ ), mientras que la hipótesis que se acepta cuando la evidencia muestral está claramente en contra de ésta se denomina Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ) (Hipótesis de investigación o de interés). Debe tenerse en cuenta que el no rechazo de la Hipótesis Nula no supone ninguna garantía de la certeza de ésta, sino la falta de evidencia en la muestra en contra de su veracidad. Según la estructura de las hipótesis se distinguen dos tipos de pruebas:*

*Pruebas bilaterales: En ellos se propone un valor puntual para el parámetro bajo estudio, de forma que se rechazará bien porque la evidencia muestral lleve a decidir que el valor es mayor o menor al propuesto.*

$$H_0 : \theta = \theta_0 \text{ vs } H_1 : \theta \neq \theta_0$$

*Pruebas unilaterales: En ellos se propone que el valor del parámetro se encuentre por debajo del propuesto o en otros casos, por encima de ese valor.*

$$H_0 : \theta = \theta_0 \text{ vs } H_1 : \theta > \theta_0$$

$$H_0 : \theta = \theta_0 \text{ vs } H_1 : \theta < \theta_0$$

*La siguiente figura resume las diferentes decisiones que se pueden tomar cuando se realiza una prueba de hipótesis*

*Ilustración 1. Decisión estadística y tipos de errores*

		Decisión estadística	
		No rechazar $H_0$	Rechazar $H_0$
Estado	$H_0$ es cierta	Correcta	Error Tipo I
Real	$H_0$ es falsa	Error Tipo II	Correcta

Fuente: Flórez, A 2012 Pruebas de hipótesis

*Lo ideal es que  $\alpha$  y  $\beta$  sean lo más pequeño posible, sin embargo esto no es posible de manera simultánea (sin aumentar  $n$ ). Dado que solo se tiene control sobre el error tipo I, una solución es plantear las hipótesis de tal forma que el error tipo I sea más grave que el error tipo II, y garantizar que  $\alpha$  sea pequeño (entre 0.1 y 0.01).*

### **Prueba sobre una proporción**

Las pruebas de proporciones son adecuadas cuando los datos que se están analizando constan de cuentas o frecuencias de elementos de dos o más clases. El objetivo de estas pruebas es evaluar las afirmaciones con respecto a una proporción (o Porcentaje) de población.

El objetivo de una prueba de dos muestras es determinar si las dos muestras independientes fueron tomadas de dos poblaciones, las cuales presentan la misma proporción de elementos con determinada característica. La prueba se concentra en la diferencia relativa

(diferencia dividida entre la desviación estándar de la distribución de muestreo) entre las dos proporciones muestrales. Diferencias pequeñas denotan únicamente la variación casual productodel muestreo (se acepta H0), en tanto que grandes diferencias significan lo contrario (se rechaza H0).

✓ Planteamiento de la hipótesis estadísticas

Se desea demostrar que la diferencia entre las proporciones de ocurrencia de un evento determinado entre dos grupos es significativa. En términos estadísticos se puede establecer el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: p_1 = p_2 \text{ vs } H_1: p_1 \neq p_2$$

✓ Selección del nivel de significancia

Para realizar la prueba de hipótesis se emplea un nivel de significancia de 5%, lo que corresponde a un nivel de confianza de 95%. Este valor se representa por  $\alpha = 0,05$ .

✓ Calculo del estadístico de prueba

El estadístico asociado a esta prueba de hipótesis corresponde a un valor z, el cual se determina de la siguiente forma:

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}}$$

✓ **Determinación del valor tabulado**

El valor tabulado corresponde al cuantil  $1 - \alpha/2$  de la distribución normal estándar, el cual se representa por:  $z_{\alpha/2}$ .

✓ **Conclusión**

Se concluye con un nivel de confianza del 95% que no hay evidencia suficiente en los datos para decir que las proporciones son diferentes.

**4.7.2.3 Odds ratio**

El odds ratio es una medida de asociación entre dos variables que indica la fortaleza de relación entre dos variables. (Cárdenas, 2015).

*Ilustración 2. Tabla de 2 x 2 para cálculo de OR*

	<b>EFFECTO</b>	<b>NORMAL</b>		
<b>FACTOR DE RIESGO PRESENTE</b>	a	b	a + b	<b>Expuestos</b>
<b>FACTOR DE RIESGO AUSENTE</b>	c	d	c + d	<b>No expuestos</b>
	a + c	b + d	n	
	<b>Casos</b>	<b>Controles</b>		

Fuente: construcción propia

$$OR = a \times d / b \times c$$

$$IC\ 95\ \% = OR * e \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

Los odds ratio<sup>2</sup> se interpretan así:

- Los odd ratio oscilan entre 0 e infinito.
- Cuando el odd ratio es 1 indica ausencia de asociación entre las variables.
- Los valores menores de 1 señalan una asociación negativa entre las variables y los valores mayores de 1 indican asociación positiva entre las variables.
- Cuanto más se aleje el odd ratio de 1, más fuerte es la relación.

### 4.7.3 Análisis multivariante

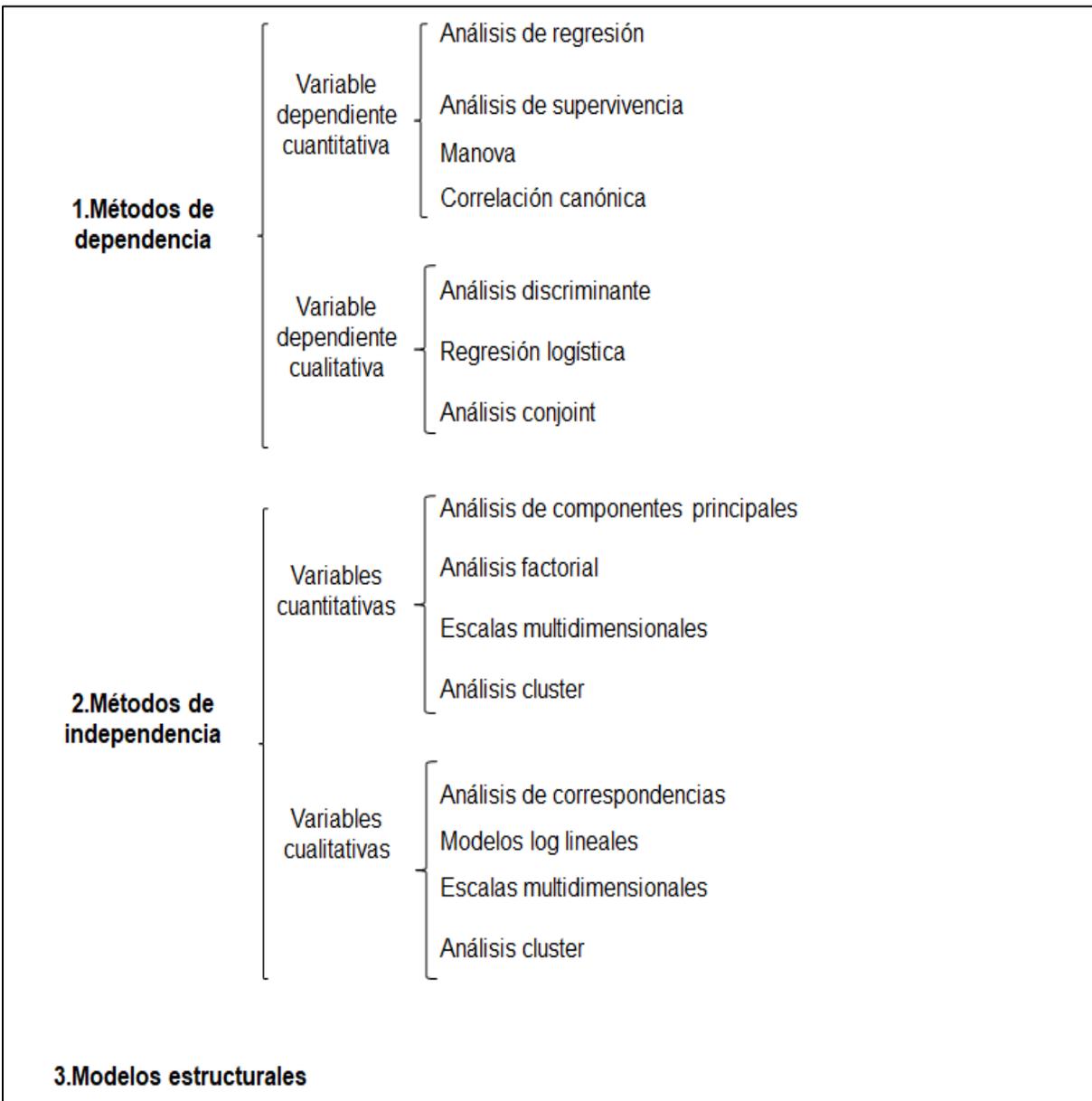
Las técnicas aplicadas en el análisis multivariante tienen como objetivo principal establecer posibles relaciones o asociaciones entre las variables involucradas además de tratar de resumir la información a partir de los datos originales que pueden ser más complejos. Dependiendo de las características de la investigación y si las variables son de tipo cualitativo o cuantitativo se seleccionará el método a aplicar.

Dentro de los métodos de análisis multivariado se encuentran el Análisis Multivariable de Varianza (MANOVA), Regresión lineal, regresión logística, el análisis Factorial, el análisis discriminante y el Análisis de Grupos (Cluster Analysis) entre otros.

---

<sup>2</sup> Los odds ratios son usados en modelos de regresión logística para comparar la influencia de las variables independientes sobre la variable dependiente. Al realizar regresiones logísticas, los odds ratios se denominan exponencial de b y se expresan así:  $\text{Exp}(b)$

Ilustración 3. Métodos de análisis multivariado



Fuente: construcción propia con base a revisión bibliográfica

#### 4.7.3.1 Métodos de dependencia y variable dependiente cualitativa

Dentro de estos métodos se encuentran el análisis discriminante, la regresión logística y el análisis conjunto.

Tabla 8. Caracterización de métodos de dependencia y variable cualitativa

Análisis	Definición	Utilidad y ecuación
Discriminante	<p>Técnica de regresión y/o clasificatoria donde la finalidad es obtener una función capaz de clasificar a un nuevo individuo, a partir de los valores de ciertas variables discriminantes, conocidas previamente.</p> <p>La variable respuesta es cualitativa y las variables explicativas son cuantitativas.</p>	Permite encontrar relaciones lineales entre las variables continuas que mejor discriminen los grupos dados por objetos y construir una regla de decisión que a los nuevos objetos los clasifique en un grupo determinado.
Análisis conjunto	Es una técnica estadística que determina el número de variables de preferencia en un conjunto de individuos.	Es especialmente utilizado para observar las preferencias en las encuestas generalmente de marketing.
Regresión logística	<p>Una regresión múltiple es una modelización matemática que expresa la relación entre varias variables independientes (predictoras o explicativas) y una variable dependiente (explicada, respuesta). Estima la probabilidad de una variable cualitativa o categórica en función de una(s) variable(s) cuantitativa(s).</p> <p>Mediante la regresión logística se pretende identificar la probabilidad de que ocurra el hecho en cuestión como función de ciertas variables que se presumen relevantes o influyentes. Por lo tanto, la regresión logística consiste en obtener una función logística de las variables independientes que permita clasificar a los individuos en una de las dos subpoblaciones o grupos establecidos por los dos valores de la variable dependiente. Se hace con el propósito de hacer predicciones de una variable dependiente de tipo cualitativo.</p> <p>Generalmente cuando se quiere poner una variable en función de otra (o de otras), se acude al bien conocido recurso de la regresión lineal (simple o múltiple). Pero cuando la variable a explicar sólo puede tomar dos valores la RL se ajusta adecuadamente a esta situación. El análisis de regresión logística se enmarca en el conjunto de Modelos Lineales Generalizados (GLM por sus siglas en inglés).</p> <p>La regresión logística a diferencia de la lineal no quiere predecir un valor numérico de la variable dependiente, si no <math>p</math> la probabilidad de que ocurra el suceso definido por "<math>Y = 1</math>" lo cual llamaremos éxito, y la no ocurrencia</p>	<p>Es útil para modelar la probabilidad de que un evento ocurra como función de otros factores. Resulta útil para los casos en los que se desea predecir la presencia o ausencia de una característica o resultado según los valores de un conjunto de predictores</p> <p>La regresión logística es usada extensamente en las ciencias médicas y sociales. Permite estudiar en qué medida variaciones de una variable continua independiente influyen en una variable cualitativa dependiente. Este hecho es muy frecuente en medicina ya que constantemente se quiere dar respuesta a preguntas formuladas en base a la presencia o ausencia de una determinada característica que no es cuantificable sino que representa la existencia o no de un efecto de interés tiene una doble función: explicativa y predictiva</p>

Análisis	Definición	Utilidad y ecuación
	<p>(“<math>Y = 0</math>”) será el fracaso.</p> <p>Supuestos: la regresión logística no asume los supuestos de la regresión lineal, particularmente el de normalidad, Linealidad y homoscedasticidad. Puede manejar cualquier tipo de relación no necesariamente lineal, ya que aplica una transformación logarítmica no lineal.</p> <p>Las variables explicativas pueden ser continuas o discretas (categóricas, ordinales) y no necesitan ser independientes pero de serlo, la regresión da una solución más estable. La variable dependiente puede adoptar un número limitado de categorías, cuando es de respuesta binaria, se debe cuidar la manera en la que se define “el resultado deseado”, pues se asume que <math>P(Y = 1)</math> indica la ocurrencia del evento.</p> <p>Se deben incluir en el modelo todas las variables significativas para obtener un modelo que ajuste bien los datos. Se pide poca o nula multicolinealidad, los errores deben ser independientes, por lo tanto las observaciones deben ser independientes entre ellas. En caso de existir multicolinealidad, centrar las variables en su media podría resolver el problema.</p> <p>Existe la posibilidad de incluir la interacción entre variables categóricas en el análisis y por tanto en el modelo. Como se mencionó antes el modelo de regresión logística no pide linealidad entre su variable dependiente y sus variables explicativas sin embargo si requiere que la relación entre la variable dependiente y los log odds sea lineal. Este modelo requiere muestras más grandes respecto a las que se usan para el modelo de regresión lineal, ya que la estimación por máxima verosimilitud es más débil que la estimación por mínimos cuadrados (57).</p> <p>La distribución condicional de la variable dependiente, al ser categórica, no puede distribuirse normalmente, toma la forma de una distribución binomial y, en consecuencia la varianza no es constante, encontrándose situaciones de heterocedasticidad (5).</p>	

Fuente: construcción propia con base a revisión bibliográfica

#### **4.7.4 La regresión logística aplicada al análisis de variables de respuesta categóricas**

La regresión logística es un método de análisis multivariante que otorga buenos resultados cuando la variable de respuesta es de tipo categórico y permite hacer análisis explicativo y predecir en términos de la probabilidad de ocurrencia de hecho en cuestión. De igual manera, su aplicación en fenómenos de tipo biológico ha sido demostrada en varios estudios dada su facilidad para ser realizada.

La regresión logística es un método de análisis multivariado que permite estimar la probabilidad de una variable cualitativa o categórica en función de una(s) variable(s) cuantitativa(s) y que para ser aplicado requiere de un modelo estadístico. El análisis de regresión logística se enmarca en el conjunto de Modelos Lineales Generalizados (GLM) que usa como función de enlace la función logit y utiliza la función logística.

Una vez el modelo es elaborado, luego debe ser validado y probado para lo cual, se definen las siguientes fases:

- Elección del modelo: dependerá del diseño empleado en el estudio, la naturaleza de las variables y de las interrelaciones entre el factor de estudio, la variable de respuesta y las restantes variables incluidas en el modelo (variables a controlar). Los utilizados con más frecuencia son la regresión lineal múltiple cuando la variable dependiente es cuantitativa, y la regresión logística cuando es dicotómica.

- Construcción del modelo: se basa en la selección de variables y esta puede ser paso a paso o Step-wise. El criterio de entrada o salida en el modelo es la significación estadística del coeficiente de regresión. Las dos variantes fundamentales del procedimiento son ir añadiendo variables (Forward Stepwise) o ir eliminando variables (Backward Stepwise), las variables van saliendo del modelo también una a una, pero a partir del modelo inicial en el que todas ellas están incluidas.
  
- Análisis de los resultados obtenidos; La función logística es aquella que halla, para cada individuo según los valores de una serie de variables ( $X_i$ ), la probabilidad ( $p$ ) de que presente el efecto estudiado. Una transformación logarítmica de dicha ecuación, a la que se le llama logit, consiste en convertir la probabilidad ( $p$ ) en odds. De aquí surge la ecuación de la regresión logística, que es parecida a la ecuación de la regresión lineal múltiple. Conocer la fuerza de asociación, a través de los OR, de cada uno de los factores de riesgo con el efecto estudiado de una manera independiente, es decir, eliminando la posibilidad de que un factor confunda el efecto de otro. Una vez obtenidos los coeficientes de regresión logística ( $\beta_i = \beta$ ) de cada una de las variables del modelo, lo que se tiene es tenemos es  $\ln(OR)$  y por lo tanto,  $B_i = \ln(OR)$ . Para saber la fuerza de asociación (medida en  $OR$ ) de la variable de respuesta, se calcula el antilogaritmo, o lo que es lo mismo hallar su exponencial, ya que  $OR = \text{antilog}(\beta_i) = e^{\beta_i}$
  
- Identificación de las variables influyentes: con los resultados de los  $OR$ , los  $\beta$  y los intervalos de confianza, se identifican aquellas variables que tienen influencia ya que

son aquellas que tienen un *OR* mayor de 1, el intervalo de confianza no pasa por uno y  $\beta$  es menor de 0,05.

- Selección del modelo definitivo: con las variables que se identificó tener influencia, se construye el modelo definitivo.
- Verificación de la validez del modelo: Como en regresión lineal, una vez encontrado el mejor modelo, hay que validarlo, es decir ver si “trabaja” igual con otros individuos distintos de aquellos con los que se ha generado (1). Qué significa “trabajar” es diferente según el objetivo del modelo. En un modelo estimativo se trata de ver si se obtiene el mismo odds ratio para la variable de interés. Validar en los modelos predictivos, significa ver si el modelo predice bien la variable dependiente en un nuevo individuo. Ello implica dos conceptos relacionados: validez (“accuracy”) y generalizabilidad (“generalizability”).

La validez es el grado en que las predicciones coinciden con las observaciones y tiene dos componentes: calibración y discriminación. La calibración compara el número predicho de eventos con el número observado en grupos de individuos, mientras que la discriminación evalúa el grado en que el modelo distingue entre individuos en los que ocurre el evento y los que no.

La generalizabilidad es la capacidad del modelo de realizar predicciones válidas en individuos diferentes de aquellos en los que se ha generado y tiene también dos componentes: reproducibilidad (capacidad del modelo de realizar predicciones

válidas en individuos no incluidos en la muestra con la que se ha generado, pero procedentes de la misma población) y transportabilidad (capacidad de realizar predicciones válidas en pacientes procedentes de una población distinta pero relacionada).

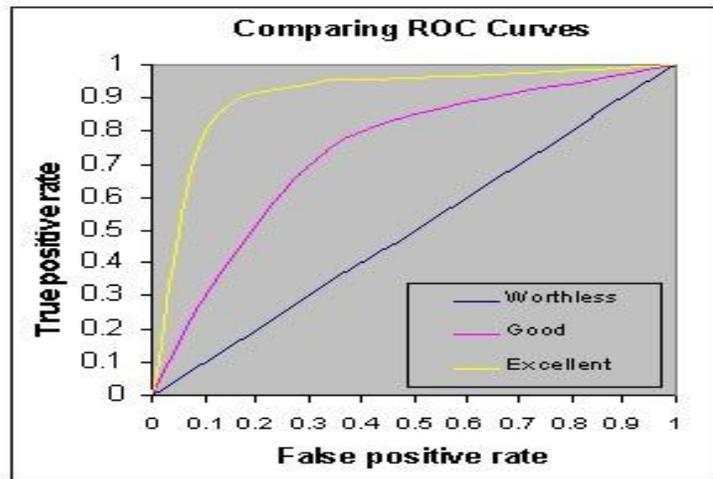
La reproducibilidad, por tanto, se evaluará en otras muestras obtenidas de la misma población, o usando técnicas de “re-muestreo” (2) en la misma muestra, o dividiendo aleatoriamente la muestra en dos grupos: en uno de ellos (grupo de trabajo) se ajusta el modelo y en el otro (grupo de validación) se valida. La transportabilidad exigirá una muestra de la otra población.

La prueba de Hosmer-Lemeshow es un método para estudiar la bondad de ajuste del modelo de regresión logística y se fundamenta en comparar los valores esperados con los valores realmente observados. Para ello, se genera una hipótesis nula en la cual se indica que no existen diferencias entre los valores observados y los valores esperados. Por lo tanto, si el ajuste es bueno, un valor alto de la  $p$  predicha se asociará (con una frecuencia parecida a la  $p$ ) con el resultado 1 de la variable binomial. Es decir, evalúa un aspecto de la validez del modelo: la calibración (grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada).

El otro aspecto a evaluar es la discriminación o sea el grado en que el modelo distingue entre individuos en los que ocurre el evento y los que no. Como medida de discriminación se utiliza el área bajo la curva ROC que representa para todos los pares posibles de individuos formados por un individuo en el que ocurrió el evento y otro en

el que no, la proporción de los que el modelo predice una mayor probabilidad para el que tuvo el evento. A partir de un área de 0,7 la discriminación del modelo se considera aceptable.

Ilustración 4. Curva roc



Fuente: Tape, Thomas. The Area Under an ROC Curve

Valores	Concepto	Grado
0,9 - 1	Excelente	A
0,8 – 0,9	Buena	B
0,7 – 0,8	Justa	C
0,6 – 0,7	Pobre	D
0,5 – 0,6	Falla	E

- Cálculo de la probabilidad de cada factor para ocasionar el evento: confeccionar el valor predictivo de cada variable independiente o bien del modelo en su conjunto. para lo cual se usará el siguiente proceso:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

$$Z = \ln(odds)$$

$$p = \frac{odds}{1 + odds}$$

Entre más cercano a uno esté el resultado, esta probabilidad será mayor.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

Se revisaron 21 artículos en los cuales se hicieron trabajos para analizar tanto bajo peso como sobre peso y factores de riesgo.

Se relacionan a continuación.

*Tabla 9. Marco de referencia*

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
1	2017	México	Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer	BP	Se aplicó una regresión logística para identificar como influían 19 variables en el BPN. Catorce variables presentaron Or superior a un y entre ellas están: CPN $\leq 5$ (1,759), primigestante (3,007), edad materna $\leq 19$ años (3,976) y $\leq 36$ años (3,874), partos $\geq 5$ (4,65). Las probabilidades de predecir el BPN fueron: CPN $\leq 5$ (0,0047), primigestante (0,008), edad materna $\leq 19$ años (0,0106) y $\leq 36$ años (0,0103), partos $\geq 5$ (0,0124) Se aplicó la prueba de Hosmer-Lemeshow con un valor de 0,918 indicando que el modelo tiene un buen ajuste. El n= 1174, casos 85 y controles 1089.
2	2016	Colombia	Determinación de curvas de peso al nacer y factores de	BP	Se analizó la base de datos del DANE del 2008 al 2013 con un total de 4.070.048 nacimientos con el fin de describir las características sociodemográficas y socioeconómicas según peso y edad gestacional y analizar los determinantes sociodemográficos del BPN. Se elaboraron 4

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			riesgo de bajo peso para Colombia		modelos logísticos. Los factores de riesgo analizados fueron: sociodemográficos como las edades extremas la soltería, el bajo nivel escolar y las condiciones económicas desfavorables; riesgos médicos previos: antecedente de BPN, HTA, diabetes pregestacional, cardiopatías, asma bronquial, nefropatías, multiparidad y estado nutricional deficiente al inicio del embarazo; riesgos médicos actuales: enfermedades y alteraciones dependientes del embarazo como toxemia gravídica, anemia, infección urinaria, gestorragias de la segunda mitad, ganancia de peso insuficiente durante la gestación y periodo intergenésico corto; cuidados prenatales inadecuados: inadecuado, tardíos o pocos; riesgos ambientales y hábitos tóxicos: trabajo materno excesivo, estrés excesivo, tabaquismo, alcoholismo, drogadicción. Métodos estadísticos: 4 modelos logísticos. La edad de la madre es menor a 20 años el riesgo medio de bajo peso al nacer para un recién nacido aumenta en 0.75 puntos porcentuales, pero si la edad de la madre es mayor a 35 años el riesgo medio de bajo peso al nacer aumenta en 1.29 puntos

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					<p>porcentuales, quiere decir que es más riesgoso para una mujer mayor de 35 años tener un hijo con bajo peso. Por los factores sociodemográficos de la madre podemos ver que a mayor nivel de educación de la madre, el riesgo medio de bajo peso disminuye en 0.34 puntos porcentuales, así mismo, si la madre es de régimen contributivo el riesgo medio de bajo peso disminuye en 0.75 puntos porcentuales, pero si la madre viven en residencia rural el riesgo medio aumenta en 2.05 puntos porcentuales, esto es debido a que las personas que viven en el área rural no tienen las mismas condiciones o capacidades de atención al recién nacido que una madre que vive en la ciudad. Para cada uno de los modelos siguientes las interpretaciones serían las mismas a medida que el nivel de riesgo es mal alto, pero cabe resaltar que en el nivel de riesgo alto por peso al nacer en la edad de la madre menor de 20 años el resultado fue diferente, es decir, si tiene menos de 20 años el riesgo de bajo peso disminuye pero es muy poco lo que disminuye, haciendo que no sea significativo.</p>
3	2014	Pakistán	Macrosomia	SP	Se realizó un estudio con 3700 neonatos a término para identificar factores de

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			fetal		riesgo, forma de parto y complicaciones relacionados con macrosomía. Los factores de riesgo identificados fueron multiparidad y diabetes mellitus y sexo masculino, este último en especial en lo relacionado con complicaciones. Se obtuvieron 196 neonatos con $\geq 4000$ g (5.2 %) y se aplicó una regresión logística mostrando que la macrosomía era mas frecuente en el sexo masculino (OR=1.54) y también incrementaba el OR en la medida que incrementaba el número de hijos así: 1=2,36, 2=3,10, 3=4,13, 4=9,3, $\geq 5=12$ . Presentan datos de prevalencia de USA=9,2 % y de Pakistán=3-4 %. Se consideró no pertinente la cesarea programada en los bebés macrosómicos sino el parto inducido y la prevención de los factores de riesgo como la diabetes gestacional con la participación de pediatras, ginecólogos y nutricionistas.
4	2011	Perú	Factores de los padres condicionantes	Peso al nacer	Con el objetivo de determinar qué factores de la madre y del padre influyen en el peso al nacer $\geq 3400$ g, se realizó un estudio descriptivo prospectivo en 200 mujeres con embarazo normal y a término. Se analizaron 20 variables

