



**DETERMINACION DE CURVAS DE PESO AL NACER Y
FACTORES DE RIESGO DE BAJO PESO PARA COLOMBIA
2008 – 2013.**

CARLOS JONNATHAN VELASQUEZ SANTACRUZ.

PROYECTO DE GRADO II

**DIRECTORA:
M.D MARTA CECILIA JARAMILLO MEJIA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMIA Y NEGOCIOS
INTERNACIONALES
SANTIAGO DE CALI
15 DE ABRIL DE 2016.**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCION	5
MARCO TEORICO.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
METODOLOGIA	13
JUSTIFICACION	15
RESULTADOS.....	16
DETERMINANTES BIOLÓGICOS Y SOCIODEMOGRÁFICOS DE BAJO PESO AL NACER.....	20
MODELO ECONOMETRICO	20
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFIA	28

DETERMINACION DE CURVAS DE PESO AL NACER Y FACTORES DE RIESGO DE BAJO PESO PARA COLOMBIA 2008 – 2013.

RESUMEN

El peso al nacer es usado mundialmente para evaluar el estado nutricional intrauterino y el éxito de la atención prenatal, para vigilar el crecimiento y el desarrollo del niño, para reducir la mortalidad infantil y mejorar las posibilidades de gozar de buena salud durante el embarazo, primer año de vida y la niñez temprana. En Colombia, el porcentaje de niños que nacen con bajo peso ha venido en aumento durante los últimos años. En 2000, la prevalencia de bajo peso al nacer era de 7,33 por cada 100 nacidos vivos, mientras que en 2011 fue de 9.01%. A partir del 2012 este indicador presentó un leve descenso, con una prevalencia de 8,93%, la cual mantiene durante el 2013. Existe factores que miden el bajo peso al nacer de un recién nacido tales como, los factores biológicos y sociodemográficos de la madre. En Colombia son escasas las curvas de peso al nacer y no se han desarrollado una curvas que determinen el peso por edad gestacional de todos los nacimientos. El objetivo es caracterizar la población de niños que nacieron vivos en Colombia durante el período 2008-2013 y elaborar las curvas de peso al nacer por edad gestacional diferenciadas por sexo. Se encontró que la mediana de peso para todos los recién nacidos en Colombia fué de 3.110 gramos, siendo el 51% para hombres y el 49% para mujeres. La edad promedio de la madre fué de 24.9 años con edad gestacional de 38 semanas. En el caso de los hombres recién nacidos, la mediana de peso fué de 3.157 gramos, y para las mujeres la mediana de peso fué de 3.059 gramos. Se calcularon los percentiles 10, 50 y 90 para la elaboración de las curvas de peso por edad gestacional. Las curvas de peso al nacer son el resultado de un estudio retrospectivo para lograr la determinación del peso por edad gestacional de los recién nacidos, así mismo la determinación de riesgo de bajo peso al nacer, sabiendo que en Colombia se cuenta con poca información acerca de este tipo de investigación.

Palabras Claves: Recién nacido, Edad gestacional, Bajo peso , Peso al nacer, Curvas de crecimiento.

DETERMINATION OF CURVES OF BIRTH WEIGHT AND RISK FACTORS FOR LOW WEIGHT COLOMBIA 2008-2013.

ABSTRACT

Birth weight is used worldwide to evaluate the intrauterine nutritional status and success of prenatal care, to monitor the growth and development of the child, to reduce child mortality and improve chances of enjoying good health during pregnancy, first year of life and early childhood. In Colombia, the percentage of children born underweight has been increasing in recent years. In 2000, the prevalence of low birth weight was 7.33 per 100 live births, while in 2011 was 9.01%. From 2012 this indicator showed a slight decline, with a prevalence of 8.93%, which maintained during 2013. There factors that measure the low birth weight of a newborn such as biological and socio-demographic factors mother. In Colombia they are scarce curves birth weight and have not developed a weight curves to determine the gestational age of all births. The aim is to characterize the population of children born alive in Colombia during the period 2008-2013 and draw curves birth weight by gestational age differentiated by sex. It was found that the median weight for all newborns in Colombia was 3,110 grams, being 51% for men and 49% for women. The average maternal age was 24.9 years with a gestational age of 38 weeks. In the case of newborns men, median weight was 3,157 grams, and for women the median weight was 3,059 grams. percentiles 10, 50 and 90 for drawing curves weight by gestational age were calculated. Curves birth weight are the result of a retrospective study to achieve weight determination by gestational age of newborns, also determining risk of low birth weight, knowing that in Colombia is little information about this type of research.

KEYS WORDS: Newborn, gestational age, low birth weight, birth weight, growth curves.

INTRODUCCION

El peso al nacer es usado mundialmente para evaluar el estado nutricional intrauterino y el éxito de la atención prenatal, para vigilar el crecimiento y el desarrollo del niño, para reducir la mortalidad infantil y mejorar las posibilidades de gozar de buena salud durante el embarazo, primer año de vida y la niñez temprana. (Ticona R & Huanco A, 2008a)

El bajo peso al nacer representa un mayor riesgo de morir durante los primeros años de vida, de padecer un retraso en el crecimiento físico y cognitivo durante la infancia, de tener capacidades reducidas para trabajar y obtener ingresos en la etapa adulta y en el caso de las mujeres de dar a luz a recién nacidos con insuficiencia ponderal. (Fernando Quiroga, 2015).