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			del peso al nacer en recién nacidos a término a 3 400 msnm		de la madre y 8 del padre y mediante la elaboración de una escala de puntuación y una regresión logística, se logró identificar que las variables del padre que influyeron ( $p < 0,05$ ) fueron la edad, el grado de instrucción, la ocupación, la altura de nacimiento y la permanencia en la altura y las variables de la madre que influyeron ( $p < 0,05$ ) fueron la edad, el grado de instrucción, la ocupación, la altura de nacimiento y la permanencia en la altura, suplemento de hierro, ingreso económico familiar, gestaciones previas, antecedentes de hijos vivos y talla y peso placentario. El perfil socioeconómico construido con las 28 variables y la escala de puntuación creada y la regresión logística realizada, indican que a mayor puntaje mayor peso al nacer, es decir a mejores condiciones socioeconómicas.
5	2008	Colombia	Relación entre peso al nacer y algunas variables	BP	El objetivo de este trabajo fue describir la relación existente entre el peso al nacer y algunas variables socioeconómicas y biológicas de la madre. Para ello se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con 1876 historias clínicas. Las variables estudiadas fueron peso y sexo del neonato y de la

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			biológica y socioeconómicas de la madre en partos atendidos en un primer nivel de complejidad en la ciudad de Manizales, Colombia, 1999-2005		<p>madre: edad, escolaridad, nivel socioeconómico, tipo de unión conyugal y diligenciamiento del CLAP. La prevalencia del BPN fue de 4,4 % las variables de mayor significancia estadística fueron el tipo de unión conyugal inestable y el neonato de sexo femenino con una <math>p &lt; 0,05</math>. Se realizaron análisis de frecuencias e histogramas, prueba de X2 y t para variables categóricas y Anova para variables continuas. La prevalencia de BPN fue de 4,4 %. La edad promedio de las madres fue de 23 años, con un mínimo de 12 años y un máximo de 44 años. Al hacer el análisis de varianza se encontró relación estadísticamente significativa entre peso y unión conyugal inestable (<math>p=0,003</math>) y peso y sexo femenino (<math>p=0,000</math>). Se aplicó la prueba de X2 y se encontró asociación al nivel <math>p&lt;0,1</math> solo con sexo femenino <math>p=0,069</math></p> <p>La prueba t para grupos independientes identificó que no había relación entre el peso al nacer y el número de años cursados y la edad de las madres.</p>
6	2013	Colombia	Análisis del bajo peso al nacer en	BP	Estudio retrospectivo realizado con el objetivo de identificar los determinantes y factores de riesgo asociados con el BPN. En los métodos estadísticos se

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			Colombia 2005-2009		calcularon las proporciones para cada variable y luego un modelo de regresión logística para determinar predictores asociados. En promedio el porcentaje de BPN fue de 8,6 %, mayor en el área urbana (8,9 %), madres del régimen contributivo (9,2 %), sin educación (9,7 %) y superior (9,1 %). Presentaron asociación: parto por cesárea (1,49), sexo femenino (1,47), CPN < 4 (1,32), primigestantes (1,28) y madres solteras (1,17) en todo el quinquenio analizado.
7	2011	Perú	Influencia de la Paridad en el Peso del Recién Nacido en Hospitales del Ministerio de Salud del Perú	SP	Estudio transversal de 48545 neonatos a término utilizando desviación estándar, percentil 50, X2, t de student. El BPN se asoció con primigestantes (p<0,01) y multíparas y gran multíparas asociación con sobrepeso (p<0,01).
8	2011	México	Prevalencia de	SP	Se estudiaron 910 mujeres para identificar la presencia de macrosomía y se

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			macrosomía en recién nacidos y factores asociados		aplicaron análisis con medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y límites) y t student para datos cuantitativos y X2 para datos cualitativos para hallar diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,05$ . Resultados: promedio de edad materna 25,6, 85,4 % entre 20 y 34 años, adolescentes 8,2 %, primigestantes 40,7 %, sexo femenino 51,2 % y masculino 48,8 %, macrosomía en un 4,8 %, peso normal 87, %. Promedio de edad materna en niños con macrosomía fue de $28 \pm 5,9$ años (22.1-33.9) en comparación con el grupo de peso normal de $25.5 \pm 5.4$ (20.1-30.9). Mayor prevalencia de SP en mujeres con 3 o más embarazos (36.4 %). P estadísticamente significativa: edad materna (0,002) y tres hijos o más (0,004) y no hubo asociación con el sexo masculino (0,16).
9	2011	Colombia	Factores maternos relacionados con el peso al nacer	Peso al nacer	Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con los certificados de nacido vivo del 2002 al 2011 con unas semanas de gestación $> 37$ y se eliminaron los datos por debajo a 650 g y 6500 g ya que constituían el 0,01 % de los registros y son considerados fisiológicamente excepcionales. Los pesos al

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011		<p>nacer fueron categorizados así: BPN &lt; 2500 g, peso insuficiente 2500-2999, peso adecuado 3000-3999 y macrosomía <math>\geq</math> 4.000. Las variables explicativas fueron: año de nacimiento, región de nacimiento, área de residencia materna, edad, nivel educativo, régimen de seguridad social, estado civil de la madre, número de hijos, número de CPN y sexo del neonato. Análisis realizados: proporción de las categorías de pesos U Mann-Whitney y Kruskal Wallis para comparar el peso al nacer con las variables cualitativas, X2 entre peso al nacer y las variables sociodemográficas y maternas, regresión logística multinomial, árbol de clasificación. Resultados descriptivos: 67,2 % de nacimientos en madres de 20 a 34 años, mayores de 34 años el 9,9 %; CPN: 3,5 %=0, 1 a 3=12,7%, 4 a 6=39,9 %, 7 a 8= 30 %, <math>\geq</math>9=13,9 %; BPN: 3,8 %, SP.4,5 %, peso en general: 3206 (2772-3640); tendencia: BPN entre 3,6-4 %, SP 5,1 a 3,8 %. Zona urbana y zona rural: SP mayor en el centro poblado de 5,7 %. BPN mayor en mujeres &lt; 19 años (4,5 %) y en mujeres de más de 35 años (4,1%). BPN mayor en primigestantes (4,6 %) y SP mayor en multíparas (8</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					<p>%). BPN mayor en gestantes sin CPN (5,2%). Regresión logística: OR significativo en BPN para: régimen subsidiado (1,1), sin CPN (1,9) y disminución del BPN con mayor número de CPN, mayores de 35 años (1,4), rural disperso (1,1) SP: 35 años (1,1), 4 hijos o más (2,1), neonatos de sexo masculino (1,7). Se identifica que el BPN se asocia con edad de la madre en los extremos de la edad reproductiva, ser soltera, no tener CPN, vivir en zona rural. La macrosomía está relacionada con tener 35 años o más y el incremento en el número de hijos. Se hizo también un árbol de regresión logística.</p>
10	2017	Argentina	Factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en el hospital JB	SP	<p>Estudio retrospectivo de casos y controles mediante la revisión de 6931 historias clínicas de 2015 a 2016. Caso: madres con neonatos con SP (380 con peso <math>\geq 4000</math>) y controles madres con neonatos sanos. Las variables analizadas fueron: sobrepeso, multiparidad, tabaquismo, diabetes pregestacional y gestacional. Análisis estadísticos: criterio de Wald, test de Fisher, diferencia de proporciones y regresión logística. Resultados: según el</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			Iturraspe de la ciudad de Santa Fé		criterio de Wald la paridad mostró asociación (OR=1,6), sobrepeso (OR=3,35), tabaquismo (OR=3,82), área debajo de la curva es de 79 %. La diabetes pregestacional y gestacional no tuvieron asociación.
11	1999	Perú	Macrosomía fetal: definición, predicción, riesgos y prevención	SP	Estudio realizado para identificar factores predictivos de macrosomía fetal, conocer el resultado perinatal de estos neonatos y proponer medidas para su prevención. Estudio descriptivo prospectivo con 1697 gestantes con feto único que se analizan desde el tercer trimestre de gestación hasta el periodo neonatal temprano. 278 (16,4 %) tuvieron un feto GEG y 1336 (78,7 %) AEG. Se aplicó la prueba de $X^2$ comparando GEG y AEG identificándose una $p < 0,05$ : edad menor de 20 años y mayor de 30 años, obesidad, diabetes familiar, antecedente de feto macrosómico muerto, ganancia ponderal $>6\text{kg}$ a la semana 30 y $>10\text{ kg}$ a la semana 40.
12	2013	Cuba	Macrosomía fetal en madres no diabéticas.	SP	Estudio retrospectivo y transversal con 214 madres con neonatos con SP y 321 madres con neonatos normales para evaluar 11 factores de riesgo. Los análisis estadísticos realizados fueron: razón de productos cruzados, $X^2$ con 3 niveles

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			caracterización mínima		de significación de p ( $\leq 0,05$ (estándar), $\leq 0,01$ (alta) y $p \leq 0,001$ (muy alta)). Asociación: edad de la madre ( $X^2=20,326$ $p=0,000038$ ), sexo masculino ( $X^2=7,803$ $p=0,001$ ), hijos macrosómicos previos, edad gestacional al momento del parto y tipo de parto. Multiparidad no presentó asociación.
13	2011	Colombia	Caracterización de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer del Hospital de Kennedy	BP	Estudio para determinar los factores que generan neonatos de muy bajo peso al nacer. Estudio descriptivo del 2009 al 2010. Se tomaron 3181 neonatos con peso inferior a 1500 g. Se analizaron 31 variables de las cuales se destacan sexo neonato, edad materna, estrato socioeconómico, régimen de afiliación, CPN, número de embarazos, gestación simple o múltiple, área de residencia y otras más. Análisis estadístico: $X^2$ , diferencia de proporciones, frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y de dispersión. Resultados: prevalencia de MBPN 1,5 % en 2009 y 2,03 % 2010; maternas entre 15 a 19 años (28,7%), ningún CPN 19,1 % y 4 o menos CPN 58,2 %. La población materna de los recién nacidos con MBPN en su gran mayoría son una población adolescente con un nivel socioeconómico bajo, con pocos o ningún

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					control prenatal, y aproximadamente una quinta parte gestaciones multifeto. La mayoría sin una patología materna evidente, y las principales morbilidades neonatales fueron la enfermedad de membrana Hialina, la sepsis temprana y la displasia broncopulmonar.
14	2017	Perú	Macrosomía fetal en el Perú prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales	SP	Se realizó un estudio con 10966 RN GEG y se compararon con 75701 AEG. Prevalencia de GEG: entre 2,76 % y 20,91 % en los 29 hospitales y en Perú 11,37%. Análisis mediante el cálculo del OR. Asociación estadísticamente significativa con antecedente de macrosomía (3,2), antecedente de diabetes (2,6), edad $\geq$ 35 años (1,4), multiparidad (1,4), talla $>0$ 1,65 (2,75), peso 65 kg $\geq$ (2,16), complicaciones maternas y polihidramnios (2,7), diabetes (1,7), hipertensión previa (1,4), trabajo de parto obstruido (1,86).
15	2003	Chile	Niños macrosómicos y de peso normal de un	SP	Estudio retrospectivo con 132 niños con 4000 g o más y se compararon con 178 AEG. Variables analizadas: edad, escolaridad, estado nutricional, aumento de peso durante el embarazo, resultados exámenes de orina, glicemia, hematocrito, antecedentes de diabetes y patología durante el

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			<p>consultorio de atención primaria.</p> <p>Comparación de características propias y maternas 1997-2000</p>		<p>embarazo. Se calculó el valor de p. Resultados de asociación con <math>p &lt; 0,05</math>: mayor de 30 años de las madres, mayor peso al inicio de la gestación (71,07 kg vs 62,26), menor peso al terminar la gestación, antecedentes familiares de diabetes, obesidad.</p>
16	2016	México	<p>Factores de riesgo de macrosomía fetal en pacientes sin diabetes mellitus gestacional</p>	SP	<p>Estudio para determinar los factores de riesgo asociados con el SP en gestantes sin diabetes gestacional. Se estudiaron 88 pacientes, 23 con macrosomía y 65 sin esta. Variables analizadas: peso del neonato, número de embarazos, antecedentes de macrosomía fetal, talla materna, peso materno, porcentaje de sobrepeso según edad gestacional y talla materna, glucosa post prueba del Teste de Sullivan, vía de finalización del embarazo y complicaciones maternas y perinatales. Se calculó el valor de p. Resultados:</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					macrosomía: 18,6 % y valor de p significativo en pacientes con sobrepeso y tamiz de diabetes gestacional alterado.
17	2013	Perú	Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013	SP	<p>Estudio con los datos de la ENDES con una n=6121 para determinar la prevalencia de macrosomía y sus factores asociados. Análisis estadístico: regresión logística. Variables analizadas: sexo del neonato, orden de nacimiento, edad materna, educación materna, IMC, talla materna, región natural, altitud, índice de riqueza. Análisis estadístico: prevalencia de macrosomía, distribución de frecuencias, tablas de contingencia, X<sup>2</sup>, OR, regresión logística. Resultados: la prevalencia fue de 5,3 %. el análisis bivariado reveló que la educación materna (p=0,08) fue la única variable no asociada con la macrosomía). Puesto que todas las variables presentaron un valor p&lt;0,10 en el análisis bivariado, se incluyeron en el modelo multivariado El sexo masculino (OR 0,28; IC 95%:0,18–0,42), tener un orden de nacimiento segundo (OR 2,18; IC 95%: 1,19–2,40) o de tercero a más (OR 5,38; IC 95%: (2,85-10,16), la obesidad materna (OR 2,08; IC 95%: 1,22–</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					<p>3,54) y el aumento de la talla materna, se asociaron de forma independiente con la macrosomía. En conclusión, se observó que la prevalencia de macrosomía en el Perú fue relativamente baja (5,3%) en comparación con la observada en otros estudios, en particular los de los países de altos ingresos. La macrosomía se observó con mayor frecuencia en niños varones de orden de nacimiento posteriores (tercer hijo o más) y en los niños nacidos de madres obesas, más altas, que viven en altitudes bajas y en Lima Metropolitana. La macrosomía no se asoció con complicaciones en el parto, pero las cesáreas fueron más frecuentes en recién nacidos macrosómicos. Reducir el exceso de peso y la prevención de la obesidad en las mujeres en edad reproductiva en el Perú puede disminuir potencialmente la macrosomía y las tasas de cesáreas.</p>
19	2001	México	Prevalencia de bajo peso al nacimiento en un Hospital	BP	<p>Estudio realizado de enero a diciembre de 1996 con 2342 pacientes de los cuales 114 tenían BP.. Se utilizaron promedios y porcentajes. Los factores de riesgo fueron: edad materna, número de embarazos, nivel socioeconómico y educativo, CPN. Resultados: prevalencia dl 4,8 %. Neonatos: 52,2 % sexo</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			General de segundo nivel		femenino y 47,8 % del sexo masculino; estado nutricional: 62,9% con malnutrición fetal crónica y 37,1 % de malnutrición fetal aguda. Maternas: más frecuente en gestantes con edades entre 19 y 24 años con un 44,2 %y en segundo lugar de 13 a 18 años con un 30 %. Nivel socioeconómico dos con un 79,7 %, nivel educativo con un 41,6 % estudios primarios y 12,4 % analfabetas. Factores influyentes: edad materna, número de embarazos, bajo nivel socioeconómico, bajo nivel educativo, CPN. Los múltiples factores que determinaron la prevalencia de BPN en la población estudiada, se derivan de un sólo factor como lo es la pobreza. Esta no sólo condiciona el nivel educativo y social de la familia, sino que también limita la posibilidad de una adecuada alimentación durante el embarazo tanto en calidad como en cantidad.
20	2004	Colombia	Prevalencia de recién nacidos a término con	BP	Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en el 2003. Número de pacientes: 6182. 197 casos. RESULTADOS: Se encontró que el 3.5% de los productos nacidos a término presentaban bajo peso al nacer. El 45% de las

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			<p>peso menor a 2500 g. en pacientes atendidas en la sala de partos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva en el periodo comprendido 01 de enero de 2001 a 31 de</p>		<p>mujeres del estudio se encontraban entre 21 y 30 años seguidos</p> <p>Con un 38% de menores de 20 años; el 54% con procedencia del mismo municipio y el resto de los municipios restantes del departamento. El 92% pertenecían a los estratos socioeconómicos más bajos y el 64% escasamente habrían alcanzado primaria como grado de escolaridad con un Porcentaje del 8% de analfabetismo. La primera gravidez se encontró en el 40% de la población estudiada y el antecedente de al menos 1 aborto se presentó en el 14%. El 84% de la población había asistido a control prenatal mientras el 16% restante nunca fue valorado por un médico; pero el 80% de las que realizaron control tenían cinco o menos valoraciones médicas durante su embarazo. El 60% de los nacimientos se presentó en las semanas 37 y 38 de gestación, con un 54% de nacimientos por vía vaginal y un 46% de cesáreas de las cuales el 41% presentó como indicación alteración que sugería insuficiencia útero-placentaria. El 29% de la población estudiada presentó Preeclampsia y el 18% ruptura prematura de membranas ovulares,</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
			diciembre de 2003		<p>Siendo las complicaciones más frecuente la restricción del crecimiento intrauterina (RCIU) y preeclampsia. El 55% de los nacimientos correspondieron a productos de sexo femenino, encontrándose en la totalidad de los nacimientos una mortalidad del 7%. El 21% de los productos Presentó muy bajo peso al nacer y bajo peso extremo con APGAR inferior a cinco a los cinco minutos en el 8% de los casos. En el 4% de los nacidos en la población de estudio se encontró algún tipo de malformación.</p> <p>Conclusiones: la prevalencia encontrada aparente baja puede llegar a ser muy significativa si además se incluyen en el diagnóstico el segundo componente de BPN, el parto pretérmino. Entre los principales factores de riesgo se resalta la edad adolescente, primigravidez, el bajo nivel Socioeconómico, el bajo nivel de escolaridad, la ausencia de calidad en el control prenatal sin una adecuada cobertura en esta población de riesgo y la preeclampsia; algunos de los cuales son susceptibles de mejoría para alcanzar productos con un mayor peso al nacer buscando disminuir las elevadas tasas</p>

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO
					de morbilidad y mortalidad que se presenta en los productos con bajo peso al nacer..
21	2012	Ecuador	Factores de riesgo perinatales para peso bajo en recién nacidos a término del hospital gineco – obstetrico Isidro Ayora, Quito 2012	BP	Se realizó un diseño epidemiológico analítico retrospectivo caso y control de la historia Gineco Obstétrica materna, con el fin de conocer la influencia de los factores de riesgo perinatales en los recién nacidos a término de peso bajo, y compararlos con recién nacidos a término con peso adecuado en el Hospital Gíneco-Obstétrico de la ciudad de Quito (2012). 118 controles y 118 casos. La prevalencia de bajo peso en neonatos a término en el Hospital Gíneco-Obstétrico Isidro Ayora es 8.48%. Existe 8.48% de peso bajo en los neonatos a término del HGOIA, 70.3% de retardo de crecimiento asimétrico y 28% simétrico. Los factores de riesgo son: peso materno postparto $\leq 55$ Kg (OR: 3.04 , IC 95% 1.60 - 5.77, $p < 0.0001$ ), índice masa corporal postparto ( $p < 0.0001$ ), XV amenaza de parto prematuro (OR: 2.83 , IC 95% 1.57 - 5.08, $p < 0.0001$ ), antecedente de bajo peso al nacer (OR: 2.48, IC 95% 0.98 - 6.29, $p < 0.048$ ),

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO																														
					edad (p=0.047), primiparidad (OR: 1.675 , IC 95% 0.99 - 2.8, p=0.05) y hemoglobina materna (p <0.04). <i>Conclusión:</i> Los factores de riesgo perinatales encontrados, en su mayoría son prevenibles, por lo que se recomienda informar a la madre gestante, comunidad y equipo de salud, para que se realicen las intervenciones pertinentes.																														
22	2016	Colombia	Muy bajo y extremo bajo peso al nacer	BP	<p>Revisión narrativa que evidenció en los países desarrollados se ha encontrado asociación con la enfermedad vascular hipertensiva, los antecedentes de abortos previos y la muerte fetal previa. Se revisaron 5 estudios y se encontraron las siguientes asociaciones: (1 al 3 %, 4 valor de p y 5 OR)</p> <table border="1" data-bbox="1058 997 1755 1367"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anemia</td> <td>65</td> <td>32,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ant. Parto pret.</td> <td>57</td> <td>15,2</td> <td></td> <td></td> <td>15,9</td> </tr> <tr> <td>CPN inadecuado</td> <td>44</td> <td></td> <td>95,7</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Hipertensión</td> <td>25</td> <td>18,4</td> <td>12,6</td> <td></td> <td>7,3</td> </tr> </tbody> </table>	No	1	2	3	4	5	Anemia	65	32,6				Ant. Parto pret.	57	15,2			15,9	CPN inadecuado	44		95,7		3	Hipertensión	25	18,4	12,6		7,3
No	1	2	3	4	5																														
Anemia	65	32,6																																	
Ant. Parto pret.	57	15,2			15,9																														
CPN inadecuado	44		95,7		3																														
Hipertensión	25	18,4	12,6		7,3																														

No	AÑO	PAIS	NOMBRE	T	COMENTARIO						
					Partos múltiples	11,4					
					Vaginosis		26				
					Pielonefritis		13				
					RPM			23,6			
					Embarazo gemelar			24,3			
					Hemorr. antepar.			28,6		7,5	
					Uso anticoncep.				0,045		
					<p>En los países en desarrollo, se ha encontrado asociación estadísticamente significativa con ausencia de control prenatal (OR = 3,8; IC95% 3,0-5,0); preeclampsia (OR = 7,3; IC95% 5,1-10,6); hemorragia (OR = 7,5; IC95% 5,0-11,1); amenaza de parto prematuro (OR = 15,9; IC95% 12,1-21,0). Se revisaron 5 estudios</p>						

Fuente: construcción propia a partir de revisión de los artículos mencionados

## **6. MARCO METODOLOGICO**

El análisis a realizar, se basa en métodos univariados y multivariados para identificar primero como son los datos y luego establecer posibles relaciones entre las variables incluidas considerando su naturaleza y escalas de medición.

### **6.1 Análisis univariado y bivariado de tipo descriptivo**

El análisis uni y bivariado para lograr la descripción de las variables utilizando medidas de tendencia central, frecuencias, medidas de dispersión y percentiles además de presentar en gráficos las variables analizadas.

### **6.2 Análisis multivariante**

Dentro de las técnicas de análisis multivariante, la seleccionada fue la regresión logística para identificar si tanto el bajo peso al nacer como el sobre peso, estaban relacionados con alguna o algunas de las variables o factores de riesgo identificados. Se seleccionó este método al observar que la variable de respuesta se convirtió en una variable cualitativa y dicotómica y por lo tanto, este método que es uno de los más utilizados en temas relacionados con salud-enfermedad, fuera empleado.

Al seleccionar este método, se consideró el realizar todos los pasos requeridos para su correcta utilización como son el cálculo de los OR, los coeficientes beta para identificar

asociaciones y los intervalos de confianza respectivos. Posteriormente, las pruebas para verificar la validez del modelo.

Dentro de estas pruebas, se encuentran, la prueba de Hosmer-Lemeshow para evaluar la calibración y la capacidad de discriminación mediante las curvas ROC y el respectivo cálculo del área bajo la curva. La interpretación de la prueba de Hosmer-Lemeshow se basa en el estadístico de prueba y la de la curva ROC en que el área bajo la misma, sea lo más cercana a uno para considerar que el modelo detectar correctamente los verdaderos positivos y así mismo, descarta los falsos positivos.

Como medida final de la evaluación del modelo, se calculó la probabilidad de que ocurra tanto bajo peso como sobre peso cuando aparecen los factores de riesgo identificados como influyentes.

Adicionalmente se aplicaron pruebas de hipótesis para identificar la diferencia de proporciones.

## 7. METODOLOGIA

A partir de los datos registrados en el RUAF los cuales contienen todas las variables del certificado de nacido vivo, se seleccionaron las que se consideraban, según la revisión bibliográfica, pueden tener influencia en el peso al nacer en los neonatos a término. De 40 preguntas originales del certificado de nacido vivo<sup>3</sup>, se tomaron finalmente 15 para elaborar la base de datos a ser analizadas y se describen a continuación categorizándolas en atención en salud, condiciones biológicas de la madre, condiciones sociales y demográficas de la madre y del padre.

*Tabla 10. Variables de interés obtenidas del certificado de nacido vivo*

<b>No</b>	<b>PERSONA</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>TIPO</b>	<b>RELACION</b>
1	Madre	Número de consultas prenatales	Atención en salud	Cuantitativa	Independiente
2	Madre	Afiliación a seguridad social	Atención en salud	Cualitativa	Independiente
3	Neonato	Sexo	Biológica	Cualitativa	Independiente
4	Madre	Embarazo múltiple	Biológica	Cualitativa	Independiente
5	Madre	Número de hijos vivos	Biológica	Cuantitativa	Independiente
6	Madre	Edad	Biológica	Cuantitativa	Independiente
7	Neonato	Etnia indígena	Demográfica	Cualitativa	Independiente

<sup>3</sup> Documento destinado a acreditar “el hecho del nacimiento con vida de un individuo nacido vivo”. Glosario de Estadísticas Vitales, DANE-Ministerio de Salud y Protección Social, 2009

<b>No</b>	<b>PERSONA</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>TIPO</b>	<b>RELACION</b>
8	Madre	Area de residencia de la madre	Demográfica	Cualitativa	Independiente
9	Padre	Edad	Demográfica	Cuantitativa	Independiente
10	Neonato	Peso al nacer	Biológica	Cuantitativa	Dependiente
11	Neonato	Semanas de gestación	Biológica	Cuantitativa	Independiente

Fuente: construcción propia

Una vez seleccionadas las variables, se procedió a depurar la información eliminando las respuestas que no tenían información en pocos registros. También se eliminaron 3 variables que no tenían respuesta entre el 4 y el 12 % de los registros y fueron ellas nivel de educación tanto de la madre como del padre y estado civil de la madre. La base de datos se construyó con los registros de nacimientos del departamento del Meta ocurridos entre el 2012 y el 2015 y sus registros originales y finales fueron los siguientes:

*Tabla 11. Registros de nacimientos originales y depurados del RUAF*

<b>AÑO</b>	<b>REGISTROS ORIGINALES</b>	<b>REGISTROS DEPURADOS</b>
2012	15.630	15.554
2013	15.374	15.328
2014	15.700	15.674
2015	15.849	15.825
<b>TOTAL</b>	<b>62.553</b>	<b>62.381</b>

Fuente: construcción propia con base al RUAF del departamento del Meta

Con este número de registros, se procedió a seleccionar los neonatos a término, es decir entre 37 y 41 semanas de gestación y dentro de ellos, identificar los de peso normal (2500-3999 g), los de bajo peso (menor de 2500 g) y los de sobrepeso (mayor o igual a 4000 g corregir en todos).

*Tabla 12.Registros según peso al nacer y semanas de gestación en RUAF*

<b>CATEGORIA</b>	<b>NUMERO DE REGISTROS</b>
PESO NORMAL A TERMINO	53.274
BAJO PESO A TERMINO	1.193
SOBREPESO A TERMINO	3.595
TOTAL A TERMINO	58.062
PRE Y POS TERMINO	4.319
<b>TOTAL REGISTROS</b>	<b>62.381</b>

Fuente: construcción propia con base al RUAF del departamento del Meta

Se elaboró un archivo que contenía los registros con peso bajo y normal y otro con sobrepeso y normal y en cada uno de ellos, se recategorizaron las variables a ser incluidas en el modelo de regresión logística.

El peso fue la variable de respuesta y se recodificó como bajo peso menor de 2500 y sobrepeso mayor o igual a 4000 gramos. En la recodificación de las variables que pueden estar relacionadas con sobrepeso, se eliminó embarazo múltiple ya que ninguno con sobrepeso, cumple con esta condición y se cambió como factor de riesgo en el sexo, femenino por masculino.

Al hacer la revisión de la base de datos se identifica que las variables madre sin apoyo, educación baja o nula de la madre y educación baja o nula del padre carecen de respuesta en porcentajes que van del 2, 4 y 12 % y se decide dejar solo las variables que tengan los registros completos.

A continuación se describe como se realizó la recodificación de las variables para hacer el modelo de regresión logística:

De acuerdo a la resolución 412 de 2000<sup>4</sup>, una mujer múltipara debe tener 7 consultas y si es primípara 10 o más. Para hacer el análisis y considerando que es un factor de riesgo incumplir la resolución, se recodificó como que no la cumplía para las múltiparas con menos de 7 controles prenatales y para las primíparas con menos de 10.

Los regímenes de afiliación a la seguridad social se codificaron a asegurado y no asegurado, siendo este grupo el de riesgo ya que esta ausencia de seguridad social, puede considerarse como una barrera de acceso a la prestación de servicios de salud.

En el bajo peso al nacer, el sexo femenino del neonato se consideró un factor de riesgo, a diferencia del sobre peso en el cual, el factor de riesgo fue ser del sexo masculino.

Tanto para el bajo peso al nacer como el sobrepeso, se consideró como factor de riesgo el tener 5 hijos o más por lo cual el número de hijos fue recodificado como mayor a cinco hijos.

---

<sup>4</sup> Resolución 412 del 2000: por la cual se establecen las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública. <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUIA%20DE%20ATENCI%C3%93N%20DE%20LEPRA.pdf>

La edad de la madre fue codificada como factor de riesgo ser menor o igual a 19 años y mayor o igual a 36 tanto para el bajo peso como para el sobrepeso.

Uno de los factores de riesgo que se han asociado al bajo peso al nacer, es pertenecer a una etnia indígena. Para poder analizar esta variable, se recodificaron las diferentes opciones de etnia como son Rom, Raizal, Palenequero, Negro y ninguno como no es indígena y se comparó la presencia del bajo peso con los que si son indígenas. En forma contraria, se hizo para el sobrepeso en donde se tomó como factor de riesgo el no ser indígena.

Considerando que el factor de riesgo para la madre es no tener un compañero, las opciones de estado civil separada, viuda y soltera se recodificaron como sola y las de unión libre tanto mayor como menor a dos años y casada.

En cuanto al área de residencia, las opciones de centro poblado y rural disperso, fueron recodificadas como rural siendo este el factor de riesgo para compararlas con la residencia urbana.

La información referente al régimen de seguridad social permitió establecer una categoría denominada sin capacidad de pago conformada por las madres del régimen subsidiado y no asegurado y otra categoría denominada con capacidad de pago y conformada por las madres afiliadas al régimen contributivo, de excepción y especial.

La edad del padre fue considerada como factor de riesgo ser menor de 18 años y mayor de 65 tanto para el bajo peso como el sobre peso. Esta situación fue relacionada con la capacidad laboral para obtener ingresos y/o estar afiliado a la seguridad social.

El análisis se realizó de la siguiente manera:

- Análisis univariado de todas las variables
- Análisis bivariado para algunas de las variables incluidas
- Prueba de hipótesis para una proporción
- Cálculo de OR
- Modelo de regresión logística
- Pruebas al modelo de regresión logística
- Identificación del valor predictivo del modelo

Tabla 13. Bajo peso al nacer y variables de interés

ASPECTO	VARIABLE ORIGINAL	VALORES	VARIABLE RECODIFICADA	VARIABLE QUE ES FACTOR DE RIESGO	PRESENCIA	VARIABLE QUE NO ES FACTOR DE RIESGO	AUSENCIA
Atención clínica	NUM CONSUL	Número absoluto	NO_CUMPLE_RES	Múltipara: < 7 Primípara: < 10	1	Múltipara: 7 o más; Primípara > 10 o más	0
	SEG_ SOCIAL	1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial, 5=no asegurado	NO_ASEGURADO	No asegurado (5)	1	Asegurado (1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial)	0
Condiciones biológicas	SEXO	1=masculino, 2=femenino	FEMENINO	Femenino	1	Masculino	0

<b>ASPECTO</b>	<b>VARIABLE ORIGINAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>VARIABLE RECODIFICADA</b>	<b>VARIABLE QUE ES FACTOR DE RIESGO</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VARIABLE QUE NO ES FACTOR DE RIESGO</b>	<b>AUSENCIA</b>
	MUL_PARTO	Parto único, gemelar, trillizos	EMB_MULT	Más de un bebé	1	Un bebé	0
	N_HIJOSV	Número absoluto	CINCO_MAS	Cinco o más	1	Menor de 5	0
	EDAD_MADRE	Número absoluto	RIESGO_EDAD	Menor o igual a 19 y mayor o igual a 36	1	Mayor de 19 y menor de 36	0
<b>Demográfica</b>	IDPUEBLOIN	1=indígena, 2=Rom, 3=Raizal, 4= palenquero, 5=negro, 6=ninguno	ES_INDIGENA	Indígena	1	2=Rom, 3=Raizal, 4= palenquero, 5=negro, 6=ninguno	0

<b>ASPECTO</b>	<b>VARIABLE ORIGINAL</b>	<b>VALORES</b>	<b>VARIABLE RECODIFICADA</b>	<b>VARIABLE QUE ES FACTOR DE RIESGO</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VARIABLE QUE NO ES FACTOR DE RIESGO</b>	<b>AUSENCIA</b>
	AREA_RES	1=urbano, 2=centro poblado, 3=rural disperso	ARESIDENCIA	Rural (2=centro poblado y 3=rural disperso)	1	Urbano (1)	0
<b>Sociales</b>	SEG_SOCIAL	1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial, 5=no asegurado	SINCAPACIDAD_PAGO	Régimen subsidiado (2) y no asegurado (5)	1	Con capacidad de pago (1=contributivo, 3=excepción, 4=especial)	0
	EDAD_PADRE	Número absoluto	EPADRE	Menor que 18 y mayor de 65	1	Entre 18 y 64	0

Fuente: construcción propia

Tabla 14. Sobre peso al nacer y variables de interés

ASPECTO	VARIABLE ORIGINAL	VALORES	VARIABLE RECODIFICADA	VARIABLE QUE ES FACTOR DE RIESGO	PRESENCIA	VARIABLE QUE NO ES FACTOR DE RIESGO	AUSENCIA
Atención clínica	NUMCONSUL	Número absoluto	NO_CUMPLE_RES	Múltipara: < 7; Primípara < 10	1	Múltipara: 7 o más; Primípara > 10 o más	0
	SEG_SOCIAL	1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial, 5=no asegurado	NO_ASEGURADO	No asegurado (5)	1	Asegurado (1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial)	0

ASPECTO	VARIABLE ORIGINAL	VALORES	VARIABLE RECODIFICADA	VARIABLE QUE ES FACTOR DE RIESGO	PRESENCIA	VARIABLE QUE NO ES FACTOR DE RIESGO	AUSENCIA
Condiciones biológicas	SEXO	1=masculino, 2=femenino	FEMENINO	Masculino	1	Femenino	0
	N_HIJOSV	Número absoluto	CINCO_MAS	Cinco o más	1	Menor de 5	0
	EDAD_MADRE	Número absoluto	RIESGO_EDAD	Menor o igual a 19 y mayor o igual a 36	1	Mayor de 19	0
Demográfica	EST_CIVM	1=ulibre mayor 2 años, 2=ulibre menor 2 años, 3=separada, 4=viuda 5=soltera, 6=casada, 9=sin dato	ECIVIL_M	Sola (3=separada, 4=viuda, 5=soltera)	1	Con pareja (1=ulibre mayor 2 años, 2=ulibre menor 2 años, 6=casada)	0

	AREA_RES	1=urbano, 2=centro poblado, 3=rural disperso	ARESIDENCIA	Rural (2=centro poblado y 3=rural disperso)	1	Urbano (1)	0
Sociales	SEG_SOCIAL	1=contributivo, 2=subsidiado, 3=excepción, 4=especial, 5=no asegurado	SINCAPACIDAD_P AGO	Régimen subsidiado (2) y no asegurado (5)	1	Con capacidad de pago (1=contributivo, 3=excepción, 4=especial)	0
	EDAD_PADRE	Número absoluto	EPADRE	Menor que 18 y mayor de 65	1	Entre 18 y 64	0

Fuente: construcción propia

## 8. RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación fueron obtenidos a partir del análisis de la base de datos del RUAF del departamento del Meta en el periodo 2012-2015.

### 8.1. Análisis descriptivo

#### 8.1.1. Clasificación de los neonatos según el peso al nacer

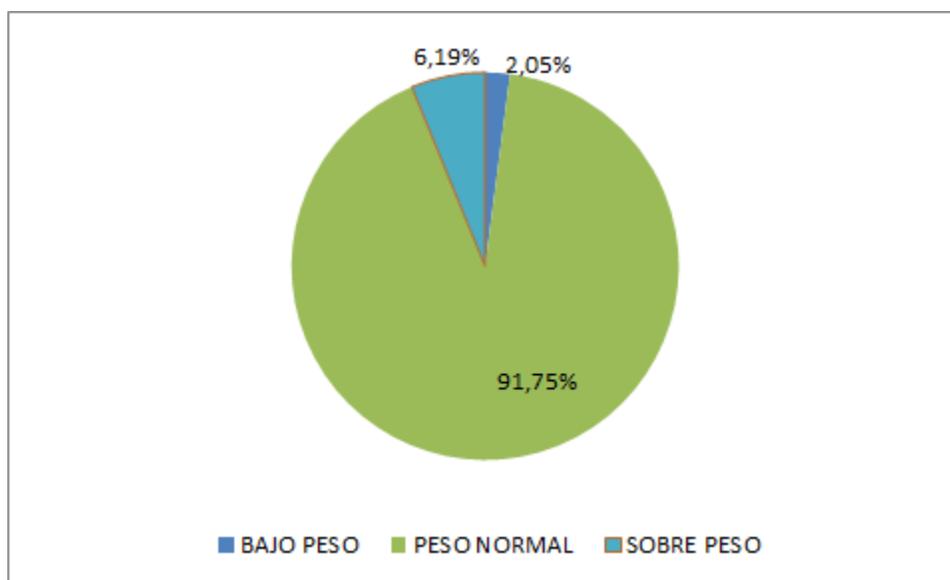
*Tabla 15. Clasificación de los neonatos según su peso*

<b>CATEGORIA</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
EXTREMADO BAJO PESO ( $\leq 999$ )	0	0
MUY BAJO PESO (1000-1500)	3	0,0052
BAJO PESO (1501-2499)	1.190	2,050
PESO NORMAL (2500-3999)	53.274	91,75
SOBREPESO ( $\geq 4000$ )	3.595	6,19
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia

En el periodo 2012-2015, de 58.062 neonatos a término, el 91,75 % nacieron con un peso adecuado para la edad o sea entre 2500 y 3999 g. La alteración que predomina es el sobrepeso con un 6,19 %, seguida del bajo peso con un 2,05 %. Dentro del bajo peso al nacer existen subcategorías como son el muy bajo peso con solo tres casos (0,0052 %) y el extremado bajo peso al nacer sin casos.

*Ilustración 5. Neonatos a término según peso al nacer. Meta, 2012-2015.*



Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

El promedio del peso de los neonatos en este periodo fue de 3319, con un mínimo de 1060 y un máximo de 5840 y una desviación estándar de 425 g. El valor mínimo osciló entre 1060 g en el 2012 y 1600 en el 2104, el valor máximo estuvo entre 5.000 y 5.840 gramos y el promedio entre 3.311 y 3.326 gramos.

*Tabla 16. Peso al nacer en neonatos a término*

<b>AÑO</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>2012</b>	1.060	5.000	3.317
<b>2013</b>	1.210	5.840	3.311
<b>2014</b>	1.600	5.490	3.321
<b>2015</b>	1.495	5.640	3.326
<b>2012-2015</b>	1.060	5.840	3.319

Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

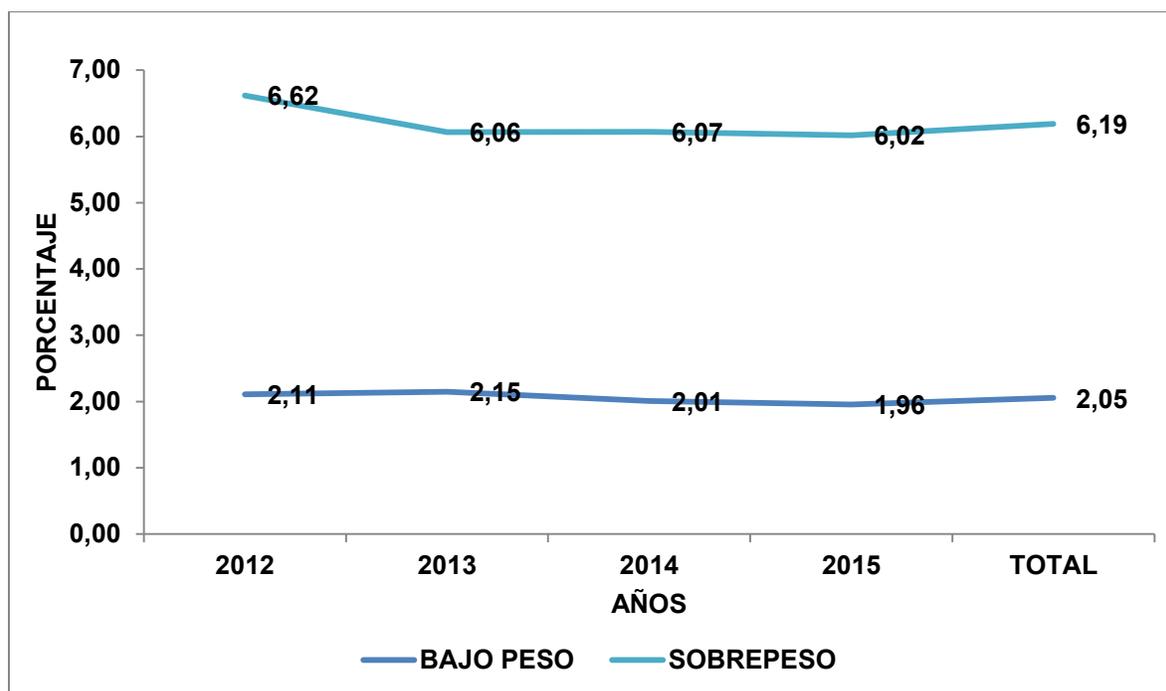
## 8.1.2. Comportamiento del peso al nacer en el departamento del Meta

Tabla 17. Distribución por categorías del peso al nacer de neonatos a término

AÑOS	CASOS					FRECUENCIA RELATIVA				RAZON SOBREPESO/BAJOPESO
	BAJO PESO	PESO NORMAL	SOBRE PESO	TOTAL	BAJO Y SOBRE	BAJO PESO	PESO NORMAL	SOBRE PESO	% BAJO-SOBRE	
2012	306	13239	960	14505	1266	2,11	91,27	6,62	8,73	3,14
2013	307	13126	867	14300	1174	2,15	91,79	6,06	8,21	2,82
2014	292	13361	882	14535	1174	2,01	91,92	6,07	8,08	3,02
2015	288	13548	886	14722	1174	1,96	92,03	6,02	7,97	3,08
TOTAL	1193	53274	3595	58062	4788	2,05	91,75	6,19	8,25	3,01

Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

Ilustración 6. Comportamiento BPN y SPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015



Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

En el periodo analizado, el bajo y el sobrepeso tienen un comportamiento con una tendencia al decrecimiento al iniciar en los valores máximos en el 2012 y llegar a un valor mínimo en el 2015. Es así como el sobre peso inicia en 6,62 % y termina en 6,02 %, con una reducción de 0,6 puntos porcentuales y el bajo peso, inicia en 2,11 % y finaliza en 1,96 % con

una reducción de 0,15 puntos porcentuales. El año 2012 es el único en el que se presentar un valor superior al valor acumulado que es de 6,19 % para el sobrepeso y de 2,05 % para el bajo peso.

Al comparar los dos indicadores, se observa como el sobrepeso, situación que había sido menos estudiada es la que se presenta con mayor frecuencia que el bajo peso, indicando así la importancia de revisar a los dos cuando nacen los niños en especial por los riesgos que genera el sobre peso posiblemente relacionado con sobre peso en la infancia en la edad adulta y en la obesidad, condiciones que luego pueden conducir a enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes, patologías que actualmente son una pandemia que desafortunadamente tiende a incrementar.

El peso normal al nacer es la condición que predomina con un 91,75 % y aun cuando este resultado es alentador, se debe atender tanto el bajo peso como el sobrepeso pues una de las estrategias fundamentales de la prevención en salud es la detección oportuna de factores de riesgo para otros efectos en salud de mayor gravedad y costo.

### **8.1.3. Comportamiento del peso al nacer por municipio**

En todos los 29 municipios restantes del departamento del Meta, se presentaron tanto bajo peso como sobre peso al nacer.

Al analizar el periodo, se encuentra que los valores para bajo peso, oscilaron entre 1,4 % en Cabuyaro hasta 8,3 % en el Calvario y solo San Carlos de Guaroa, Acacías y Cabuyaro

presentaron valores menores que el presentado en el departamento de 2,05 %.

Comparando los resultados entre el 2012 y el 2015, El Calvario y Cabuyaro no presentaron casos de bajo peso al nacer en los dos años, en 17 municipios los valores presentaron una disminución que osciló entre menos de un punto porcentual y 6,59 punto porcentuales. La mayor disminución se observó en los municipios de La Uirbe, Lejanías, San Juanito y Castilla La Nueva. En 11 municipios se observó un incremento en el porcentaje de casos de bajo peso el cual estuvo entre menos de un punto porcentual en Villavicencio hasta en 4,84 % en Cubarral.

Entre el 2012 y el 2015, los valores para sobre peso oscilaron entre 3,77 en Puerto Concordia y 14,29 % en El Calvario y en 5 municipios como son Puerto Rico, San Juan de Arama, Granada y Puerto Concordia, presentaron resultados menores al 6,19 % presentado en el departamento.

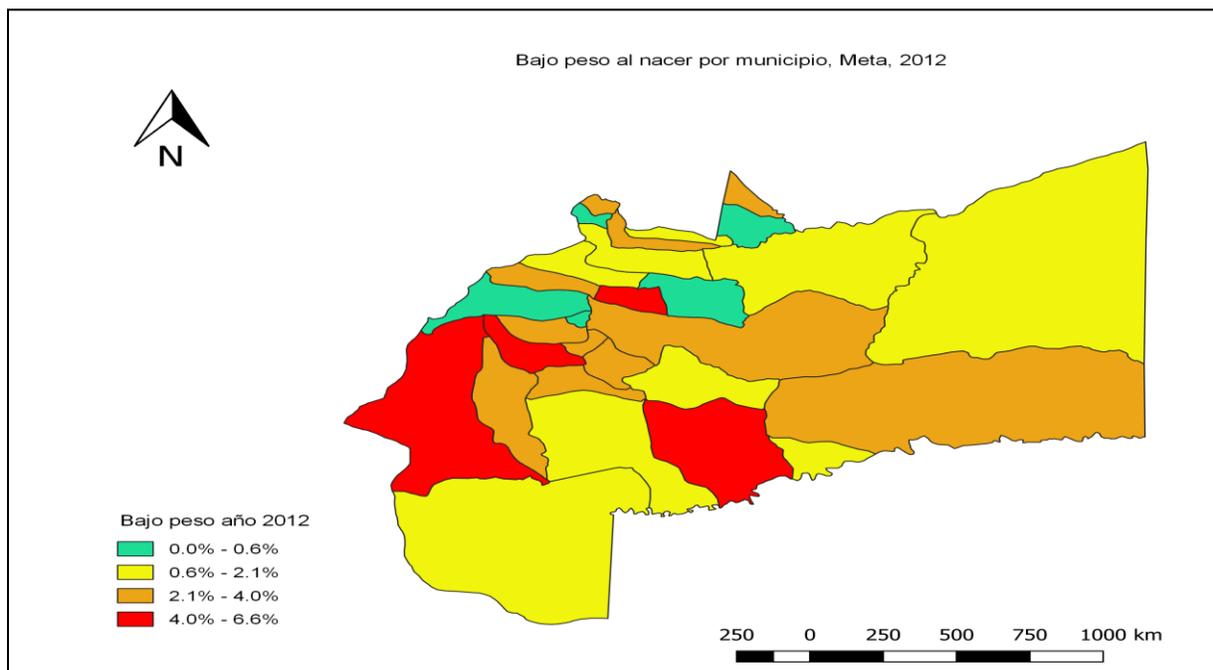
En 20 municipios, la tendencia es a la disminución, con menos de un punto porcentual en Villavicencio, Granada, Mapiripán, Puerto Concordia y Puerto Gaitán y de 8,17 puntos en Barranca de Upía. En los municipios en los cuales se observó mayor disminución fueron Fuente de Oro, Guamal y Barranca de Upía. Nueve municipios presentaron una tendencia al incremento con menos de un punto porcentual en Castilla La Nueva y Mesetas y con mas 4 puntos porcentuales en Cubarral y Puerto Lleras.

*Tabla 18. Porcentaje de neonatos con bajo peso por municipio*

<b>CODIGO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>TENDENCIA</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>PROMEDIO</b>
50573	Puerto López	2,06	2,17	2,00	2,05	0,01	2,00	2,17	2,07
50330	Mesetas	2,42	0,00	0,79	2,33	0,09	0,00	2,42	1,38
50006	Acacias	1,91	1,92	1,83	1,82	0,09	1,82	1,92	1,87
50568	Puerto Gaitán	2,02	1,30	3,19	1,81	0,21	1,30	3,19	2,08
50313	Granada	2,19	2,58	2,27	1,27	0,91	1,27	2,58	2,08
50606	Restrepo	2,07	2,63	0,50	0,94	1,13	0,50	2,63	1,54
50590	Puerto Rico	5,19	4,32	2,42	4,00	1,19	2,42	5,19	3,98
50287	Fuente de Oro	3,07	1,02	1,14	1,71	1,35	1,02	3,07	1,73
50683	San Juan de Arama	3,88	2,08	2,17	2,50	1,38	2,08	3,88	2,66
50689	San Martín	3,29	2,05	0,94	1,89	1,40	0,94	3,29	2,04
50318	Guamal	2,35	0,62	1,10	0,56	1,79	0,56	2,35	1,16
50325	Mapiripán	3,13	1,96	2,94	0,00	3,13	0,00	3,13	2,01
50150	Castilla La Nueva	4,71	3,57	1,79	1,24	3,46	1,24	4,71	2,83
50686	San Juanito	4,00	5,26	0,00	0,00	4,00	0,00	5,26	2,32
50400	Lejanías	4,88	2,04	5,23	0,80	4,08	0,80	5,23	3,24
50370	Uribe	6,59	3,70	1,14	0,00	6,59	0,00	6,59	2,86
50124	Cabuyaro	0,00	0,00	1,39	0,00	0,00	0,00	1,39	0,35
50245	El Calvario	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	8,33	2,08
50001	Villavicencio	1,97	2,17	1,97	2,01	0,04	1,97	2,17	2,03
50577	Puerto Lleras	1,80	2,94	1,03	2,33	0,52	1,03	2,94	2,02
50680	San Carlos de Guaroa	0,00	1,95	1,21	0,69	0,69	0,00	1,95	0,96
50711	Vistahermosa	1,77	1,64	1,46	3,00	1,23	1,46	3,00	1,97
50226	Cumaral	1,29	3,40	2,03	2,73	1,44	1,29	3,40	2,36
50251	El Castillo	2,97	0,94	2,68	4,85	1,88	0,94	4,85	2,86
50110	Barranca de Upía	2,20	0,00	0,00	4,23	2,03	0,00	4,23	1,61
50270	El Dorado	0,00	6,82	4,55	2,56	2,56	0,00	6,82	3,48
50350	La Macarena	0,62	0,67	0,76	3,62	3,00	0,62	3,62	1,42
50450	Puerto Concordia	1,89	3,85	5,71	5,21	3,32	1,89	5,71	4,16
50223	Cubarral	0,00	2,08	4,23	4,84	4,84	0,00	4,84	2,79
<b>TOTAL</b>		<b>2,11</b>	<b>2,15</b>	<b>2,01</b>	<b>1,96</b>	<b>0,15</b>	<b>1,96</b>	<b>2,15</b>	<b>2,06</b>

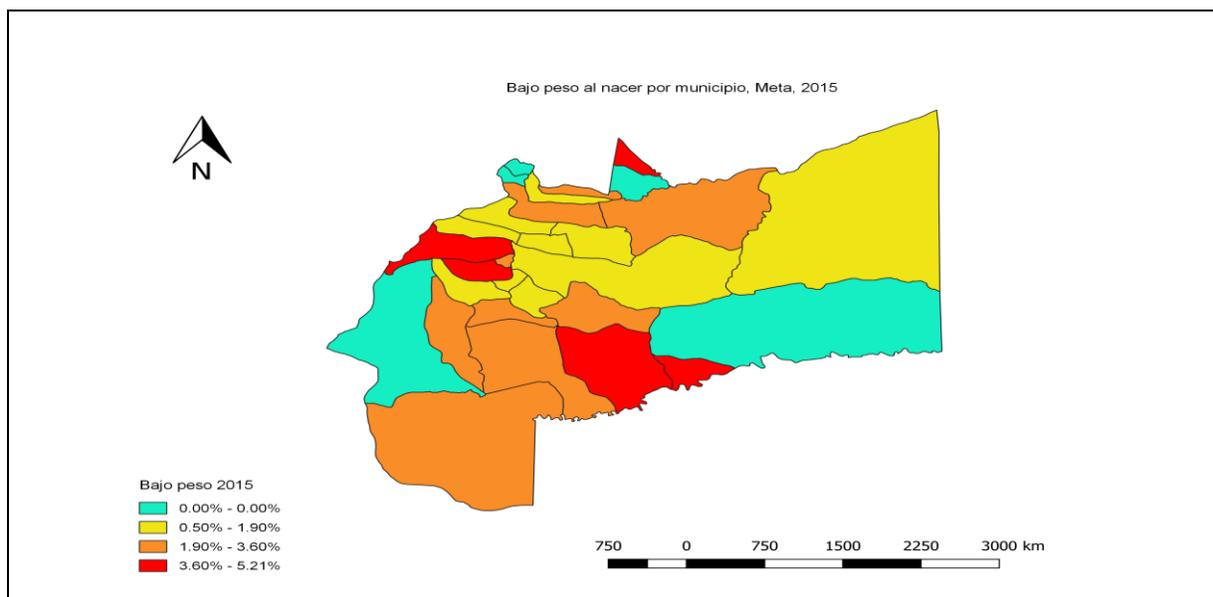
Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