Según Unicef (2010), en el mundo nace alrededor de 20 millones de niños y niñas con peso inferior a los 2.500 gramos (5,5 libras), es decir, un equivalente al 17% de todos los nacimientos del mundo en desarrollo.

En América latina y el Caribe los niños de los hogares más pobres tienen aproximadamente 4 veces más probabilidades de sufrir bajo peso al nacer que los niños de los hogares más acomodados, esto es debido a que América latina y el Caribe son países en vía de desarrollo con problemas socio económicos, corrupción y conflicto armado (Soliguera, 2008).

En Colombia, “el porcentaje de niños que nacen con bajo peso ha venido en aumento durante los últimos años. En 2000, la prevalencia de bajo peso al nacer era de 7,33 por cada 100 nacidos vivos, mientras que en 2011 fue de 9.01%. A partir del 2012 este indicador presentó un leve descenso, con una prevalencia de 8,93%, la cual mantiene durante el 2013. Por departamentos hay diferencia ya que Meta, Arauca, Casanare,

Vichada, Vaupés y Guainía presentaron las menores prevalencias de bajo peso al nacer, mientras que Bogotá, D.C., Cundinamarca, La Guajira, Antioquia y Atlántico fueron las regiones con porcentajes más altos que el total nacional” (Así vamos en salud, 2012).

Esto nos muestra que Colombia por ser un país en vía de desarrollo, con muchos problemas internos y desigualdad social tiene un porcentaje elevado de nacimientos con bajo peso.

En el caso de nuestra ciudad Santiago de Cali, en el 2011 se presentaron 35.875 nacidos vivos, pero lo preocupante es que de esa cifra el 9,4% de los nacidos vivos reportaron bajo peso (Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali, 2011).

Actualmente, están bien definidos los factores de riesgo del bajo peso al nacer y algunos autores los dividen básicamente en 5 grupos (Zubieta Rubín de Celis & Cardozo Ledezma, 2014):

- Sociodemográficos: Edades extremas, la soltería, el bajo nivel escolar y las condiciones económicas desfavorables.
- Riesgos médicos anteriores al embarazo: Antecedente de bajo peso al nacer en un embarazo anterior; presencia de enfermedades crónicas como, hipertensión arterial crónica, diabetes pre gestacional, cardiopatías, asma bronquial, nefropatías; así como la multiparidad y el estado nutricional deficiente al inicio del embarazo.
- Riesgos médicos del embarazo actual: 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 período intergenésico corto.

- Cuidados prenatales inadecuados: Ya sea porque se inicien de forma tardía, o porque el número de controles durante la gestación sea insuficiente.
- Riesgos ambientales y hábitos tóxicos: Trabajo materno excesivo, estrés excesivo, tabaquismo, alcoholismo y drogadicción, entre otros.

Se considera que el monitoreo del crecimiento intrauterino constituye una parte importante de la evaluación de salud y nutrición del neonato al nacer y adquiere especial importancia en el recién nacido de pretérmino, ya que en este grupo, el peso y la edad gestacional, son criterios básicos para definir poblaciones de mayor o menor riesgo de mortalidad y morbilidad neonatal. De la definición adecuada de este grupo de riesgo, se implementan intervenciones obstétricas y neonatales destinadas a aminorar los riesgos y evitar complicaciones a corto y largo plazo (Milad A et al., 2010).

La Organización Mundial de la Salud recomienda la realización de curvas de crecimiento intrauterino en lo posible en cada centro perinatólogo o en cada país, con el objetivo que sean representativos de esa población y ha establecido además, criterios de validación de ellas (Milad A et al., 2010).

MARCO TEORICO

Entiéndase como bajo peso al nacer en un Recién Nacido (NR), el que es inferior a los 2.500 gramos, teniendo un riesgo de muerte neonatal cuatro veces mayores a los RN cuyo peso es de 2500 gramos o más. El bajo peso al nacer aumenta el riesgo de que un RN muera en el primer año, y además de sufrir retrasos en su crecimiento físico y cognitivo (Fernando Quiroga, 2015).

Existen varias investigaciones que clasifican a los RN por peso y edad gestacional, así mismo por talla y edad gestacional. Basado en la investigación de Battaglia & Lubchenco, (1967) existen tres categorías para el RN:

- a. Pre termino (Pr) = menos de 37 semanas de edad gestacional. 37 semanas + 6 días o menos.
- b. Termino (T) = Entre 38 y 42 semanas de edad gestacional.
- c. Post Termino (Po) = 42 o más semanas de edad gestacional.

Esta clasificación asume un error de dos semanas para estimar la edad gestacional después del último periodo menstrual de la madre.

Aunque Lubchenco publicó las primeras tablas en percentiles de peso neonatal, no significa que esas tablas sean un estándar mundial, ya que hay diferencias poblacionales, tamaño, peso y muchos criterios de exclusión, haciendo que preferiblemente cada población tenga sus propias tablas de determinación (González González et al., 2014).

También tenemos las curvas de crecimiento intrauterino que sirve para pronosticar algunos problemas que tenga el neonato y poder buscar una solución a largo plazo, determinando si un embarazo puede ser de alto riesgo (Tipiani-Rodríguez, 2012).

Existen diferentes investigaciones respecto al bajo peso al nacer utilizando diferentes métodos como los siguientes (Fenton, 2003) :

	Kramer (Canada.2000)	Niklasson (Suecia.1991)	Beeby (New South Wales,