*Ilustración 7. Bajo peso al nacer por municipio. Meta, 2012*



Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

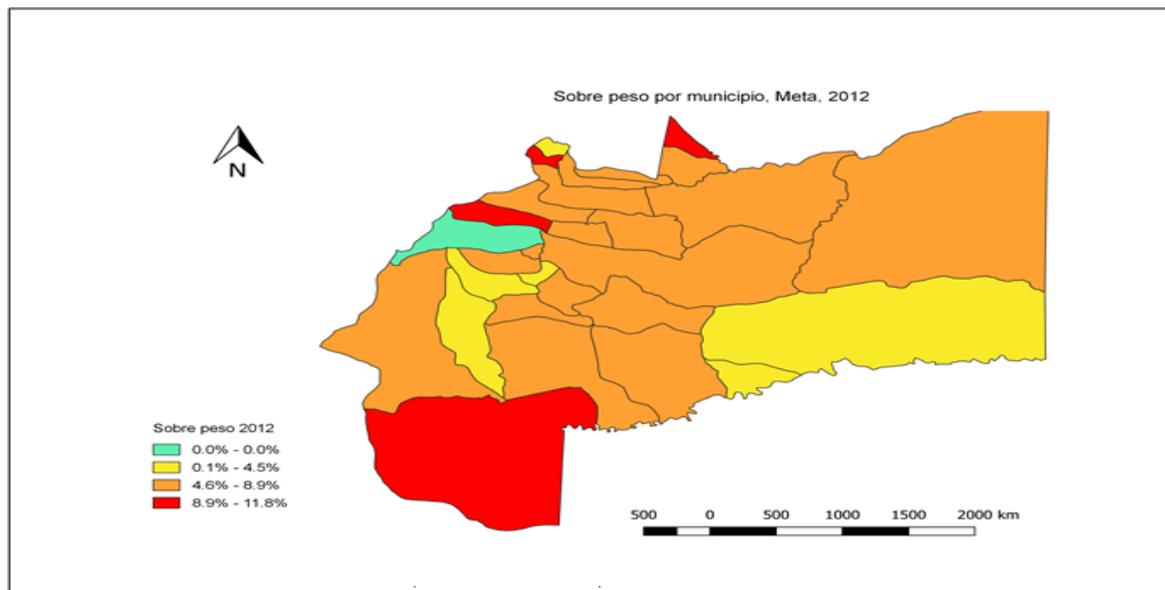
*Ilustración 8. Bajo peso al nacer por municipio. Meta, 2015*



Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

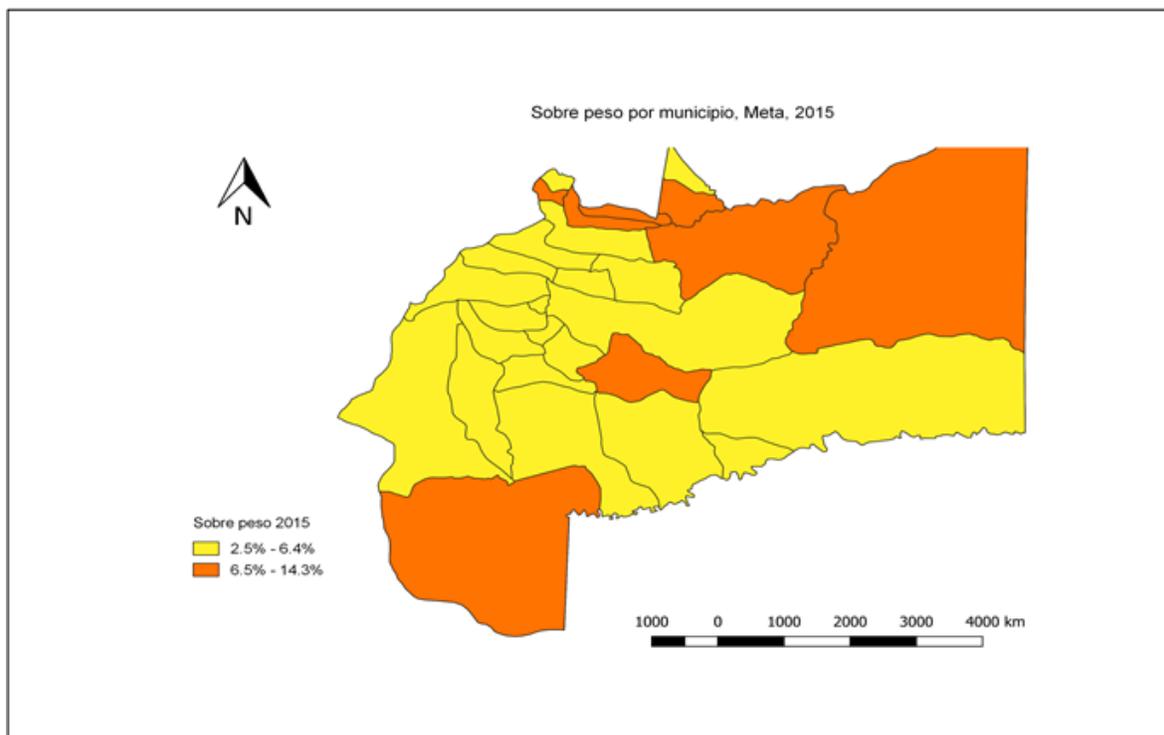
*I*

Ilustración 9. Sobre peso al nacer por municipio. Meta, 2012



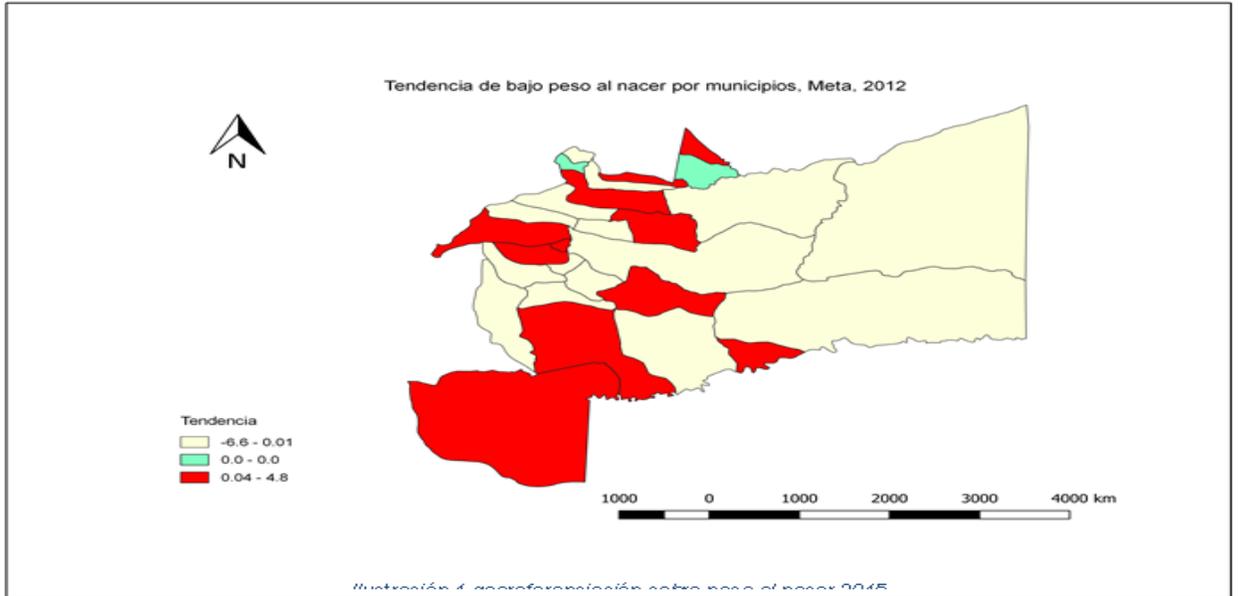
Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

Ilustración 10. Sobre peso al nacer por municipio. Meta, 2015



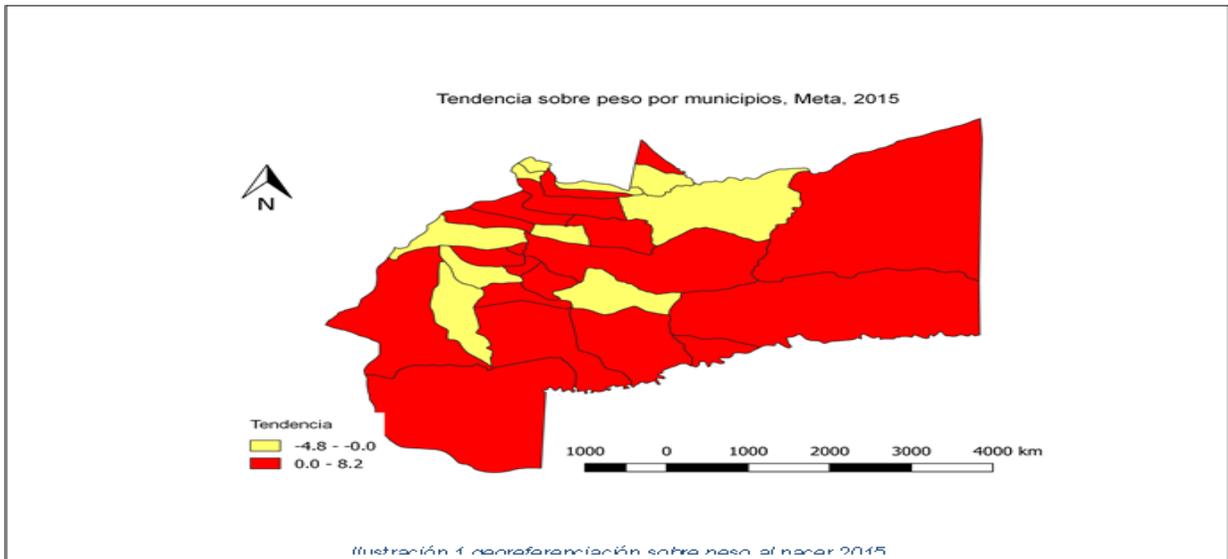
Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta

*Ilustración 11. Tendencia BPN por municipio. Meta, 2012-2015*



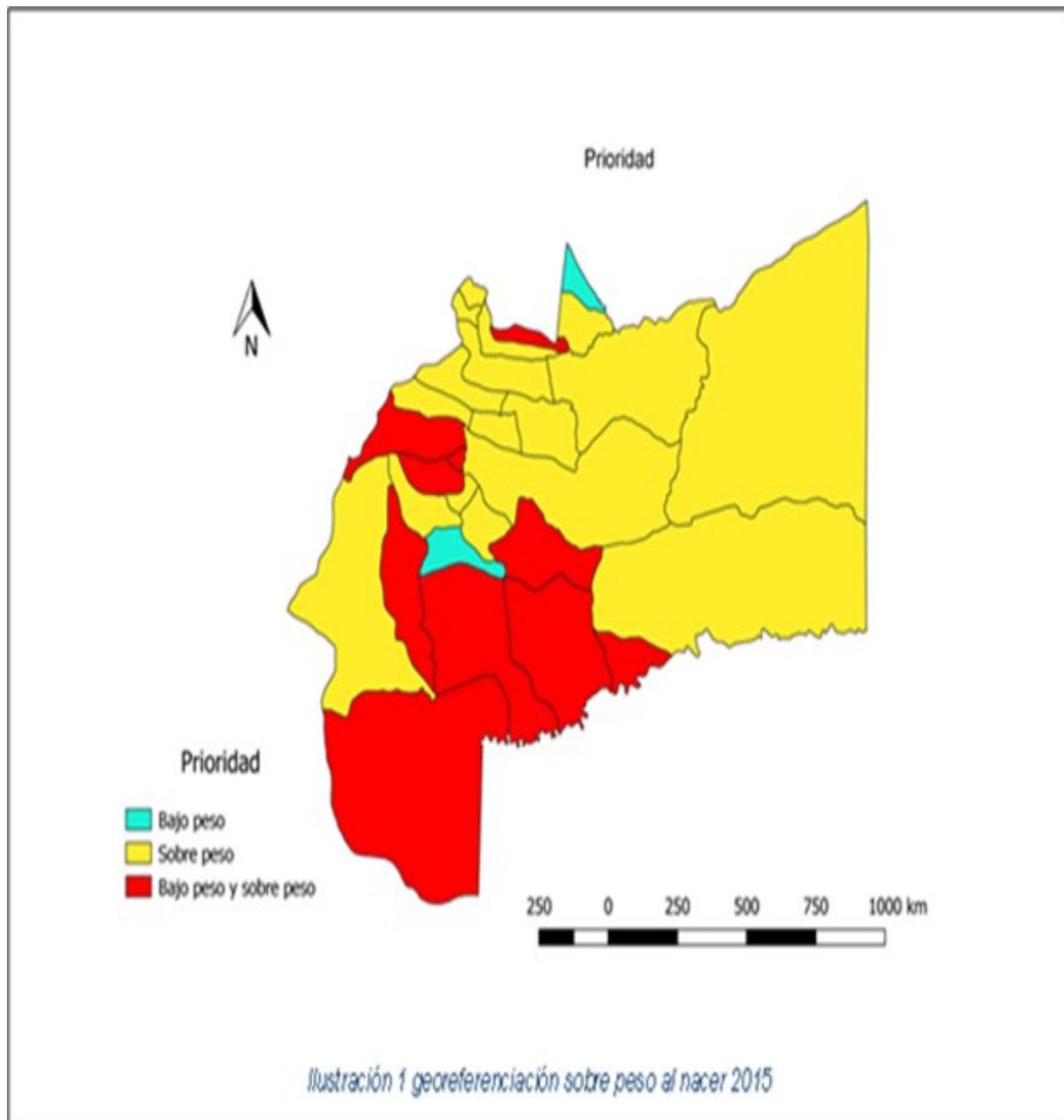
*Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta*

*Ilustración 12. Tendencia sobre peso al nacer por municipio, Meta, 2012-2015*



*Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta*

*Ilustración 13. Municipios a priorizar por presencia de BPN y SPN. Meta, 2012-2015*



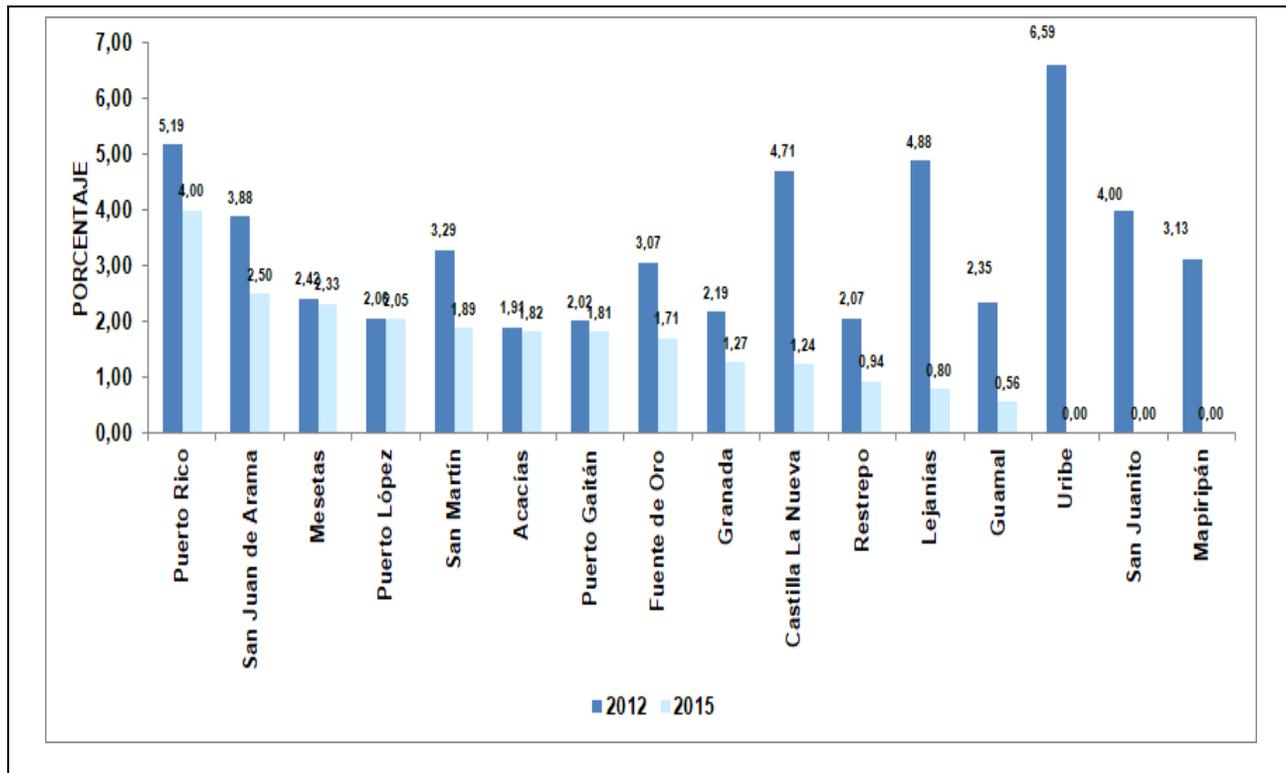
*Fuente: construcción propia con base en los datos del RUAF del departamento del Meta*

*Tabla 19. Porcentaje de neonatos con sobre peso por municipio*

<b>CODIGO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>TENDENCIA</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>PROMEDIO</b>
50568	Puerto Gaitán	8,10	9,11	5,67	7,80	0,29	5,67	9,11	7,67
50001	Villavicencio	6,85	6,05	6,10	6,40	0,45	6,05	6,85	6,35
50590	Puerto Rico	5,93	2,88	5,45	5,33	0,59	2,88	5,93	4,90
50313	Granada	4,11	4,55	3,96	3,48	0,63	3,48	4,55	4,02
50450	Puerto Concordia	3,77	0,96	1,90	3,13	0,65	0,96	3,77	2,44
50325	Mapiripán	4,17	6,86	8,82	3,37	0,80	3,37	8,82	5,81
50689	San Martín	4,61	5,26	6,25	3,46	1,15	3,46	6,25	4,89
50006	Acacías	7,56	6,81	7,34	6,28	1,28	6,28	7,56	7,00
50711	Vistahermosa	7,96	6,56	4,85	6,50	1,46	4,85	7,96	6,47
50680	San Carlos de Guaroa	6,63	5,19	6,67	4,86	1,77	4,86	6,67	5,84
50251	El Castillo	7,92	5,66	2,68	5,83	2,10	2,68	7,92	5,52
50606	Restrepo	8,81	4,74	7,92	6,60	2,20	4,74	8,81	7,02
50270	El Dorado	7,55	4,55	6,82	5,13	2,42	4,55	7,55	6,01
50350	La Macarena	10,56	8,05	6,11	7,97	2,59	6,11	10,56	8,17
50370	Uribe	6,59	7,41	7,95	3,30	3,30	3,30	7,95	6,31
50683	San Juan de Arama	5,83	2,08	1,09	2,50	3,33	1,09	5,83	2,87
50287	Fuente de Oro	7,98	5,58	6,29	3,43	4,55	3,43	7,98	5,82
50318	Guamal	10,00	9,32	7,18	5,03	4,97	5,03	10,00	7,88
50110	Barranca de Upía	10,99	6,33	5,00	2,82	8,17	2,82	10,99	6,28
50150	Castilla La Nueva	5,29	4,76	7,74	5,59	0,30	4,76	7,74	5,85
50330	Mesetas	2,42	6,72	7,14	3,10	0,68	2,42	7,14	4,85
50226	Cumará	6,45	6,79	5,74	7,17	0,72	5,74	7,17	6,54
50573	Puerto López	6,75	7,11	8,98	7,76	1,01	6,75	8,98	7,65
50124	Cabuyaro	7,14	5,56	5,56	8,82	1,68	5,56	8,82	6,77
50686	San Juanito	4,00	10,53	0,00	5,88	1,88	0,00	10,53	5,10
50245	El Calvario	11,76	8,33	8,33	14,29	2,52	8,33	14,29	10,68
50400	Lejanías	1,22	2,72	4,58	4,80	3,58	1,22	4,80	3,33
50577	Puerto Lleras	4,50	8,82	5,15	8,53	4,02	4,50	8,82	6,75
50223	Cubarral	0,00	4,17	7,04	4,84	4,84	0,00	7,04	4,01
<b>TOTAL</b>		<b>6,62</b>	<b>6,06</b>	<b>6,07</b>	<b>6,02</b>	<b>0,60</b>	<b>6,02</b>	<b>6,62</b>	<b>6,19</b>

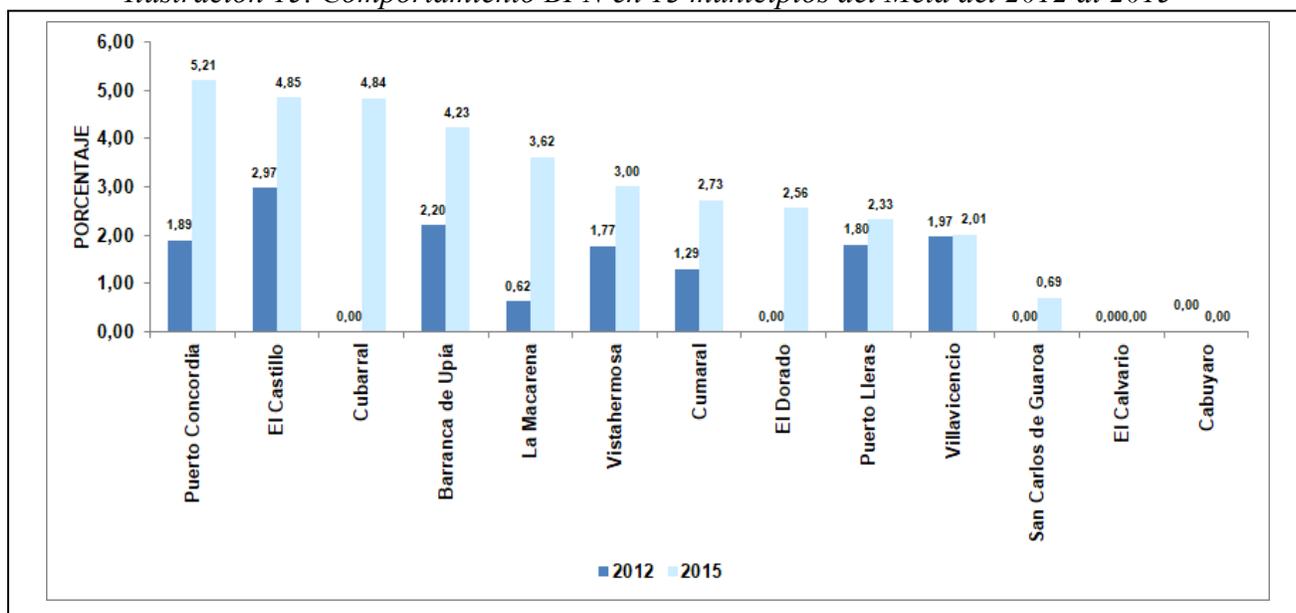
Fuente: construcción propia con base en los datos del RUA F del departamento del Meta

Ilustración 14. Comportamiento BPN en 16 municipios del Meta del 2012 al 2015



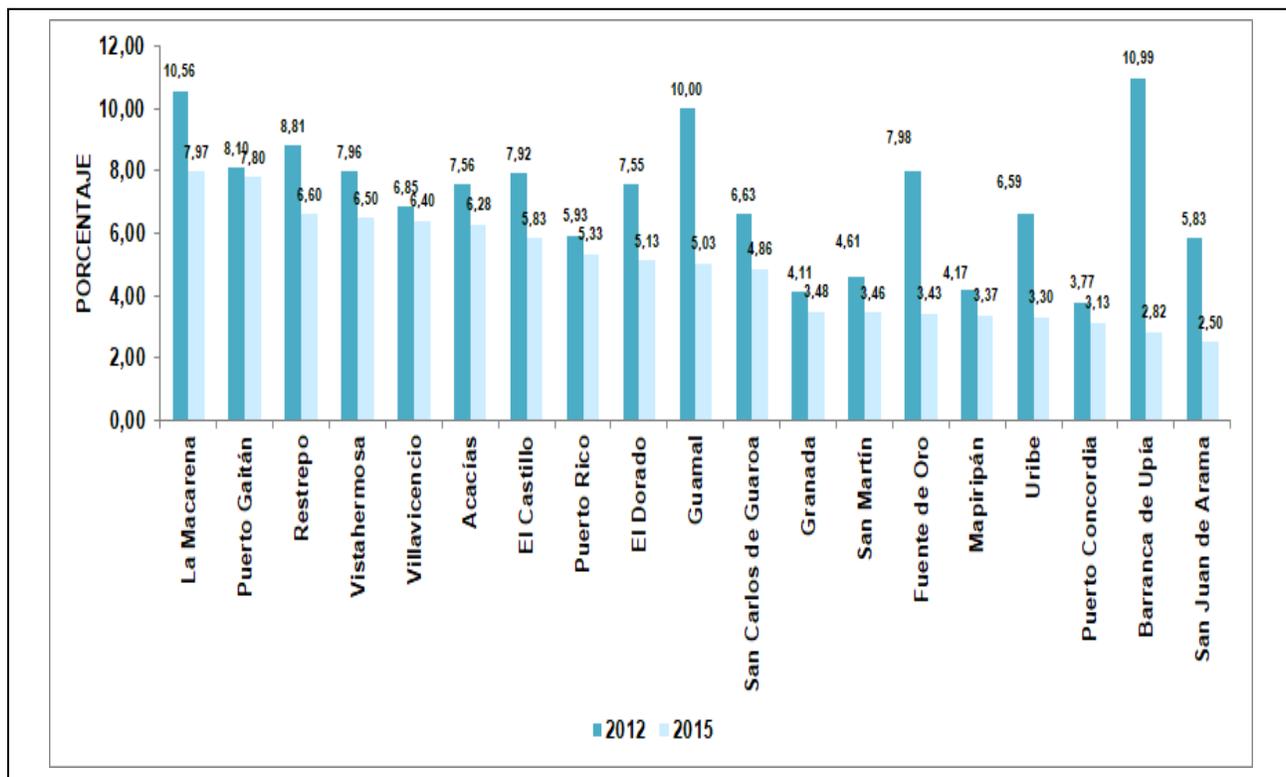
Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Ilustración 15. Comportamiento BPN en 13 municipios del Meta del 2012 al 2015



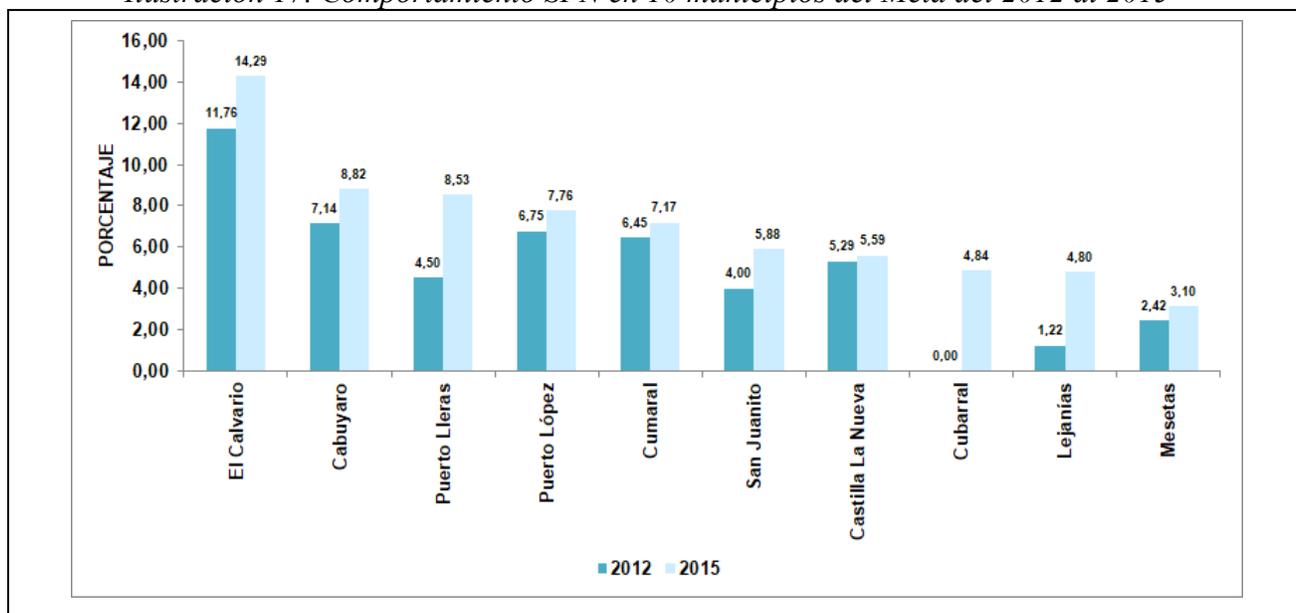
Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Ilustración 16. Comportamiento SPN en 19 municipios del Meta del 2012 al 2015



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Ilustración 17. Comportamiento SPN en 10 municipios del Meta del 2012 al 2015



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

#### 8.1.4. Número De Consultas Prenatales

De los 58.062 registros, no hay controles prenatales en el 3,84 % de ellos, el mínimo de controles es de uno con un 2,53 %, el máximo 25 con un 0,003 %, una moda de y un promedio de 5 y un percentil 75 de 7 y un 76 % entre 4 y 8. Estos resultados indican que el CPN no se cumple para la mayoría de los embarazos que terminaron con un nacido vivo lo cual es corroborado al analizar de acuerdo a los criterios de la resolución 412 del 2000, el número de CPN realizados.

*Tabla 20. CPN realizados a las madres de neonatos a término*

<b>NUMERO DE CPN</b>	<b>%</b>	<b>CASOS</b>
0	3,844%	2232
1	2,533%	1471
2	4,569%	2653
3	6,338%	3680
4	13,754%	7986
5	18,770%	10898
6	18,217%	10577
7	13,734%	7974
8	11,565%	6715
9	4,469%	2595

10	1,808%	1050
11	0,152%	88
12	0,140%	81
13	0,034%	20
14	0,009%	5
15	0,038%	22
16	0,007%	4
19	0,003%	2
20	0,010%	6
21	0,002%	1
25	0,003%	2

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

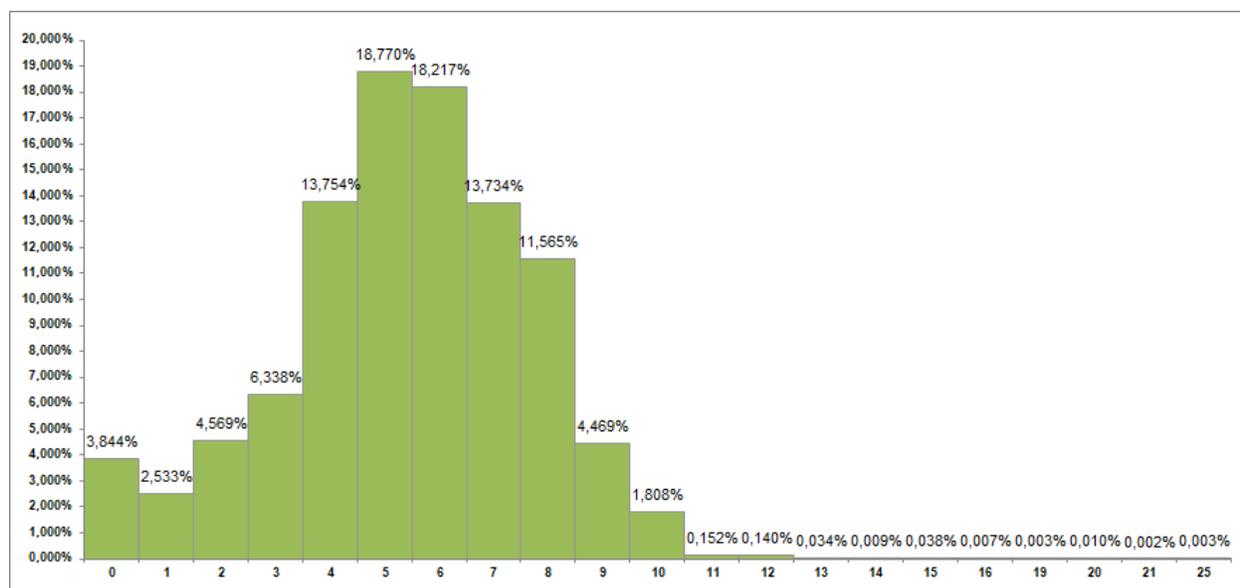
De acuerdo a la resolución 412 del 2000, si una mujer es primigestante debe tener 10 CPN o más y si es múltipara, debe tener entre 7 o más y se identifica que solo el 17,59 % de las gestantes cumplieron con la norma y este porcentaje de cumplimiento fue mayor dentro de las múltiparas con un 29,92 %. En las primigestantes el porcentaje de cumplimiento del CPN es mucho menor con solo un 2,53 %. Esto indicaría un factor de riesgo relacionado con la calidad de la atención en salud.

Tabla 21. Cumplimiento CPN según resolución 412 del 2000

GESTANTES SEGUN NUMERO DE HIJOS VIVOS	CUMPLIMIENTO CONTROL PRENATAL SEGUN RESOLUCION 412 DEL 2000				
	SI	NO		SI	NO
	CUMPLE	CUMPLE	TOTAL	CUMPLE	CUMPLE
PRIMIGESTANTES	661	25475	26136	2,53	97,47
MULTIPARAS	9553	22373	31926	29,92	70,08
<b>TOTAL</b>	<b>10214</b>	<b>47848</b>	<b>58062</b>	<b>17,59</b>	<b>82,41</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Ilustración 18. CPN de madres de neonatos a término. Meta 2012-2016



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2016

### 8.1.5. Afiliación A La Seguridad Social

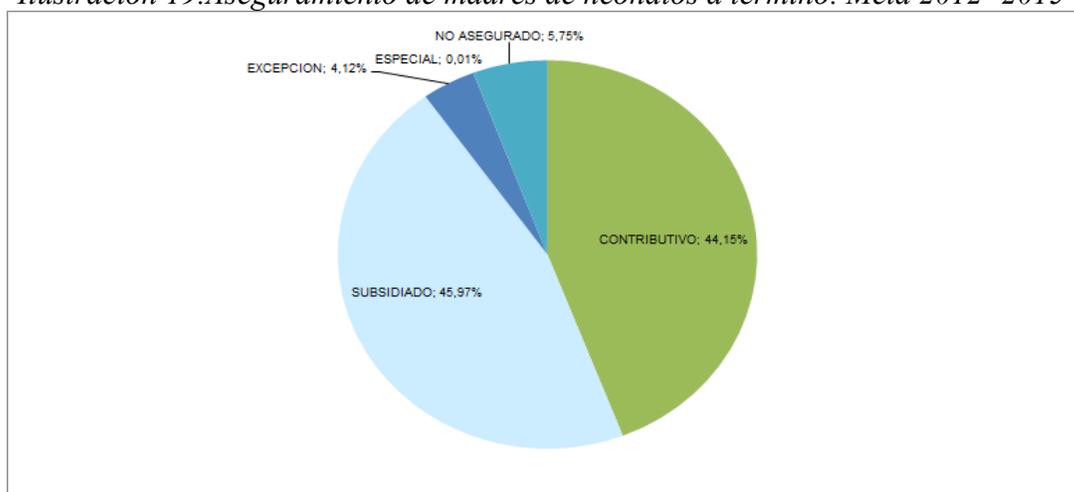
La cobertura de afiliación a la seguridad social está en el 94,25 % y predominan el régimen contributivo y subsidiado con un 44,15 % para el primero y un 45,97 % para el segundo. Este resultado puede considerarse como algo positivo y que podría considerarse como un factor protector ya que posiblemente facilita el acceso a los servicios de salud.

*Tabla 22. Madres de neonatos a término según aseguramiento*

<b>REGIMEN DE ASEGURAMIENTO</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
CONTRIBUTIVO	25.634	44,15
SUBSIDIADO	26.689	45,97
EXCEPCION	2.394	4,12
ESPECIAL	7	0,01
NO ASEGURADO	3.338	5,75
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

*Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015*

*Ilustración 19. Aseguramiento de madres de neonatos a término. Meta 2012- 2015*

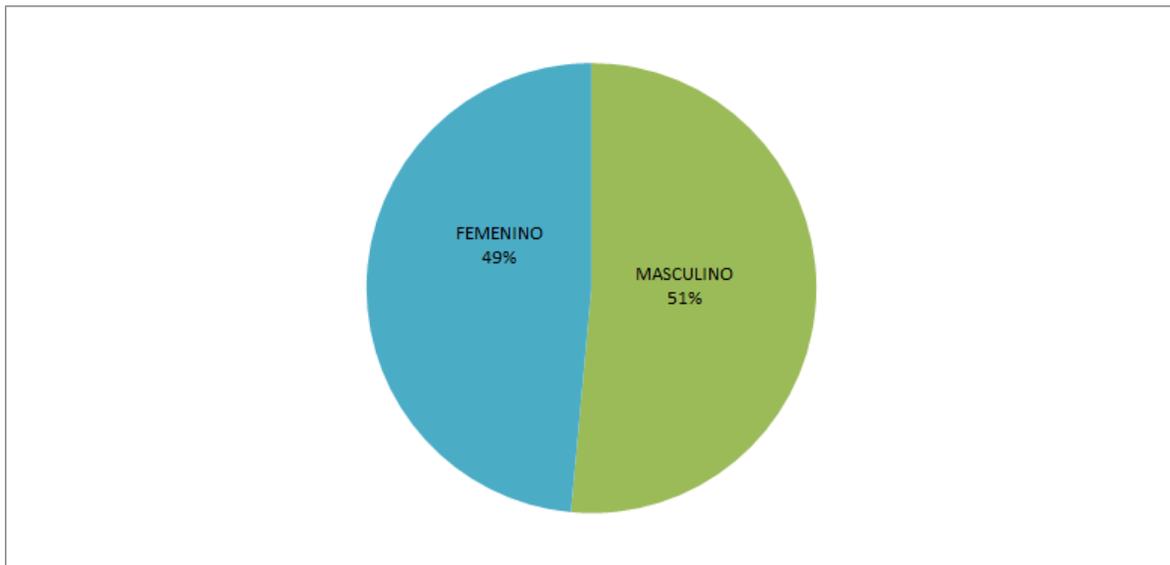


Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015

### 8.1.6. Sexo del neonato

La distribución según sexo de los neonatos, es de 49 % para las mujeres y 51 % para los hombres lo cual indica que hay casi paridad en esta variable.

*Ilustración 20. Neonatos a término según sexo. Meta 2012-2015*



Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015

*Tabla 23. Neonatos a término según sexo*

<b>DISTRIBUCION POR SEXOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
MASCULINO	29878	51
FEMENINO	28184	49
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015

### 8.1.7. Número De Hijos Vivos

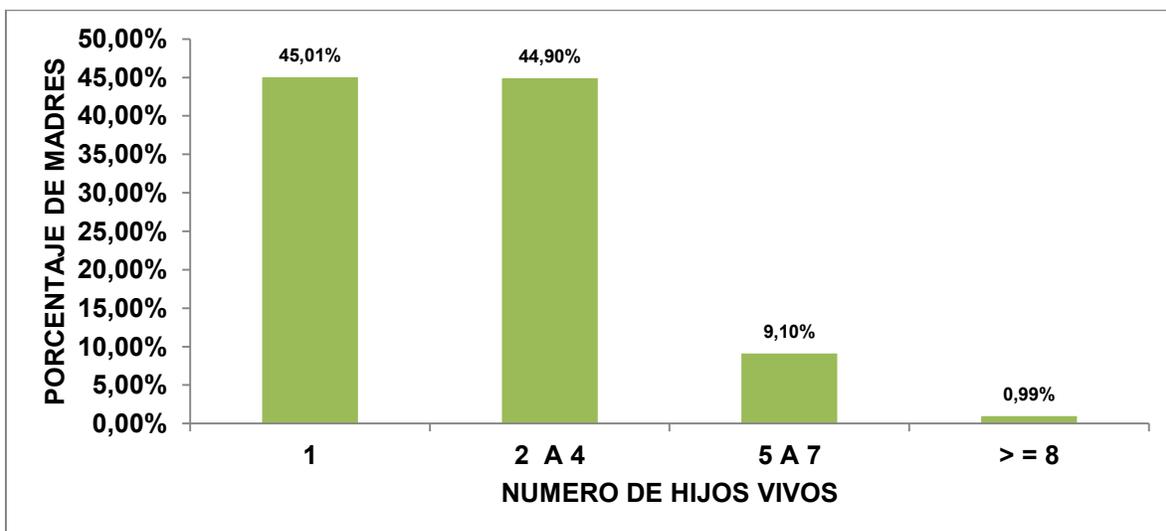
El 45,01 % (26.136) de las madres son primigestantes y el 54,99 % (31.926) son múltiparas pero dentro de ellas, predominan las que han tenido entre 2 y 4 hijos con un 44,9 %. Por lo tanto, 55.412 (89,9 %) mujeres han tenido menos de 5 hijos y 2.650 tienen 5 o más hijos. El promedio de hijos está en dos, el mínimo en uno y el máximo en 14

*Tabla 24. Número de hijos vivos de madres de neonatos a término*

NUMERO DE HIJOS	%	CASOS
1	45,01%	26.136
2 A 4	44,90%	29.276
5 A 7	9,10%	2.362
> = 8	0,99%	288
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>58.062</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015

*Ilustración 21. Madres de neonatos a término e hijos vivos. Meta 2012-2015*



Fuente: construcción propia con datos del RUA F departamento del Meta 2012-2015

*Tabla 25. Maternas de neonatos a término y su riesgo según número de hijos*

<b>NUMERO DE HIJOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
CINCO O MAS	2.650	4,56
MENOS DE CINCO	55.412	95,44
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### **8.1.8. Edad de la Madre**

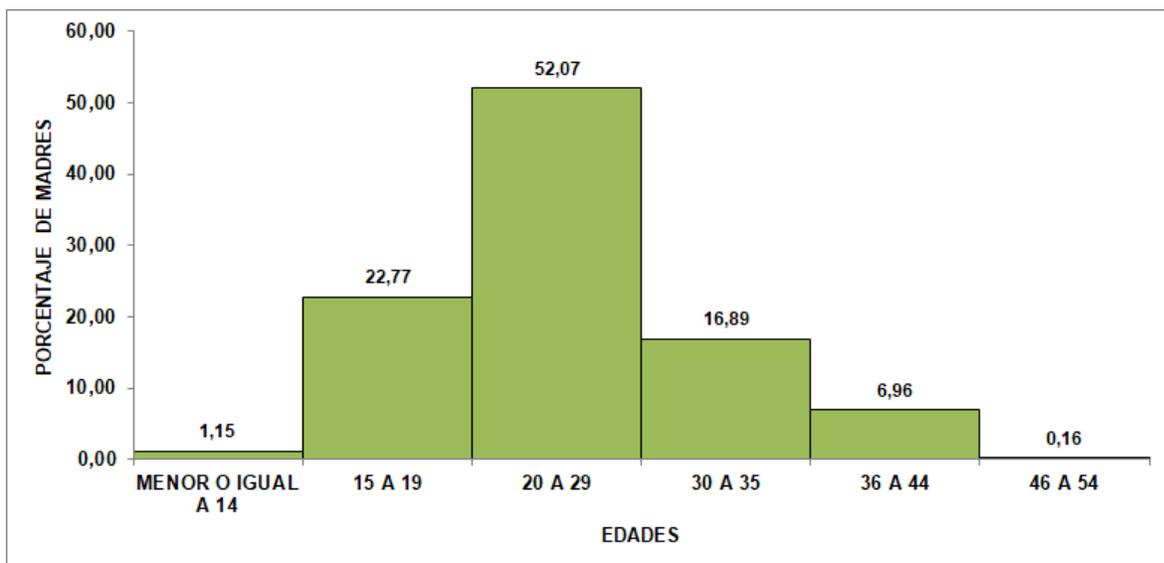
La distribución por edades de la madre, muestra que los rangos de edad considerados como factor de riesgo para bajo peso al nacer, tienen un 23,92 % de casos menores de los 19 años y un 7,12 % más de 36 años o más. El porcentaje de madres que son mayores de 30 años y que por lo tanto, podrían tener este factor de riesgo para el sobrepeso es de 24,01 %. La edad mínima registrada fue de 10 años, la máxima de 54, el promedio de 25 años, la moda de 21 y el percentil 75 de 27 años, indicando un predominio de mujeres jóvenes, de 20 a 29 años (52,07 %), como madres lo cual puede ser un factor protector.

*Tabla 26. Edad de las madres de neonatos a término*

<b>EDAD MADRE</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
MENOR O IGUAL A 14	668	1,15
15 A 19	13.220	22,77
20 A 29	30233	52,07
30 A 35	9806	16,89
36 A 44	4.042	6,96
46 A 54	93	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Ilustración 22. Edades de madres de neonatos a término. Meta del 2012-2015



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### 8.1.9. Grupo Étnico

Se observa que la pertenencia a un grupo étnico es solo del 2,17 % a diferencia del no considerarse de ninguna etnia en especial con un 97,83 %. La pertenencia a una etnia indígena predominó con respecto a los demás grupos al pertenecer a ella 1,53 % de los neonatos.

Tabla 27. Etnia de los neonatos a término

ETNIA	CASOS	%
NINGUNA	56.800	97,83
INDIGENA	886	1,53
NEGRO	366	0,63
RAIZAL	4	0,01
ROM	3	0,01
PALENQUERO	3	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### 8.1.10. Área De Residencia De La Madre

Existe un claro predominio de la residencia de la madre en zona urbana con un 82,46 %, condición que puede de alguna manera facilitar el acceso a los servicios de salud y por lo tanto, convertirse en un factor protector.

*Tabla 28. Area de residencia de madres de neonatos a término*

AREA DE RESIDENCIA	CASOS	%
URBANA	47.877	82,46
RURAL	10.185	17,54
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### 8.1.11. Edad del padre

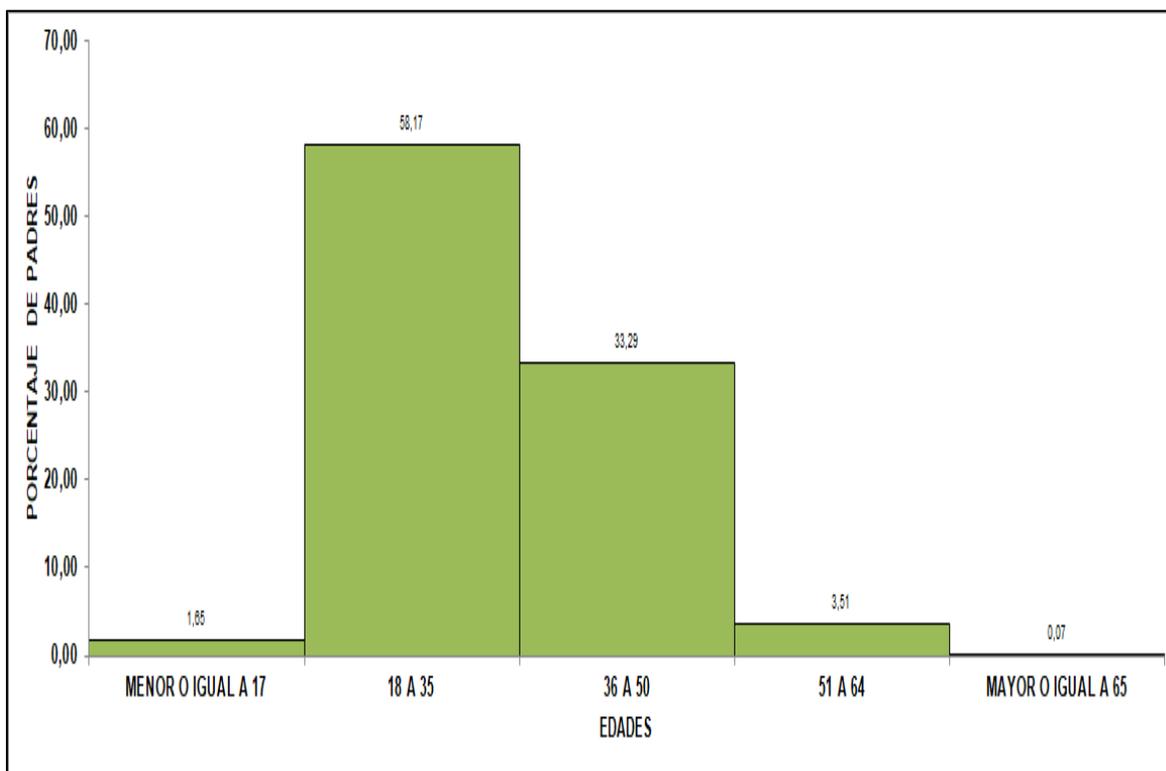
Al categorizar la edad del padre en grupos de menores a 18 años, entre 18 a 64 y 65 o más, se buscó identificar pertenecer a una edad laboralmente activa identificando que el 94,97 % estaría en el segundo grupo y por lo tanto, si el hombre está trabajando, orientarse a considerarlo mas como un factor protector. Diferentes es el ser menor de 18 años (1,65 % de los casos) y mayor de 65 años (0,07) para un total de 1,72 %. La edad mínima de los padres fue de 13 años, la máxima de 76, el promedio de 29, la moda de 30 y en el percentil 75 la edad de 30 años.

*Tabla 29. Edad de los padres de neonatos a término*

EDAD PADRE	CASOS	%
MENOR O IGUAL A 17	957	1,65
18 A 30	33.777	58,17
31 A 45	19.328	33,29
46 A 64	2.037	3,51
MAYOR O IGUAL A 65	43	0,07
SIN DATO	1920	3,31
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

*Ilustración 23. Edades de padres de neonatos a término. Meta del 2012-2015*



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

*Tabla 30. Clasificación de riesgo según edad de los padres de neonatos a término*

<b>EDAD PADRE</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
CON RIESGO (<18 y 65 o más)	2.920	5,03
SIN RIESGO (18-64 años)	55.142	94,97
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### **8.1.12. Embarazo múltiple**

Esta variable solo se tuvo en cuenta para analizar el bajo peso al nacer pero se identifica que solo el 0,72 % de los embarazos fue múltiple y dentro de ellos predomina el embarazo gemelar.

Tabla 31. Número de embarazos únicos y múltiples en neonatos a término.

Departamento del Meta, 2012-2015

NUMERO DE NEONATOS	CASOS	%
UNO	57.647	99,285
DOS	409	0,704
TRES	4	0,007
CUATRO	2	0,003
<b>TOTAL</b>	<b>58.062</b>	<b>100,00</b>

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

#### 8.1.13. Sin capacidad de pago

Esta variable se construyó con la información de la afiliación a la seguridad social. Se consideró sin capacidad de pago a las gestantes afiliadas al régimen subsidiado y sin afiliación a la seguridad social. De acuerdo a esto, se identificaron 30.027 gestantes sin capacidad de pago, lo cual equivale al 51,72 % y 28.035 con capacidad de pago (49,28 %).

#### 8.1.14. Resumen descriptivo de la población

La composición general de la población indica que está constituida en esencia por mujeres jóvenes, entre 20 y 35 años (68,96 %), tienen menos de 5 hijos (95,44 %), viven en zona urbana (82,46 %), están afiliadas a la seguridad social (94,25 %) y el padre está también en edades laboralmente activas (94,97 %). Todas estas condiciones, pueden considerarse como factores protectores para evitar la aparición de efectos negativos como el bajo peso y el sobre peso. Sin embargo, existen estas dos alteraciones y se busca explicarlas con los análisis siguientes en términos de que factores pueden estar relacionados con ellas.

Tabla 32. Caracterización de gestantes y neonatos a término

TIPO	VARIABLE INDEPENDIENTE	CASOS	%
ATENCION CLINICA	NUMCONSUL= NO CUMPLE RESOLUCION MULTIPARAS	22373	38,53
	NUMCONSUL= SI CUMPLE RESOLUCION MULTIPARAS	9553	16,45
	NUMCONSUL= NO CUMPLE RESOLUCION PRIMIGESTANTE	25475	43,88
	NUMCONSUL= SI CUMPLE RESOLUCION PRIMIGESTANTE	661	1,14
ATENCION CLINICA	NO ASEGURADO	3338	5,75
	ASEGURADO	54724	94,25
BIOLOGICA	NEONATO MASCULINO	29878	51,46
	NEONATO FEMENINO	28184	48,54
BIOLOGICA	PARTO UNICO	57647	99,29
	PARTO MULTIPLE	415	0,71
BIOLOGICA	PRIMIGESTANTE	26136	45,01
	MULTIPARA	31926	54,99
BIOLOGICA	NUMERO DE HIJOS VIVOS MENOS DE 5	55412	95,44
	NUMERO DE HIJOS VIVOS 5 O MAS	2650	4,56
	MADRE MENOR O IGUAL A 19 AÑOS	13888	23,92
	MADRE ENTRE 20 Y 35 AÑOS	40039	68,96
	MADRE MAYOR O IGUAL A 36 AÑOS	4135	7,12
BIOLOGICA	MADRE MENOR A 30 AÑOS	44121	75,99
	MADRE 30 AÑOS O MAS	13941	24,01
DEMOGRAFICA	INDIGENA	886	1,53
	NO ES INDIGENA	57176	98,47
DEMOGRAFICA	NINGUNA ETNIA	56800	97,83
	OTRAS ETNIAS	1262	2,17
DEMOGRAFICA	AREA URBANA DE RESIDENCIA	47877	82,46
	AREA RURAL DE RESIDENCIA	10185	17,54
SOCIAL	SIN CAPACIDAD DE PAGO	30027	51,72
	CON CAPACIDAD DE PAGO	28035	48,28
SOCIAL	EDAD PADRE MENOR 18	957	1,65
	PADRE ENTRE 18 Y 64 AÑOS	55142	94,97
	EDAD PADRE 65 Y MAS	1963	3,38
<b>TOTAL DE LA POBLACION</b>		<b>58062</b>	

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Tabla 33. Caracterización de la población de gestantes y neonatos según peso al nacer

TIPO	VARIABLE INDEPENDIENTE	BAJO PESO	SOBRE PESO	PESO NORMAL	TOTAL	BAJO PESO	SOBRE PESO	PESO NORMAL
ATENCION CLINICA	NUMCONSUL= NO CUMPLE RESOLUCION MULTIPARAS	431	1648	20294	22373	1,93	7,37	90,71
	NUMCONSUL= SI CUMPLE RESOLUCION MULTIPARAS	170	748	8635	9553	1,78	7,83	90,39
	NUMCONSUL= NO CUMPLE RESOLUCION PRIMIGESTANTE	575	1161	23739	25475	2,26	4,56	93,19
	NUMCONSUL= SI CUMPLE RESOLUCION PRIMIGESTANTE	17	38	606	661	2,57	5,75	91,68
ATENCION CLINICA	NO ASEGURADO	89	126	3123	3338	2,67	3,77	93,56
	ASEGURADO	1104	3469	50151	54724	2,02	6,34	91,64
BIOLOGICA	CATEGORIAS DE PESO	1193	3595	53274	58062	2,05	6,19	91,75
BIOLOGICA	NEONATO MASCULINO	524	2377	26977	29878	1,75	7,96	90,29
	NEONATO FEMENINO	669	1218	26297	28184	2,37	4,32	93,30
BIOLOGICA	PARTO UNICO	1055	3594	52998	57647	1,83	6,23	91,94

<b>TIPO</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>BAJO PESO</b>	<b>SOBRE PESO</b>	<b>PESO NORMAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>BAJO PESO</b>	<b>SOBRE PESO</b>	<b>PESO NORMAL</b>
	PARTO MULTIPLE	138	1	276	415	33,25	0,24	66,51
BIOLOGICA	PRIMIGESTANTE	592	1199	24345	26136	2,27	4,59	93,15
	MULTIPARA	601	2396	28929	31926	1,88	7,50	90,61
BIOLOGICA	NUMERO DE HIJOS VIVOS MENOS DE 5	1132	3326	50954	55412	2,04	6,00	91,95
	NUMERO DE HIJOS VIVOS 5 O MAS	61	269	2320	2650	2,30	10,15	87,55
	MADRE MENOR O IGUAL A 19 AÑOS	352	510	13026	13888	2,53	3,67	93,79
	MADRE ENTRE 20 Y 35 AÑOS	724	2745	36570	40039	1,81	6,86	91,34
	MADRE MAYOR O IGUAL A 36 AÑOS	117	340	3678	4135	2,83	8,22	88,95
BIOLOGICA	MADRE MENOR A 30 AÑOS	914	2428	40779	44121	2,07	5,50	92,43
	MADRE 30 AÑOS O MAS	279	1167	12495	13941	2,00	8,37	89,63
DEMOGRAFICA	INDIGENA	20	49	817	886	2,26	5,53	92,21
	NO ES INDIGENA	1173	3546	52457	57176	2,05	6,20	91,75

<b>TIPO</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>BAJO PESO</b>	<b>SOBRE PESO</b>	<b>PESO NORMAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>BAJO PESO</b>	<b>SOBRE PESO</b>	<b>PESO NORMAL</b>
DEMOGRAFICA	NINGUNA ETNIA	1164	3507	52129	56800	2,05	6,17	91,78
	OTRAS ETNIAS	29	88	1145	1262	2,30	6,97	90,73
DEMOGRAFICA	AREA URBANA DE RESIDENCIA	956	2984	43937	47877	2,00	6,23	91,77
	AREA RURAL DE RESIDENCIA	237	611	9337	10185	2,33	6,00	91,67
SOCIAL	SIN CAPACIDAD DE PAGO	676	1720	27631	30027	2,25	5,73	92,02
	CON CAPACIDAD DE PAGO	517	1875	25643	28035	1,84	6,69	91,47
SOCIAL	EDAD PADRE MENOR 18	37	30	890	957	3,87	3,13	93,00
	PADRE ENTRE 18 Y 64 AÑOS	1101	3450	50591	55142	2,00	6,26	91,75
	EDAD PADRE 65 Y MAS	55	115	1793	1963	2,80	5,86	91,34

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

Al analizar las categorías del peso al nacer con todas las variables se identifica que existe un resultado muy semejante entre tener un peso normal, sobre peso o bajo peso en las multíparas. En el sobre peso para las primigestantes se presentaron resultados entre 4,56 % para las que no la cumplen y el 5,75 % para quienes la cumplen

Se observan resultados diferentes entre estar asegurado y presentar el doble de sobrepeso (6,34 %) con respecto al bajo peso (3,77 %) en esta categoría. El bajo peso predomina en las primigestantes (2,27 %) respecto a las multíparas (1,88 %) y a su vez el sobre peso en las multíparas (7,50 %).

En concordancia con lo mencionado por la literatura, el bajo peso está relacionado con el sexo femenino y el sobre peso con el sexo masculino del neonato ya que se presenta un porcentaje de 2,37 % de bajo peso al nacer en el sexo femenino con respecto a un 1,75 % en el sexo masculino. En el sobre peso, ocurre lo contrario pues se observa un 7,96 % de neonatos del sexo masculino y con esta característica, con respecto a un 4,32 % de niñas con sobre peso.

El bajo peso tiene un porcentaje del 33,25 % en el embarazo múltiple y tiene toda la plausibilidad biológica para que esto ocurra. En las gestantes que han tenido 5 hijos o más, se observa un porcentaje de 10,15 % de neonatos con sobre peso con respecto a un 6 % de los que tienen bajo peso. En el bajo peso los porcentajes de maternas con menos o cinco hijos o más de cinco hijos es muy semejante.

El bajo peso y en coherencia con la literatura, se presenta en las gestantes menores de 16 años y las mayores de 36 con frecuencias de 2,53 % y 2,83 % y el sobrepeso incrementa a medida que

incrementa la edad de la madre, pasando de 3,67 % en menores de 19 años a 8,22 % en mayores de 36 años. Este hallazgo es congruente con lo reportado en la literatura y lo definido en este trabajo en el cual, la edad de riesgo para el sobrepeso fue ser mayor de 30 años y es en este grupo en el cual el porcentaje es del 8,37 %.

El porcentaje de neonatos con bajo peso al nacer fue mayor en las gestantes que fueron catalogadas como sin capacidad de pago con un 2,25 % respecto a un 1,84 % de las que sí tienen esta capacidad. Aun cuando el sobrepeso es muy semejante entre las que tienen o no capacidad de pago, es mayor entre las que si tienen esta disponibilidad financiera con un 6,89 % respecto a un 5,73 % de las que no tienen esta capacidad.

Los neonatos con bajo peso se presentaron en mayor proporción en los padres menores de 18 años con un 3,87 % a diferencia de los que están entre 18 y 65 años con porcentajes no mayores al 2,8 %. El sobrepeso fue mayor que el bajo peso y se presentó con mayor frecuencia en los padres que tienen entre 18 y 64 años (6,26 %) seguido por los mayores de 65 años (5,86 %).

## **8.2. Pruebas de hipótesis para análisis vibariado**

Con cada una de las variables independientes que se consideran factores de riesgo tanto para bajo peso como para sobre peso, se plantearon las siguientes hipótesis y sus respectivas pruebas y resultados. Las hipótesis se basaron en las proporciones de la aparición de cada uno de los eventos con cada una de las variables que fueron consideradas de riesgo. Todas las pruebas se hicieron con un nivel de confianza del 95 % de confianza y una significancia del 5 % para un valor de  $z=1,64$  y con un planteamiento estadístico así:

➤  $H_0 \quad p_1 = p_2.$

$H_a \quad p_1 > p_2$

Tabla 34. Resumen prueba de hipótesis y sobre peso al nacer

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las primigestantes (p1) y en las multíparas (p2).</li> <li>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las primigestantes (p1) que en las multíparas (p2).</li> </ul>	2,69	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en las primigestantes.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las primigestantes que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p1) y en las primigestantes que si los cumplen (p2).</li> <li>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las primigestantes que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p1) que en las primigestantes que si los cumplen (p2).</li> </ul>	-0,58	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es igual en las primigestantes sin importar si cumplen o no los CPN exigidos en la resolución 412.

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las multíparas que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p1) y en las multíparas que si los cumplen (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las multíparas que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p1) que en las multíparas que si los cumplen (p2).</p>	0,82	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es igual en las multíparas sin importar si cumplen o no los CPN exigidos en la resolución 412
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las gestantes no afiliadas al SGSSS (p1) y en las gestantes que si están afiliadas al SGSS (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las gestantes no afiliadas al SGSSS (p1) y en las gestantes que si están afiliadas al SGSS (p2).</p>	2,31	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en las gestantes no afiliadas al SGSS.

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en los neonatos de sexo femenino (p1) y masculino (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en los neonatos de sexo femenino (p1) y masculino (p2).</p>	4,59	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en los neonatos de sexo femenino.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las gestantes que han tenido 5 hijos o mas (p1) que en las gestantes que han tenido menos de 5 hijos (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las gestantes que han tenido 5 hijos o mas (p1) que en las gestantes que han tenido menos de 5 hijos (p2).</p>	1,27	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es igual en las gestantes que han tenido 5 hijos o mas y en las que han tenido menos de 5 hijos.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las gestantes con edades de riesgo (p1) que en las</p>	5,85	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es diferente en las gestantes

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>gestantes que no tienen edades con riesgo (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las gestantes con edades de riesgo (p1) que en las gestantes que no tienen edades con riesgo (p2).</p>			que están en edades de riesgo y en las que no están en edades de riesgo.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en las gestantes de etnia indígena (p1) que en las gestantes que no son indígenas (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en las gestantes de etnia indígena (p1) que en las gestantes que no son indígenas (p2).</p>	0,40	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn en las gestantes de etnia indígena es igual a las que no son indígenas.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer en las gestantes que viven en zona rural (p1) es igual a las que viven en zona urbana (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer</p>	2,10	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en las gestantes que viven en zona rural que las que viven en zona urbana.

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
en las gestantes que viven en zona rural (p1) es mayor a las que viven en zona urbana (p2).			
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es igual en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer es mayor en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).</p>	4,16	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) es igual a las que tienen capacidad de pago (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con bajo peso al nacer en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) es mayor a las que tienen capacidad de pago (p2).</p>	-3,28	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con bpn es mayor en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) es igual a las que tienen capacidad de pago (p2).

Tabla 35. Resumen prueba de hipótesis y sobre peso al nacer

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las primigestantes (p1) y en las multíparas (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las primigestantes (p1) que en las multíparas (p2).</p>	-14,40	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las primigestantes y en las multíparas.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las primigestantes que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p<sub>1</sub>) y en las primigestantes que si los cumplen (p<sub>2</sub>).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las primigestantes que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (p1) que en las primigestantes que si los cumplen (p2).</p>	-1,47	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las primigestantes y multigestantes sin importar si cumplen o no los CPN exigidos en la resolución 412.

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las multíparas que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (<math>p_1</math>) y en las multíparas que si los cumplen (<math>p_2</math>).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las multíparas que no cumplen los CPN exigidos en la resolución 412 (<math>p_1</math>) que en las multíparas que si los cumplen (<math>p_2</math>).</p>	-1,41	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las multíparas sin importar si cumplen o no los CPN exigidos en la resolución 412
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las gestantes no afiliadas al SGSSS (<math>p_1</math>) y en las gestantes que si están afiliadas al SGSS (<math>p_2</math>).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las gestantes no afiliadas al SGSSS (<math>p_1</math>) y en las gestantes que si están afiliadas al SGSS (<math>p_2</math>).</p>	5,89	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es mayor en las gestantes no afiliadas al SGSS que en las afiliadas.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en los neonatos de sexo masculino (<math>p_1</math>) y masculino (<math>p_2</math>).</p>	17,98	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es mayor en los

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
<p>➤ <math>H_a</math>= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en los neonatos de sexo masculino (<math>p_1</math>) que en el femenino (<math>p_2</math>).</p>			neonatos de sexo masculino.
<p>➤ <math>H_0</math>= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las gestantes que han tenido 5 hijos o mas (<math>p_1</math>) que en las gestantes que han tenido menos de 5 hijos (<math>p_2</math>).</p> <p>➤ <math>H_a</math>= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las gestantes que han tenido 5 hijos o mas (<math>p_1</math>) que en las gestantes que han tenido menos de 5 hijos (<math>p_2</math>).</p>	8,71	Se rechaza la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es mayor en las gestantes que han tenido 5 hijos o más que en las que han tenido menos de 5 hijos.
<p>➤ <math>H_0</math>= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las gestantes con edades de riesgo (<math>p_1</math>) que en las gestantes que no tienen edades con riesgo (<math>p_2</math>).</p> <p>➤ <math>H_a</math>= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las gestantes con edades de riesgo (<math>p_1</math>) que en las</p>	-9,69	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las gestantes que están en edades de riesgo que en las que no están en edades de riesgo.

PLANTEAMIENTO VERBAL	RESULTADO Z CALCULADO	DECISIÓN	COMENTARIO
gestantes que no tienen edades con riesgo (p2).			
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es igual en las gestantes sin ninguna etnia (p1) que en las gestantes que si tienen alguna etnia (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en las gestantes) sin ninguna etnia (p1) que en las gestantes que si tienen alguna etnia (p2).</p>	-1,15	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las gestantes) sin ninguna etnia (p1) que en las gestantes que si tienen alguna etnia (p2).
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer en las gestantes que viven en zona rural (p1) es igual a las que viven en zona urbana (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer en las gestantes que viven en zona rural (p1) es mayor a las que viven en zona urbana (p2).</p>	-0,81	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las gestantes que viven en zona rural y en zona urbana.
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es</p>	-2,68	Se acepta la	La proporción de neonatos con

<b>PLANTEAMIENTO VERBAL</b>	<b>RESULTADO Z CALCULADO</b>	<b>DECISIÓN</b>	<b>COMENTARIO</b>
<p>igual en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer es mayor en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).</p>		hipótesis nula.	sobre peso es igual en los que tienen padres con edades de riesgo (p1) que en los que no tienen padres con edades con riesgo (p2).
<p>➤ Ho= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) es igual a las que tienen capacidad de pago (p2).</p> <p>➤ Ha= la proporción de neonatos con sobre peso al nacer en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) es mayor a las que tienen capacidad de pago (p2).</p>	-4,67	Se acepta la hipótesis nula.	La proporción de neonatos con sobre peso es igual en las gestantes que no tienen capacidad de pago (p1) y en las que tienen capacidad de pago (p2).

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### 8.3. Cálculo de OR para análisis bivariado

Mediante la elaboración de tablas de contingencia, comparando todas las variables con los efectos, tanto bajo peso como sobre peso, se calculó el OR y los intervalos de confianza.

	<b>EFEECTO</b>	<b>NORMAL</b>		
<b>FACTOR DE RIESGO PRESENTE</b>	a	b	a + b	<b>Expuestos</b>
<b>FACTOR DE RIESGO AUSENTE</b>	c	d	c + d	<b>No expuestos</b>
	a + c	b + d	n	
	<b>Casos</b>	<b>Controles</b>		

$$OR = a \times d / b \times c$$

$$IC\ 95\ \% = OR * e^{\pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}}$$

Tabla 36. Resumen OR y bajo peso al nacer

<b>BAJO PESO</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>OR</b>	<b>IC LIM INF</b>	<b>IC LIM SUP</b>
CON RIESGO EDAD PADRE	1,58	0,81	1,96
CON RIESGO EDAD MADRE	1,42	0,89	1,60
FEMENINO	1,31	0,89	1,47
NO ASEGURADO	1,29	0,80	1,61
SIN CAPACIDAD DE PAGO	1,21	0,89	1,36

<b>BAJO PESO</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>OR</b>	<b>IC LIM INF</b>	<b>IC LIM SUP</b>
CINCO HIJOS O MAS	1,18	0,77	1,53
PRIMIGESTANTE	1,17	0,89	1,31
RURAL	1,17	0,87	1,35
INDIGENA	1,09	0,64	1,70
MULTIPARA NO CUMPLE	1,08	0,84	1,29
PRIMIGESTANTE NO CUMPLE	0,86		
MULTIPARA	0,85		
CON CAPACIDAD DE PAGO	0,82		
ASEGURADO	0,77		
MASCULINO	0,76		

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

El OR fue mayor que uno al comparar el bajo peso en factores de riesgo como la edad del padre menor a 18 años y mayor de 64 (1,58), neonato del sexo femenino (1,31) y características de la madre como ser menor de 19 años o mayor de 36 años (1,42), carecer de afiliación a la seguridad social (1,29), no tener capacidad de pago (1,21), tener cinco hijos o más (1,18), primigestante (1,17), residir en zona rural (1,17), ser indígena (1,09) y múltipara que no cumple con la resolución 412 del 2000 (1,08). A pesar de estos resultados, los intervalos de confianza no fueron significativos por lo cual, no se puede establecer asociación unicausal entre cada uno de estos factores y el bajo peso al nacer.

Tabla 37. Resumen OR y sobre peso al nacer

<b>SOBRE PESO</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>OR</b>	<b>IC LIM INF</b>	<b>IC LIM SUP</b>
MASCULINO	1,90	0,93	2,04
CINCO HIJOS O MAS	1,78	0,88	2,03
ASEGURADO	1,71	0,84	2,04
MULTIPARA	1,68	0,93	1,80
CON CAPACIDAD DE PAGO	1,17	0,94	1,25
RESIDENCIA RURAL	0,96		
MULTIPARA NO CUMPLE	0,94		
NINGUNA ETNIA	0,88		
SIN CAPACIDAD DE PAGO	0,85		
CON RIESGO EDAD PADRE	0,79		
PRIMIGESTANTE NO CUMPLE	0,78		
CON RIESGO EDAD MADRE	0,68		
PRIMIGESTANTE	0,59		
NO ASEGURADO	0,58		
FEMENINO	0,53		

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

El OR fue mayor que uno al comparar el sobre peso en factores de riesgo como ser un neonato del sexo masculino (1,9) y características de la madre como tener cinco hijos o más (1,78), estar afiliada a la seguridad social (1,71), ser múltipara (1,68) y tener capacidad de pago

(1,1). A pesar de estos resultados, los intervalos de confianza no fueron significativos por lo cual, no se puede establecer asociación unicausal entre cada uno de estos factores y el bajo peso al nacer.

#### **8.4. Modelo de regresión logística y pruebas**

El trabajo con la regresión logística se realizó en las etapas que se detallan a continuación:

- Construcción de los modelos de regresión logística: se construyeron dos modelos para bajo peso como variable dependiente y todas las 11 variables con posible influencia y dos en la misma forma para sobrepeso pero con solo 10 variables.
- Aplicación de la prueba de bondad de ajuste con la prueba de Hosmer-Lemeshow
- Elaboración de la curva ROC

Los supuestos con los cuales se trabaja este análisis son:

- El bajo peso y el sobre peso al nacer están relacionados con unas variables clínicas, sociales y sociodemográficas del padre y de la madre.
- El modelo tiene un ajuste bueno si la prueba de Hosmer-Lemeshow tiene un valor alto de la p predicha se asociará (con un frecuencia parecida a la p) con el resultado 1 de la

variable binomial.

- El otro aspecto es la discriminación (grado en que el modelo distingue entre individuos en los que ocurre el evento y los que no). El modelo tiene una buena discriminación si el área bajo la curva ROC es mayor a 0,8.

#### 8.4.1. Modelo de regresión logística para bajo peso y sus pruebas

Las variables utilizadas para el modelo de regresión de bajo peso al nacer son:

*Tabla 38. Variables del modelo de regresión para BPN*

No	VARIABLES
1	NO CUMPLE RESOLUCION
2	NO ASEGURADO
3	SEXO (Femenino)
4	EMBARAZO MULTIPLE
5	CINCO O MAS HIJOS
6	RIESGO EDAD DE LA MADRE (< 19 y > 35)
7	ES INDIGENA
8	RESIDENCIA RURAL
9	SIN CAPACIDAD DE PAGO
10	RIESGO EDAD PADRE (< 18 y > 65)

Fuente: construcción propia con datos del RUAF  
Departamento del Meta 2012-2015

##### 8.4.1.1 Modelo con todas las variables

A continuación se describe el modelo que relaciona la probabilidad de que un niño nazca con bajo peso con las características del neonato, del padre y de la madre que se consideran factores de riesgo.

$$P(Y = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{13} x_{13}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{13} x_{13}}}$$

Donde

$Y$  Corresponde a la variable indicadora de bajo peso así como se describe en la tabla

xx

$\beta_j$  Representa los coeficientes asociado a cada una de las 10 variables indicadoras de riesgo,

$x_j$  Variables indicadoras del riesgo de bajo peso al nacer (factores de riesgo).

Tabla 39. Resultado del modelo de regresión para bajo peso al nacer

VARIABLE	ESTIMATE	Pr(> z )	OR	Inf	Sup
(Intercept)	-4.42401	< 2e-16 ***			
<b>Neonato de sexo femenino</b>	0.24951	3.27e-05 ***	1.2834009	1.1411041	1.444138
Madre que incumple resolución 412	0.15789	0.06200 .	1.1710395	0.9946743	1.386068
<b>Embarazo múltiple</b>	3.29403	< 2e-16 ***	26.9513433	21.6133633	33.480440
Madre de etnia indígena	-0.14495	0.54662	0.8650688	0.5235538	1.349837
<b>Madre con edad de riesgo</b>	0.33702	9.44e-08 ***	1.4007620	1.2371717	1.584722
Madre que reside en zona rural	0.06213	0.42553	1.0640990	0.9114444	1.237413
Madre con cinco o mas hijos	-0.10573	0.45767	0.8996671	0.6740425	1.178668
Madre no asegurada	0.12121	0.30635	1.1288623	0.8894600	1.416038
<b>Madre sin capacidad de pago</b>	0.15751	0.01455 *	1.1705927	1.0317540	1.328462
<b>Padre con edad de riesgo</b>	0.36421	0.00146 **	1.4393817	1.1430760	1.790983

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

De las 10 variables incluídas en el modelo, tiene relación 6 de ellas en su orden: embarazo múltiple, riesgo de edad del padre, riesgo de edad de la madre, sexo femenino, sin capacidad de pago con una p significativa y un intervalo de confianza que no pasa por el uno.

#### 8.4.1.2 Modelo con las variables influyentes

Una vez identificadas estas variables, se corrió el modelo solo con ellas:

*Tabla 40. Resultado del modelo de regresión de BPN con variables influyentes*

VARIABLE	ESTIMATE	Pr(> z )	OR	Inf	Sup
(Intercept)	-4.29327	< 2e-16 ***			
Neonato de sexo femenino	0.24719	3.85e-05 ***	1.280426	1.138496	1.440740
Embarazo múltiple	3.26944	< 2e-16 ***	26.296569	21.149690	32.56536 1
Madre con edad de riesgo	0.35132	2.03e-08 ***	1.420945	1.256235	1.605929
Madre sin capacidad de pago	0.17655	0.003880 **	1.193097	1.058647	1.345421
Padre con edad de riesgo	0.37716	0.000935 ***	1.458140	1.158959	1.812581

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

De las 6 variables seleccionadas, la que tiene un aporte importante para el problema es el

embarazo múltiple y las otras cinco, tienen OR que oscilan entre 1,19 para sin capacidad de pago y riesgo de la edad del padre con 1,45. Aun cuando las 5 restantes, exceptuando el embarazo múltiple, tienen un OR que cumple con las condiciones de ser estadísticamente significativo y tener un intervalo de confianza válido, no es muy grande su aporte al modelo por lo que seguramente hay otras variables que no se toman en cuenta en este estudio y pueden influir en el bajo peso al nacer.

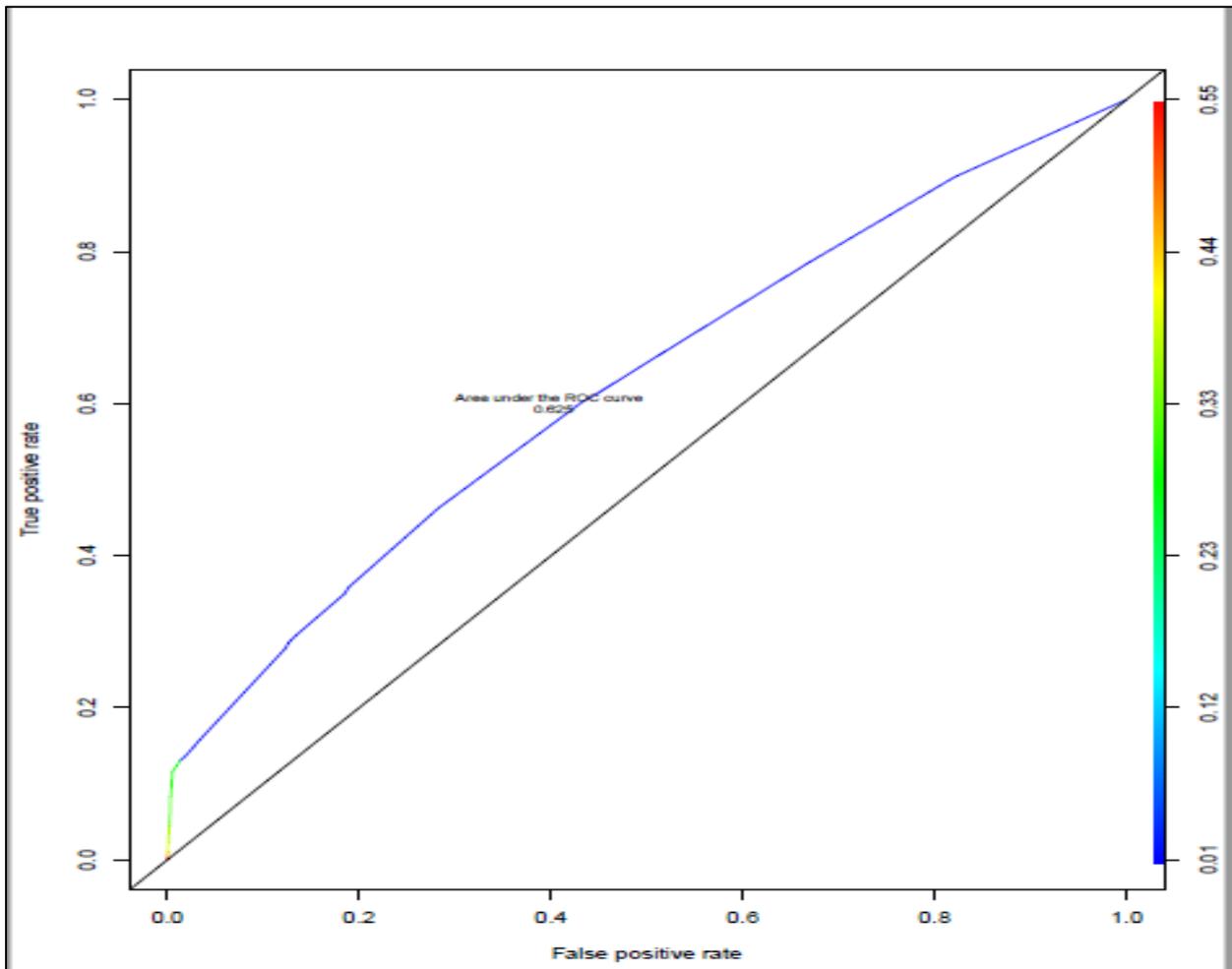
#### **8.4.1.3 Bondad de ajuste: prueba de Hosmer-Lemeshow**

- Ho: el modelo se ajusta globalmente a los datos
- Ha: el modelo no se ajusta globalmente a los datos
- Resultado: Estadístico  $\chi^2 = 1,6512$  con  $\nu = 8$  grados de libertad y un valor  $p = 0,9899$
- Decisión: debido a que el valor  $p > 0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se considera que el modelo se ajusta globalmente a los datos.

#### **8.4.1.4 Curva ROC**

Un modelo es mejor que otro si la curva ROC se acerca al borde superior izquierdo, o lo que es lo mismo, que el área bajo la curva sea mayor, en este caso es 0,625. Los resultados de la curva ROC indican que el modelo puede identificar correctamente el 0,625 de los casos.

Ilustración 24. Curva ROC para BPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

#### 8.4.1.5 Probabilidad para predecir que ocurra el bajo peso para cada factor influyente

Nuevamente la variable que tiene mayor importancia es el embarazo múltiple y este tiene un 26 % de probabilidad para que esta genere un neonato de bajo peso al nacer. Las otras variables tienen una probabilidad menor al 1 %.

Tabla 41. Probabilidad para predecir con cada factor influyente el BPN

VARIABLE	FACTOR
Embarazo múltiple	0.26428150
Padre con edad de riesgo	0.01952943
Madre con edad de riesgo	0.01904075
Neonato de sexo femenino	0.01719016
Madre sin capacidad de pago	0.01603654

Fuente: construcción propia con datos del RUAF

departamento del Meta 2012-2015

La probabilidad de que el embarazo múltiple pueda predecir la ocurrencia del bajo peso es del 26,4 %, la de tener una padre con menos de 18 años y más de 65 años es del 1,95 %, y la de una madre con menos de 19 años y más de 35 años es del 1,90 %, la de tener un neonato del sexo femenino es del 1,71 % y la de no tener capacidad de pago es del 1,6 % lo que indica que estos factores tienen influencia en la ocurrencia del evento mas se requiere de otros para poder predecir con mayor certeza la aparición del evento. A pesar de esto, el embarazo múltiple si es un factor de riesgo con mayor probabilidad de predecir la ocurrencia del bajo peso al nacer.

#### 8.4.2. Modelo de regresión logística para sobre peso y sus pruebas

Las nueve variables utilizadas para el modelo de regresión de sobre peso al nacer son:

Tabla 42. Variables utilizadas para el modelo de regresión de sobre peso al nacer

No	VARIABLES
1	NO CUMPLE RESOLUCION
2	NO ASEGURADO
3	SEXO (Masculino)
4	CINCO O MAS HIJOS
5	RIESGO EDAD DE LA MADRE (> 30)
6	NINGUNA ETNIA/OTRAS ETNIAS
7	RESIDENCIA RURAL
8	SIN CAPACIDAD DE PAGO
9	RIESGO EDAD PADRE

Fuente: construcción propia con datos del RUAF  
departamento del Meta 2012-2015

#### 8.4.2.1 Modelo con todas las variables

A continuación se describe el modelo que relaciona la probabilidad de que un niño nazca con sobre peso con las características del neonato, del padre y de la madre que se consideran factores de riesgo.

$$P(Y = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{13} x_{13}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{13} x_{13}}}$$

Donde

Y      Corresponde a la variable indicadora de bajo peso así como se describe en la tabla

xx

$\beta_j$     Representa los coeficientes asociado a cada una de las 13 variables indicadoras de

riesgo,

$x_j$  Variables indicadoras del riesgo de bajo peso al nacer (factores de riesgo).

Tabla 43. Resultados modelo de regresión de SPN con todas las variables

VARIABLE	ESTIMATE	Pr(> z )	OR	Inf	Sup
(Intercept)	-2,69093	< 2e-16***			
<b>Neonato de sexo masculino</b>	0,64544	< 2e-16***	1.9062509	1.7760796	2.0481678
Madre que incumple resolución 412	-0,22143	2,98e-07**	0.8013683	0.7366733	0.8726485
Madre de ninguna etnia	-0,20565	0,0757	0.8141148	0.6526811	1.0280851
<b>Madre mayor a 30 años</b>	0,28081	3,97e-11**	1.3242011	1.2178514	1.4387124
Madre que reside en zona rural	-0,03859	0,4198	0.9621425	0.8753712	1.0559290
<b>Madre con cinco o más hijos</b>	0,45627	4,07e-10**	1.5781823	1.3655343	1.8180081
Madre no asegurada	-0,45305	1,86e-06**	0.6356863	0.5252541	0.7625291
Madre sin capacidad de pago	-0,12040	0,0011	0.8865625	0.8246733	0.9529672
Padre con edad de riesgo	-0,18295	0,0370	0.8328119	0.6984438	0.9852195

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

### 8.4.2.2 Modelo con las variables influyentes

Tabla 44. Resultados modelo de regresión de SPN con las variables influyentes.

VARIABLE	ESTIMATE	Pr(> z )	OR	Inf	Sup
(Intercept)	-3.17741	< 2e-16 ***			
Neonato de sexo masculino	0.64337	< 2e-16 ***	1.902882	1.772507	2.043834
Madre mayor a 30 años	0.35438	< 2e-16 ***	1.425302	1.314086	1.544637
Madre con cinco o más hijos	0.38275	6.33e-08 ***	1.466304	1.274147	1.681615

Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

De las 3 variables seleccionadas, la que tiene un aporte importante para el problema es el sexo masculino y las otras dos, tienen OR que oscilan de 1,43 para ser mayor de 30 años y tener cinco o más hijos con 1,46. Estas tres variables tienen un OR que cumple con las condiciones de ser estadísticamente significativo y tener un intervalo de confianza válido aun cuando no es muy grande su aporte al modelo por lo que seguramente hay otras variables que no se toman en cuenta en este estudio y pueden influir en el sobre peso al nacer.

### 8.4.2.3 Bondad de ajuste: prueba de Hosmer-Lemeshow

Ho: el modelo se ajusta globalmente a los datos

Ha: el modelo no se ajusta globalmente a los datos

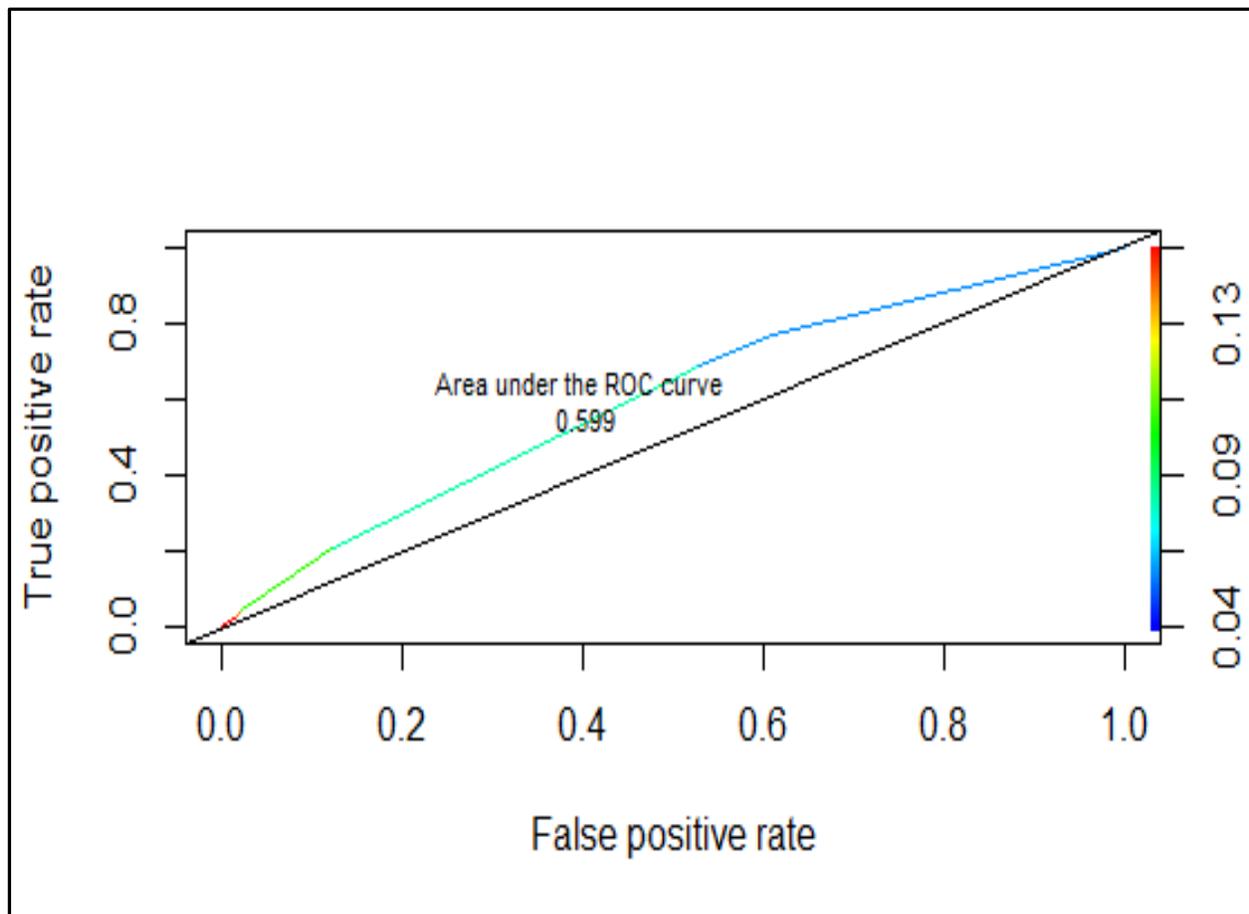
Resultado: 0.9996

Decisión: debido a que el p valor  $> 0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se considera que el modelo se ajusta globalmente a los datos.

#### 8.4.2.4 Curva ROC

Un modelo es mejor que otro si la curva ROC se acerca al borde superior izquierdo, o lo que es lo mismo, que el área bajo la curva sea mayor, en este caso es 0,599. Los resultados de la curva ROC indican que el modelo puede identificar correctamente el 0,599 de los casos.

*Ilustración 25. Curva ROC para SPN en neonatos a término. Meta, 2012-2015*



Fuente: construcción propia con datos del RUAF departamento del Meta 2012-2015

#### 8.4.2.5 Probabilidad para predecir que ocurra el bajo peso para cada factor influyente

Tabla 45. Probabilidad para predecir que ocurra sobre peso para cada factor influyente

VARIABLE	FACTOR
Neonato de sexo masculino	0.07350596
Madre con cinco o más hijos	0.05761314
Madre mayor a 30 años	0.05609247

Fuente: construcción propia con datos del RUAF

departamento del Meta 2012-2015

La probabilidad de que el sexo masculino pueda predecir la ocurrencia del sobre peso es del 7 %, la de tener más de cinco hijos es del 5,7 % y la de ser una madre mayor de 30 años es del 5,6 % lo que indica que estos factores tienen influencia en la ocurrencia del evento mas se requiere de otros para poder predecir con mayor certeza la aparición del evento.

Tabla 46. Resumen regresión logística y probabilidad para predecir el evento

No	CATEGORIA	VARIABLES BAJO PESO	OR	p	VARIABLES SOBRE PESO	OR	p
1	Atención clínica	Madre que incumple resolución 412	1.1710395		Madre que incumple resolución 412	0.8013683	
2	Atención clínica	Madre no asegurada	1.1288623		Madre no asegurada	1.5781823	
3	Biológica	<b>Neonato de sexo femenino</b>	<b>1.2834009</b>	<b>0.01719016</b>	<b>Neonato de sexo masculino</b>	<b>1.9062509</b>	<b>0.07350596</b>
4	Biológica	<b>Embarazo múltiple</b>	<b>26.9513433</b>	<b>0.26428150</b>			
5	Biológica	Madre con cinco o más hijos	0.8996671		<b>Madre con cinco o más hijos</b>	<b>1.5781823</b>	<b>0.05761314</b>
6	Biológica	<b>Madre con edad de riesgo ( &lt; 19 y &gt; 35 )</b>	<b>1.4007620</b>	<b>0.01904075</b>	<b>Madre con edad de riesgo ( &gt; 30 )</b>	<b>1.3242011</b>	<b>0.05609247</b>
7	Demográfica	Madre de etnia indígena	0.8650688		Madre de ninguna etnia	0.8141148	
8	Demográfica	Madre que reside en zona rural	1.0640990		Madre que reside en zona rural	0.9621425	
9	Social	<b>Madre sin capacidad de pago</b>	<b>1.1705927</b>	<b>0.01603654</b>	Madre sin capacidad de pago	0.8865625	

No	CATEGORIA	VARIABLES BAJO PESO	OR	p	VARIABLES SOBRE PESO	OR	p
10	Social	<b>Padre con edad de riesgo ( &lt; 18 y &gt; 65 )</b>	<b>1.4393817</b>	<b>0.01952943</b>	Padre con edad de riesgo ( < 18 y > 65 )	0.8328119	

Fuente: construcción propia

Nota: los OR en negrilla fueron los que cumplían con tener un intervalo de confianza válido

## 9. DISCUSION

El bajo peso al nacer en el departamento del Meta, en el periodo estudiado, presenta resultados entre 2,11 % y 1,96 % por debajo del indicador nacional que ha estado entre 7,2 % a 8,7 % entre 1998 y 2014 y que se ubica dentro de la meta nacional de mantenerlo por debajo del 10 % (24). A diferencia de lo presentado en el país, el comportamiento ha sido ligeramente hacia la disminución, lo cual es un aspecto favorable.

Aun cuando estos resultados pueden considerarse favorables, al desagregarlos por municipio, en 11 de los 29 que conforman al departamento, en el año 2015, se presentó un resultado mayor al departamento en Puerto Concordia (5,21 %), El Castillo (4,85 %), Cubarral (4,84 %), Barranca de Upiá (4,23 %), Puerto Rico (4 %), La Macarena (3,62 %), Vistahermosa (3 %), Cumaral (2,73 %), El Dorado (2,56 %), San Juan de Arama (2,5 %) y Mesetas (2,33 %). En todos ellos, exceptuando Mesetas, Puerto Rico y San Juan de Arama, la tendencia es el incremento indicando así la importancia de realizar el seguimiento y análisis de este indicador a nivel municipal pues es en esta unidad administrativa donde está el nivel operativo que puede transformar esta situación con el apoyo del nivel departamental y plantear las metas respectivas y los programas de seguimiento y atención de estos niños con el fin de minimizar o prevenir las posibles alteraciones relacionadas con esta situación.

Las 10 variables que fueron incluidas en este trabajo para identificar posibles relaciones entre estas y el bajo peso al nacer fueron seleccionadas con base en la revisión de artículos y publicaciones nacionales e internacionales en los cuales la mayoría corresponden a variables de

tipo biológico de la madre, seguidas por las del ambiente social y en especial las relacionadas con la pobreza.

Este postulado es coherente con la explicación de los modelos de salud enfermedad entre ellos el de Lalonde en el cual, las alteraciones de la salud están relacionadas con los determinantes biológicos, ambientales, los servicios de salud y los estilos de vida. Para este caso, los determinantes con mayor peso son los de tipo biológico tanto de la madre como del neonato ya que trastornos clínicos previos, antecedentes obstétricos como la presencia de neonatos de bajo peso anteriores, la edad, el ser primigestante o múltipara con cinco hijos o mas, fueron asociados con este evento. Igualmente, condiciones como el retardo del crecimiento intrauterino, condición del feto relacionada con trastornos de la placenta, influyen en la ocurrencia del bajo peso al nacer.

Las variables de tipo social como el bajo nivel educativo, el ser madre sin acompañamiento y la pobreza como determinante estructural, también fueron analizados en los artículos revisados encontrándose asociación entre ellos y el BPN como lo mencionado por Martha Lezama et al (37) y Yezid Fernando Aldana et al (4). Considerando lo anterior, se construyeron unas variables proximales como son la ausencia de capacidad de pago y la edad del padre para relacionarla con la posibilidad de acceso económico.

De 10 variables analizadas, dos correspondientes a atención clínica, cuatro a condiciones biológicas ( 3 de la madre y una del neonato), dos de tipo demográfico y dos de aspectos sociales, se encontró asociación entre 3 condiciones biológicas como son las edades de riesgo de la madre

(< 19 años o mayor 35 años), el embarazo múltiple y el sexo femenino del neonato (OR= 1,28 ) y de las dos sociales, tanto la ausencia de capacidad de pago (OR= 1,19) como la edad del padre (OR= 1,45 ) presentaron asociación con el BPN. Situación que es coherente con el marco teórico revisado.

En este trabajo, se encontró fuerte asociación entre el embarazo múltiple y el BPN ya que un embarazo gemelar predispone a tener bajo peso y esto es plausible con el desarrollo embrionario en el cual, a diferencia de los embarazos únicos, el crecimiento se vuelve más lentos a partir de la semana 30 y además la restricción del crecimiento intrauterino es mayor debido a la insuficiencia útero placentaria de acuerdo a lo presentado por Estefanía Martín et al (39).

La edad de la madre, bien sea porque es menor de 19 años o mayor de 35 años fue identificada como un factor de riesgo al tener un OR 1,4 y presentar la mayor proporción de casos de bajo peso en las menores de 19 años con un 2,53 % y un 2,83 % en las mayores de 36 años a diferencia de 1,81 % de las mujeres entre 20 y 35 años. Hallazgo que se corrobora con la prueba de hipótesis aplicada para una diferencia de proporciones entre los neonatos de bajo peso al nacer en las mujeres en edades no riesgosas y las que se encuentran en los grupos de riesgo, permitiendo no aceptar la hipótesis nula de igualdad de proporciones.

El riesgo relacionado con la edad materna, también fue reportado para el bajo peso al nacer en varios de los estudios revisados (4, 15, 20, 37, 68), hallazgo que es relevante al identificar que en lo reportado a nivel mundial pues la mayoría de embarazos y partos ocurren entre los 21 a 30 años, siendo la edad óptima para la reproducción de los 20 a los 34 años.

Según lo reportado por Daniel Cruz et al (20) y haciendo referencia a lo mencionado por Weigel M, Caiza ME. Ethnic/Racial Disparities in the Fetal Growth Outcomes of Ecuadorian Newborns. J Immigrant Minority Health. Original Article. 2012 y Reinaldo F. Prenatal Therapy for Fetal Growth Restriction. Clinical Obstetrics and Gynecology. esto puede deberse a que en el embarazo en adolescentes se considera de alto riesgo debido a que en esta edad además de no existir madurez biológica, anatómica, funcional y ginecológica hay una competencia “competencia entre binomio madre-hijo, ya que dos organismos en crecimiento y desarrollo luchan entre sí por obtener mayor y mejores nutrientes” (20) y aparecen con mayor frecuencia complicaciones propias del embarazo como son la eclampsia, el parto pretérmino, la ruptura prematura de membranas y la prematuridad por lo cual el OR reportado en este estudio fue de 3,976.

El grupo de edad de riesgo constituido por las mujeres mayores de 35 años, también ha sido evidenciado en otros estudios como el del No 21 con un OR de 3,874 y con el incremento del riesgo de problemas relacionados con la salud materna al aparecer patologías pregestacionales y gestacionales de tipo esclerótico vascular en el miometrio (24).

El sexo femenino presentó asociación con un OR= 1,28 y es concordante con lo reportado en el estudio de Marlon F. R. Márquez et al (42) en el cual el OR tuvo un valor de 1,47 y en el de Yin-Ming Li and Tzu-Kuei Chang con un OR de 1,23. Esta asociación puede deberse a que los neonatos de sexo masculino crecen más rápidamente y alcanzan su peso antes

de la semana 41 de gestación lo cual se cree está relacionado con la producción de testosterona en el sexo masculino.

Las dos variables que se consideraron de tipo social fueron el no tener capacidad de pago (OR= 1,19) y tener un padre catalogado como en edad de riesgo (OR= 1,45 ) por no estar dentro de la potencial población económicamente activa, es decir ser menor de 18 años o mayor de 64. Como estas dos variables están relacionadas con ingreso y estrato socioeconómico, se pueden comparar con la pobreza la cual se reporta como un factor de riesgo en los estudios realizados por Yezid Fernando Aldana et al (4) y Daniel Leonardo Cruz et al (20).

Según Lezama Hernández (45), concluye que los múltiples factores que determinaron la prevalencia de BPN derivan de un sólo factor como *lo es la pobreza ya que esta no sólo condiciona el nivel educativo y social de la familia, sino que también limita la posibilidad de una adecuada alimentación durante el embarazo tanto en calidad como en cantidad* y adicionalmente el acceso a los servicios de salud y por lo tanto al CPN bien sea por dificultad para trasladarse o la deficiente conciencia individual y familiar sobre el autocuidado (22).

Las dos variables relacionadas con atención clínica como son el no cumplimiento de la resolución 412 en cuanto al número de controles prenatales que se deben realizar cuando una mujer es primigestante (10 o más) y multípara (7 o más) y el no estar afiliada al sistema de seguridad social en salud y en este trabajo no presentaron asociación estadísticamente significativa mediante la aplicación del modelo de regresión logística. Situación concordante con los estudios de Franco Monsreal et al (43) y Matijasevich A et al (40) los cuales presentan

asociación estadísticamente significativa entre tener un número de consultas prenatales  $\leq 5$  con un OR de 1.759) y un OR de 3,8, respectivamente.

El control prenatal, bien sea por realizarlo en forma inadecuada ,iniciarlo después de la semana 13 lo que se considera tardío o tener menos de 6 visitas, se asocia en varios estudios con el bajo peso al nacer (4, 14, 15, 43). La condición mas analizada, es el número de controles indicando que el tener 6 visitas o menos, ocurre en el 50 % o más de las gestantes o inclusive en el 80 % (4 y 22). En este estudio, se definió el número de visitas a analizar en coherencia con lo establecido en la resolución 412 del 2000 y se observó también un bajo cumplimiento tanto para las primigestantes (43,88 %) al tener menos de 7 controles y en las multíparas con menos de 10 controles en el 38,53 %.

En Colombia el acceso a los servicios de salud y la posibilidad de uso de su oferta está mediada por la afiliación al sistema de seguridad social, el cual fue implementado en 1993 con el fin de lograr cobertura, universalidad y garantizar una atención con calidad. Diferentes análisis realizados a la implementación de este sistema muestran un incremento favorable llegando hasta el 95 % y mostrando como la ausencia de afiliación impiden el acceso a los servicios de salud (22). Sin embargo, en esta estudio no se encontró asociación entre este factor y el BPN ni una diferencia de proporciones estadísticamente significativa entre las gestantes no afiliadas al SGSS y las gestantes afiliadas además de observar que el 94,25 % de las madres tienen cobertura de aseguramiento.

La paridad es una de las variables que también se han encontrado con asociación con el BPN en términos de ser primigestante y tener 5 hijos o más. En los estudios realizados por Alejandro Estrada et al, Daniel Leonardo Cruz et al, Hernan Diaz et al, José Franco Monsreal et al, Manuel Ticona et al y Marlon F. R. Márquez et al (15, 20, 23, 43, 47, 65) el ser una mujer primigestante se asocia con el tener un neonato con BPN aún cuando se requiere profundizar en esta asociación (47) a pesar de saber que la toxemia es más frecuente en la primigestantes y esta patología está relacionada con el BPN (65). En este trabajo no se encontró asociación entre ser primigestante y el BPN por ninguno de los métodos estadísticos aplicados a pesar que la proporción de BPN en las primigestantes fue del 2,27 % y en las gestantes con dos o más hijos del 1,88 %

Las mujeres con cinco o mas embarazos han sido asociadas con neonatos con sobrepeso y no con bajo peso lo cual puede estar influenciado por una mejor perfusión uterina, desarrollo placentario y probablemente mayor edad y peso que las primigestantes de acuerdo a lo presentado por Manuel Ticona Rendón et al (65). A diferencia de ello, en otros estudios se asocia la multiparidad con BPN (43) y la presencia frecuente del BPN en gestantes con 5 hijos o más como lo mencionado en el estudio de Óscar Eduardo Castro et al (14). En este trabajo aún cuando la frecuencia de neonatos con BPN fue semejante en las mujeres primigestantes (2,04%) y multíparas (2,30%) se demostró diferencia de proporciones entre estos dos grupos.

El bajo peso al nacer ha sido asociado con desnutrición y de acuerdo a indicadores relacionados con mortalidad en grupos indígenas a causa de la desnutrición, se pensaba que esta condición estaría asociada al BPN. Sin embargo en el Perfil de Salud de la Población Indígena, y

medición de desigualdades en salud, Colombia 2016 realizado por el Ministerio de Salud y Protección Social no se identificó que existiera mayor prevalencia de BPN en indígenas ya que en Colombia el porcentaje de bajo peso al nacer para la población No indígena pasó de 9.09% en 2009 a 8.99% en 2013. Para la población indígena este indicador pasó de 8,50% en 2009 a 8,17% en 2013, lo que significa una mejoría de 3,97% en 2013. En los hallazgos del presente estudio, la proporción de BPN fue del 2,26 % en gestantes indígenas y de 2,05 % en no indígenas al igual que no se encontró diferencia de proporciones en los dos grupos poblacionales. En el estudio del Ministerio de Salud y Protección Social, se identificaron diferencias con grupos étnicos lo cual se considera no está relacionado con la etnia sino con condiciones socioeconómicas y culturales.

Respecto a la zona de residencia, en la ENDS del año 2010, el porcentaje de recién nacidos de BPN en zona urbana fue de 7,9 % con respecto a 5,6 % de zona rural y en el Plan Nacional de Salud Rural del Ministerio de Salud y Protección Social del año 2018, el porcentaje de BPN fue de 9,2 % en zona urbana con respecto a 8,5 % en zona rural, con tendencia al incremento. Estos resultados requieren de un mayor análisis ya que las condiciones socioeconómicas y de acceso a servicios de salud que se han detectado relacionadas con el BPN son mas graves en zona rural. En este estudio, igualmente no se identificó como factor de riesgo a la residencia de la madre en zona rural.

Además de las 10 variables analizadas en este trabajo, de las cuales dos corresponden a atención clínica, cuatro son de tipo biológico, tres de la madre y una del neonato, dos demográficas y dos sociales, en los artículos revisados, se encontró asociación con variables como el estado civil soltera (13), la baja escolaridad (37), la pobreza (4, 37) y en especial

condiciones clínicas como son enfermedades propias de la gestación (14) entre las que se destacan la hipertensión arterial (14), la anemia (20), el peso y talla de la madre (20), el IMC post-parto (20) y el antecedente de BPN (20). La mayoría de variables son de tipo biológico y corresponden a circunstancias maternas, placentarias y fetales, predominando y logrando mayor asociación las de la madre y las placentarias (15).

El sobre peso al nacer en el departamento del Meta, en el periodo estudiado, presenta resultados entre 6,02 % y 6,62 % por debajo de datos reportados en otros estudios realizados en Perú en 1999 con 2,76 % (38) y en el 2005 con 16,4 % (49). En otros estudios se reportan datos de 4,8 % (48), 5,2 % (30), 5,3 % (36) y 18,6 % (27). En Colombia no existen datos con los cuales se puedan compara. Su comportamiento ha sido ligeramente hacia la disminución, lo cual es un aspecto favorable.

Aun cuando estos resultados pueden considerarse favorables, al desagregarlos por municipio, en 11 de los 29 que conforman al departamento, en al año 2015, se presentó un resultado mayor al departamento en el 2015 (6,02 %) en El Calvario (14,29 %), Cabuyaro (8,82 %), Puerto Lleras (8,53 %), La Macarena (7,97 %), Puerto Gaitán (7,80 %), Puerto López (7,76 %), Cumaral (7,17 %), Restrepo (6,60 %), Vistahermosa (6,50 %), Villavicencio (6,40 %) y Acacías (6,28 %).

En todos los municipios, exceptuando El Calvario, Cabuyaro, Puerto Lleras, Puerto López y Cumaral la tendencia es el incremento indicando así la importancia de realizar el seguimiento y análisis de este indicador a nivel municipal pues es en esta unidad administrativa

donde está el nivel operativo que puede transformar esta situación con el apoyo del nivel departamental y plantear las metas respectivas y los programas de seguimiento y atención de estos niños con el fin de minimizar o prevenir las posibles alteraciones relacionadas con esta situación.

Las 9 variables que fueron incluidas en este trabajo para identificar posibles relaciones entre estas y el sobre peso al nacer fueron seleccionadas con base en la revisión de artículos y publicaciones nacionales e internacionales en los cuales la mayoría corresponden a variables de tipo biológico de la madre, seguidas por las del ambiente social y en especial las relacionadas con la pobreza.

Este postulado es coherente con la explicación de los modelos de salud enfermedad entre ellos el de Lalonde en el cual, las alteraciones de la salud están relacionadas con los determinantes biológicos, ambientales, los servicios de salud y los estilos de vida. Para este caso, los determinantes con mayor peso son los de tipo biológico tanto de la madre como del neonato ya que trastornos clínicos antecedentes al embarazo actual como la presencia de neonatos con sobre peso anteriores, la edad, el ser multípara con cinco hijos o más, fueron asociados con este evento. Igualmente, condiciones relacionadas con incremento de la vascularización de la placenta, influyen en la ocurrencia del sobre peso al nacer.

Las variables de tipo social como el bajo nivel educativo, el ser madre sin acompañamiento y la pobreza como determinante estructural, también fueron analizadas en los artículos revisados encontrándose asociación entre ellos y el BPN como lo mencionado por los 10

y 15. Considerando lo anterior, se construyeron unas variables proximales como son la ausencia de capacidad de pago y la edad del padre para relacionarla con la posibilidad de acceso económico. Se sabe que la pobreza y el bajo nivel educativo son factores relacionados con la malnutrición y la obesidad.

De 10 variables analizadas, dos correspondientes a atención clínica, cuatro a condiciones biológicas (3 de la madre y una del neonato), dos de tipo demográfico y dos de aspectos sociales, se encontró solamente asociación entre 3 condiciones biológicas como son la edad de riesgo de la madre (mayor 30 años) con un OR de 1,42, el sexo masculino del neonato (OR=1,90) y tener cinco o mas hijos (OR=1,46). Situación que es coherente con el marco teórico revisado. No se analizó la variable de embarazo múltiple ya que el llegar a las 37 semanas de gestación con fetos con sobrepeso es algo casi imposible.

La edad de la madre cuando esta es mayor a 30 años fue identificada como un factor de riesgo al tener un OR 1,42 y presentar la mayor proporción de casos con un 8,37 % a diferencia de las menores de 30 años con 5,5 %..

El riesgo relacionado con la edad materna, también fue reportado para el sobre peso al nacer en los estudios de Abelardo Salvador et al, Arturo Salvador Ponce et al, Manuel Ticona Rendón et al y Percy Pacora et al (48, 49, 66); hallazgo que es relevante al identificar que en lo reportado a nivel mundial pues la mayoría de embarazos y partos ocurren entre los 21 a 30 años y en el departamento del Meta, solo el 24 % de los nacimientos de neonatos con sobrepeso ocurrieron en mujeres mayores a 30 años.

Según lo reportado por los artículos de Hernan Diaz Charrys et al, Ilse López et al, Manuel Ticona Rendón et al, Marlon F. R. Márquez et al (15,38,47,66,) esta aparición de la macrosomía en mujeres mayores de 30 años ( $p < 0,005$ ) puede relacionarse con una mayor capacidad uterina y que a su vez está relacionado con la presencia de más de un hijo.

El sexo masculino presentó asociación con un  $OR = 1,90$  y es concordante con lo reportado en el estudio de Habiba Sharaf Ali et al (30) en el cual el OR tuvo un valor de 1,20 y en el de Hernan Diaz Charrys et al (15) con una  $p < 0,01$ . La proporción de neonatos con sobrepeso y de sexo masculino es de 7,96 % con respecto a los de sexo femenino de 4,32 % confirmando la hipótesis de que existe una diferencia de proporciones de SPN en los neonatos varones y mujeres. Como ya se mencionó en el bajo peso, esta asociación puede deberse a que los neonatos de sexo masculino crecen más rápidamente y alcanzan su peso antes de la semana 41 de gestación lo cual se cree está relacionado con la producción de testosterona en el sexo masculino.

La paridad es una de las variables que también se han encontrado con asociación con el SPN en términos de tener 5 hijos o más  $OR = 1,46$ . En el estudio realizado por el No 7 el ser una mujer con cinco hijos o más presentó una  $p < 0,01$  y en el estudio de Arturo Salvador Ponce et al (6) esta  $p$  fue  $< 0,05$  y en el estudio de Manuel Ticona Rendón et al (66) un OR de 1.4

En el estudio de Habiba Sharaf Ali et al (30) mencionan que también se encontró relación entre multiparidad y sobrepeso aun cuando en otros estudios no se identificó esta asociación. Concuerdan estos hallazgos con la diferencia de proporciones estadísticamente significativas

entre tener menos de 5 años y 5 o más, aceptándose la hipótesis alterna. Los porcentajes identificados de sobrepeso en primigestantes fueron de 4,59 % con respecto a las multíparas de 7,5 % y de 6,0 % en mujeres con menos de 5 hijos y de 10,15 % en mujeres con cinco o más hijos.

. Las dos variables que se consideraron de tipo social fueron el no tener capacidad de pago y tener un padre catalogado como en edad de riesgo por no estar dentro de la potencial población económicamente activa, es decir ser menor de 18 años o mayor de 64. Como estas dos variables están relacionadas con ingreso y estrato socioeconómico, se pueden comparar con la pobreza la cual se reporta como un factor de riesgo para otros factores desencadenantes del SPN como son la malnutrición, el sobrepeso y la obesidad. En el estudio realizado y en otros no se encontró asociación específica entre los factores mencionados por lo cual se hace necesario profundizar más en este aspecto.

La hipótesis de diferencia de proporciones entre las gestantes con capacidad de pago y sin capacidad de pago, fue rechazada al igual que la relacionada con la edad del padre menor de 18 años y mayor o igual a 65. En donde se observó alguna diferencia fue en la proporción de padres menores de 18 años y neonatos con SPN ya que fueron solo el 3,13 % mientras que en los de 18 a 64 años fue de 6,26 % y los mayores o iguales a 65 fueron de 5,86 %.

Las dos variables relacionadas con atención clínica como son el no cumplimiento de la resolución 412 en cuanto al número de controles prenatales que se deben realizar cuando una mujer es primigestante (10 o más) y multípara (7 o más) y el no estar afiliada al sistema de

seguridad social en salud y en este trabajo no presentaron asociación estadísticamente significativa mediante la aplicación del modelo de regresión logística.

La obesidad y el sobrepeso han sido asociadas con malnutrición y malos hábitos alimenticios y esta condición se ha observado con mayor frecuencia en etnias diferentes a las indígenas (revisar referencia). No se tiene referencia de sobre peso según etnia. En este estudio no se identificaron diferencias entre no tener ningún grupo étnico y el SPN y pertenecer a una etnia tal como lo demuestra la prueba de hipótesis y el porcentaje de casos en las gestantes sin ninguna etnia de 6,17 % y las otras etnias con 6,97 %.

Situación semejante a la descrita en el anterior párrafo, se presenta con la zona de residencia de la madre en donde no existen datos referentes, la hipótesis nula se acepta en este trabajo y la proporción de sobrepeso es del 6,23 % en las gestantes que habitan en zona urbana y de 6 % en la zona rural.

Además de las 9 variables analizadas en este trabajo, de las cuales dos corresponden a atención clínica, cuatro son de tipo biológico, tres de la madre y una del neonato, dos demográficas y dos sociales, en los artículos revisados, se encontró asociación con variables como la baja escolaridad (38) con una  $p < 0,05$ , la hipertensión arterial previa (66) con un OR=1,4, antecedente de diabetes con un OR de 2,6 (38) de y diabetes gestacional con un OR=1,7 (66) y en especial condiciones clínicas como son enfermedades propias de la gestación (66) como polihidramnios con un OR de 2,7, alteraciones de la prueba de O Sullivan (27), tabaquismo con OR=3,82 (6), sobrepeso OR=3,35 (6),  $p < 0,05$  = mayor peso al inicio de la gestación (38) y

ganancia ponderal  $\geq 6$  kg a la semana 30 y 10 Kg a la semana 40 (49) entre las que se destacan la hipertensión arterial (14), la anemia (20), el peso y talla de la madre (20), el IMC post-parto (20) y el antecedente de BPN (20). La mayoría de variables son de tipo biológico y corresponden a circunstancias maternas, placentarias y fetales, predominando y logrando mayor asociación las de la madre y las placentarias (15).

Los resultados de este estudio y las revisiones anteriores, confirman que el SPN es multifactorial relacionado con con características demográficas de la madre, antecedentes obstétricos y alteraciones fetales, entre otros aspectos (32). Por lo cual y por los resultados de investigaciones anteriores en las cuales hay discrepancias con respecto a la influencia de los diferentes factores, los resultados tienen validez para lo presentado en esta población.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio y las revisiones anteriores, tanto el bajo peso al nacer como el sobre peso, son eventos multifactoriales relacionados con características demográficas de la madre, antecedentes obstétricos, hábitos nutricionales y alteraciones fetales, entre otros aspectos (32). A pesar de las diferencias identificadas en los diferentes estudios revisados, en general los factores que se observan tienen mayor influencia son los de tipo biológico, relacionados con las características propias de la madre, antecedentes ginecoobstétricos, desarrollo placentario e inherentes al neonato.

## 10. CONCLUSIONES

El 91,75 % de los nacimientos en el periodo estudiado, corresponden a neonatos de peso normal lo cual es un resultado bastante favorable para el departamento del Meta. Sin embargo el porcentaje restante evidencia 8,25% que hay neonatos con alteraciones en su peso al nacer: 2,05 % bajo peso y 6,19 % sobre peso.

Por lo tanto, estos problemas de salud pública existe en el departamento del Meta en términos de su impacto, dispersión y tendencia ya que al mantenerse constante quiere decir que se deben revisar las metas fijadas y si se requiere definir una nueva meta y así mismo revisar las estrategias a utilizar para su prevención, control y mitigación de sus efectos.

Los municipios más afectados por el BPN al tener los resultados más altos y tener una tendencia a mantenerse en esos valores altos o a incrementar, son en su orden Puerto Concordia, El Castillo, Cubarral, Barranca de Upía, Puerto Rico, La Macarena, Vistahermosa, Cumaral, El Dorado, San Juan de Arama, Mesetas, Puerto Lleras y San Martín.

El SPN se manifiesta con mayor intensidad y tendencia el incremento o a mantenerse constante en valores superiores a 3 % son El Calvario, Cabuyaro, Puerto Lleras, La Macarena, Puerto Gaitán, Puerto López, Cumaral, Restrepo, Vistahermosa, Villavicencio, Acacías, San Juanito, El Castillo, Castilla La Nueva, Puerto Rico, El Dorado, Guamal, San Carlos de Guaroa, Cubarral, Lejanías, Granada, Fuente de Oro, Mapiripán, Puerto Concordia y Mesetas.

En conclusión, de los 29 municipios, en diez existen problemas relacionados con SP y BP y son: Cubarral, Cumaral, El Castillo, El Dorado, La Macarena, Mesetas, Puerto Concordia, Puerto Lleras, Puerto Rico y Vistahermosa. En 17 municipios problemas con sobre peso y son: Acacías, Cabuyaro, Castilla La Nueva, El Calvario, Fuente de Oro, Granada, Guamal, Lejanías, Mapiripán, Puerto Gaitán, Puerto López, Restrepo, San Carlos de Guaroa, San Juanito, Villavicencio, Uribe y Vistahermosa. En dos problemas con bajo peso solamente y son: Barranca de Upía y San Juan de Arama.

Las gestantes que tuvieron hijos en el periodo analizado son en general mujeres entre 20 y 34 años, con menos de 5 hijos por lo cual, muy probablemente tienen unas condiciones biológicas que permiten tener embarazos que conducen a tener hijos de peso normal a pesar de no asistir en la forma indicada a los controles prenatales para detectar a tiempo los riesgos. Por lo tanto se evidenciaría más el uso de los servicios de salud en forma correctiva y no preventiva.

El mayor problema detectado en el departamento es el sobrepeso, situación que ha sido poco analizada en Colombia y en el Meta por lo cual, es importante continuar con la revisión de este indicador e incluirlo dentro de las prioridades de los problemas de salud pública.

Las variables que fueron identificadas como de mayor influencia pertenecen a la categoría de biológicas y algunas de ellas como son la edad de la madre y el número de hijos que se tengan pueden ser modificadas mediante actividades de prevención relacionadas con salud sexual y reproductiva.

Debido a que el certificado de nacido vivo carece de variables relacionadas con la evolución clínica de la madre tanto durante el embarazo como antes del mismo, limitan la capacidad de detectar posibles asociaciones entre el SP y el BP con factores nutricionales como la desnutrición y/o la obesidad y patologías como la hipertensión arterial, la eclampsia, la anemia, entre otras.

La falta de información en variables que en otros estudios se encontraron asociadas a estos eventos como son la ausencia de compañero permanente y el nivel de escolaridad, impidió que se pudieran analizar estas condiciones socioeconómicas.

En cuanto al acceso a los servicios de salud, se identificó que el 95 % de las gestantes están afiliadas a un régimen de seguridad social lo que facilitaría la asistencia al control prenatal más el poco porcentaje de su cumplimiento indica que se debe fortalecer el autocuidado en las embarazadas con el fin de prevenir y controlar estos efectos adversos relacionados con el peso al nacer.

Se concluye que mejorar la situación de estos indicadores en el departamento del Meta requiere primero de definir unas metas alcanzables, las estrategias para lograrlas y basarlas principalmente en las relacionadas con la salud materna la cual tiene un componente muy importante en los servicios de salud y la salud femenina tanto a nivel físico como psicológico enfocándose a proyecto de vida al igual que el fomento de políticas de seguridad alimentaria y nutricional y hábitos alimenticios saludables.

## 11. RECOMENDACIONES

- Realizar seguimiento de estos dos indicadores a nivel municipal
- Definir metas a nivel municipal
- Fortalecer las estrategias de detección de gestantes, canalización a los servicios de salud y verificar cumplimiento del CPN por aseguradora y por prestador de servicios de salud
- Implementar un programa de seguimiento a los neonatos que tengan bajo peso o sobre peso para mitigar o evitar los efectos secundarios de estos eventos
- Coordinar con el sector de educación la procreación responsable ya que el bajo peso y el sobre peso tienen su principal sustrato en las características biológicas y sociales de la futura madre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre, A., Aguirre Conde, A., Pérez. A, Echániz. I. 2008. Recién nacido de peso elevado. Unidad Neonatal. Servicio de Pediatría. Hospital de Basurto. Bilbao.
2. Acuña y Col. 2002. Factores influyentes en el crecimiento fetal, Una Mirada al estado actual de la salud en América Latina. Revista Nacional de epidemiología OMS
3. Alarcón, J. Sin fecha. Estimación de la madurez gestacional y clasificación del recién nacido por peso de nacimiento.
4. Aldana, Y., Aracely, K. 2011. Caracterización de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer del Hospital de Kennedy. Universidad Militar Nueva Granada
5. Alderete, Ana María. 2006. Fundamentos del Análisis de Regresión Logística en la Investigación Psicológica. Universidad Nacional de Córdoba.
6. Asevedo, J., Martínez, L. 2017. Factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en el hospital JB Iturraspe de la ciudad de Santa Fé. Facultad de Ciencias Médicas UNL.
7. Asurza, Herminia. Glosario básico de términos estadísticos.2006. Inei. Lima.
8. Atrash, HK., Friede, A., Hogue, CJR. 1987. Abdominal Pregnancy in the United States: Frequency and Mortality. Obstet Gynecol march:333-7
9. Cahuana, E. 2017. Factores de riesgo y complicaciones materno fetales de la macrosomía fetal durante el parto en un hospital nivel II en Lima. Vicerrectorado De Investigación Escuela De Posgrado Segunda Especialidad En Obstetricia Universidad José Carlos Mariátegui.
10. Cañadas, J. 2013. Regresión logística. Tratamiento computacional con R. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

11. Cardenal, L. Diccionario terminológico de ciencias médicas. 1989. Salvat. Barcelona.
12. Cárdenas, J. 2015. Odd ratio: qué es y cómo se interpreta. <http://networkianos.com/odd-ratio-que-es-como-se-interpreta/>
13. Castaño, J., Giraldo, J., Murillo, C., Robledo, P., Velásquez, M., Villegas, J, Villegas, O. 2008. Relación entre peso al nacer y algunas variables biológica y socioeconómicas de la madre en partos atendidos en un primer nivel de complejidad en la ciudad de Manizales, Colombia, 1999-2005. Rev Colomb Obstet Ginecol vol. 59 no.1.
14. Castro, O., Salas, I., Acosta, F., Noguera, M., Calvach. J. 2016. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer Rev Col Ped 2016; 49:8-16.
15. Charrys, H. 2004. Prevalencia de recién nacidos a término con peso menor a 2500 g. en pacientes atendidas en la sala de partos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva en el periodo comprendido 01 de enero de 2001 a 31 de diciembre de 2003. Universidad Surcolombiana Facultad de Salud Postgrado Ginecología y Obstetricia.
16. Cifuentes, R., Hernández, M., Toro, A., Franco, V., Cubides, A., Duarte, I. 2016. In view of a new classification of term pregnancy Neonatal outcomes in a level III clinic in Cali, Colombia A cross-sectional study. Rev Colomb Obstet Ginecol vol.67 No 4.
17. Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos y el Comité de Práctica Obstétrica de la Sociedad de Medicina Materno-Fetal 2013 Definición de embarazo a término. Rev Obstet Ginecol Venez. 2013;73:285-6.
18. Columbus, M., Andrade, W. 2002. "Percentiles peso, talla y perímetro cefálico en recién nacidos a término, obtenidos por parto y cesárea, en el hospital Materno Infantil del Guasmo; 1 de enero al 31 de mayo de 2002.

19. Coronado, Jorge. 2007. Escalas de medición. Paradigmas: Una Revista Disciplinar de Investigación. Universidad de La Rioja. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4942056>.
20. Cruz, D., Llivicura, M. 2012. Factores de riesgo perinatales para peso bajo en recién nacidos a término del hospital gineco – obstétrico Isidro Ayora, Quito 2012. Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Médicas Postgrado de Pediatría.
21. Diccionario de la Real Academia Española. <http://www.rae.es/>.
22. Dirección de regulación de la operación del aseguramiento en salud, riesgos laborales y pensiones 2017. Cobertura de aseguramiento Boletín del aseguramiento en salud.
23. Estrada, A., Restrepo, S., Ceballos, N., Mardones, F. 2011. Factores maternos relacionados con el peso al nacer de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011 Cad. Saúde Pública 32(11):e00133215.
24. Fajardo, R., Cruz, J., Gómez, E., Isla, A., Hernández, P. 2008. Factores de riesgo de bajo peso al nacer, estudio de tres años en el municipio Centro Habana Rev Cubana Med Gen Integr v.24 n.4.
25. Flórez, A. 2012. Pruebas de hipótesis. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística Facultad de Ingenierías. Universidad del Valle. [https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/369396/mod\\_resource/content/0/Clases/Pruebas\\_de\\_hipotesis.pdf](https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/369396/mod_resource/content/0/Clases/Pruebas_de_hipotesis.pdf).
26. Frederickson, H., Wilkins-Haug, L. 2001. Secretos de la Ginecoobstetricia.. Editorial MacGraw-Hill Interamericana.
27. García, JI., Rodríguez, A., Delgado, A. 2016. Factores de riesgo de macrosomía fetal en pacientes sin diabetes mellitus gestacional. Ginecol Obstet México 84(3):164-171.

28. Gómez, M. 2012. Pequeño para la Edad Gestacional en el período neonatal Rev Esp Endocrinol Pediatr 2012; Volumen 3. Número 2.
29. Gómez, M., Danglot, C., Aceves, M., 2012. Clasificación de los niños recién nacidos. Revista Mexicana de Pediatría Vol. 79, Núm. 1.
30. Habiba, A., Shahina, I. 2014. Macrosomia fetal The Professional Medical Journal.
31. Hernández, J., Hernández, P., Yanes, M., Rimbao, G., Lang, J., Márquez, A. 2008. Macrosomía neonatal en el embarazo complicado con diabetes. Rev Cubana Med Gen Integr v.24 n.3.
32. Hernández, T. Torres, L., Bequer, L., Molina, O., Alfonso, A., Rodríguez, M. 2014. El bajo peso al nacer: comportamiento de algunos factores asociados. Rev. Latin. Perinat. 17(1).
33. Hübner, M., Ramírez, R. 2002. Sobrevida, viabilidad y pronóstico del prematuro. Rev Méd Chile 2002; 130: 931-938.
34. Instituto Nacional de Salud. 2016. Informe final del evento bajo peso al nacer a término, Colombia, 2015 Página web.
35. Juárez, S., Revuelta, B. 2013. "Diferencias socioeconómicas en el bajo peso al nacer: revisitando enfoques epidemiológicos". Rev. Esp. Investig. Socio.
36. Ledo, A., Sobrino, M., Gutiérrez, C., Alarcón, J. 2013. Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013 Departamento de Pediatría da Facultad de Medicina da Universidad Federal do Rio de Janeiro.
37. Lezama, M., Díaz, J., Rodríguez, R. 2001. Prevalencia de bajo peso al nacimiento en un Hospital General de segundo nivel. Salud En Tabasco Vol. 7, No. 2.

38. López, I., Sepúlveda, H., Jeria, C., Letelier, C. 2003. "Niños macrosómicos y de peso normal de un consultorio de atención primaria. Comparación de características propias y maternas 1997-2000 Rev. Chil. Pediatr. v.74 n.3.
39. Martín, E., Hurtado, J. Sin fecha. Resultados neonatales en gestaciones gemelares. Universidad de Granada.
40. Matijasevich A, Barros FC, Díaz-Rosello J, Bergel E, Forteza AC.2004. Factores de riesgo para muy bajo peso al nacer y peso al nacer entre 1.500-2.499 gramos: un estudio del sector público de Montevideo. Arch Pediatr.
41. Menéndez, G., Navas, I., Hidalgo, Y., Espert, J. 2012. El embarazo y sus complicaciones en la madre adolescente. Rev Cubana Obstet Ginecol vol.38 no.3 Ciudad de la Habana.
42. Minitab, sin fecha. Soporte de minitab: qué es un estadístico de prueba. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/basics/what-is-a-test-statistic/>.
43. Monsreal, J., Castillo, M., Hernández, J., Lidia Esther del Socorro Serralta Peraza 2017 Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer Revista de ciencia y tecnología de la UACJ. Volumen XIV, pp. 27-45.
44. Organización Mundial de la Salud. 1995. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Serie de Informes Técnicos, 854.
45. Organización Mundial de la Salud. 2017. Documento normativo sobre bajo peso al nacer.
46. Peraza, G., Pérez, S., Figueroa, Z. 2001. Factores asociados al bajo peso al nacer. Rev Cubana Med Gen Integr 2001;17(5):490-6.
47. Pinzón, G., Vargas, J., Márquez, M., Quiroga, E. 2013 . Análisis del bajo peso al nacer en Colombia 2005-2009. Revista de Salud Pública Volumen 15, Número 4, p. 577-588.

48. Ponce, A., González, O., Rodríguez, R., Echeverría, A., Puig, A., Rodríguez, L. 2011. Prevalencia de macrosomía en recién nacidos y factores asociados. *Rev Mex Pediatr* 78(4); 139-142.
49. Portella, P. 1999. Macrosomía fetal: definición, predicción, riesgos y prevención *Ginecol Obstet Perú* 39 (17): 42-50.
50. Porto, Julián, 2017. Definición de función matemática. <https://definicion.de/funcion-matematica/>.
51. Presidencia de la República de Colombia, 2013. Condiciones de vida para la gestación y el nacimiento en la zona rural en Colombia. Presidencia de la República de Colombia, 2013.
52. Rafalafena de Castellón. 2010. Significación estadística y potencia de un estudio. Centro de Salud Rafalafena. Moncofar, España. <https://rafalafena.files.wordpress.com/2010/11/significacion-estadistica.doc>.
53. Rellán, S., García de Ribera, C., Aragón, M. 2008. El recién nacido prematuro. Unidad Neonatal. Servicio de Pediatría. Hospital de Basurto.
54. Rivas, M., Martín, R. 2015. Factores de riesgo asociados a bajo peso al nacer en recién nacidos de madres atendidas en el Hospital Escuela Asunción de Juigalpa de Enero 2014 a Enero 2015. Universidad nacional autónoma de Nicaragua Recinto universitario Ruben Dario facultad de ciencias médicas.
55. Rybertt, T., Azua, E., Rybertt, F. 2016. Retardo de crecimiento intrauterino: consecuencias a largo plazo *Rev. Med. Clin. Condes* - 2016; 27(4) 509-513.
56. Roche. Diccionario estadístico. [https://www.rocheplus.es/es\\_es/colaboraciones-medicas/bioestadistica/glosario-bioestadistica/v.html](https://www.rocheplus.es/es_es/colaboraciones-medicas/bioestadistica/glosario-bioestadistica/v.html).

57. R studio pub, sin fecha. Modelo de regresión logística. [http://rstudio-pubs-tatic.s3.amazonaws.com/11804\\_e4a7d3771a364110a446f73a59dab7c4.html](http://rstudio-pubs-tatic.s3.amazonaws.com/11804_e4a7d3771a364110a446f73a59dab7c4.html).
58. Ruiz, F., Amaya L, Venegas S. 2018. Progressive segmented health insurance: Colombian health reform and access to health services. Health Econ. 2007 Jan;16(1):3-18.
59. Saldívar-Ruiz, L., Sánchez, V., Jiménez, P., Espinoza, M., Sánchez, R. 2014. Propuesta de nuevas curvas de somatometría para recién nacidos sanos de nivel económico medio en la Ciudad de México. Revista de perinatología y reproducción humana. Volumen 28, Número 1.
60. Sandoval, E. 2016. "Perfil de Salud de la Población Indígena y medición de desigualdades en salud Colombia 2016" Ministerio de Salud y Protección Social página web.
61. Shrimpton R.2004. Preventing low birthweight and reduction of child mortality. Trans R Soc Trop Med Hyg.
62. Tape, Thomas. Sin fecha. The Area Under an ROC Curve. University of Nebraska Medical Center.
63. Ticona, M., Huanco, D., Ramírez, C. 2006. Identificación de nueva población de riesgo neonatal con curvas de crecimiento intrauterino peruanas. Anales de pediatría volumen 65.
64. Ticona, M., Huanco, D., Ticona Vidoso, M. 2011. Influencia de la Paridad en el Peso del Recién Nacido en Hospitales del Ministerio de Salud del Perú. Revista Ciencia y Desarrollo. Departamento de Estadística. Introducción a la regresión logística. Universidad Carlos III de Madrid.
65. Ticona, M., Huanco, D. 2017. Macrosomía fetal en el Perú prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales. Revista Ciencia y Desarrollo.

66. Toirac, A., Pascual, V., Martínez, A., Area, R. 2013. Macrosomía fetal en madres no diabéticas. caracterización mínima. Hospital Ginecoobstétrico Docente "Tamara Bunke Bider"
67. Valenti, E. , Ibarra, M., González, Y., Berman, G., Veiga, M. 2001. El retardo del crecimiento intrauterino y el bajo peso al nacer. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, Vol. 20, núm. 4, pp. 148-151 Hospital Materno Infantil Ramón Sardá Buenos Aires, Argentina.
68. Velásquez, C. 2016. Determinación de curvas de peso al nacer y factores de riesgo de bajo peso para Colombia. Programa de economía y negocios internacionales
69. Velázquez, N., Masud, J., Ávila, R. 2004. Recién nacidos con bajo peso: causas, problemas y perspectivas a futuro Bol Méd Hosp Infant Méx 2004; Vol. 61(1):73-86.
70. Villamonte, W., Malaver, J., Salinas, R., Quispe, E., Laurent, A., Jerí, M., Molina, G., Núñez, V. 2011. Factores de los padres condicionantes del peso al nacer en recién nacidos a término a 3 400 msnm. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia.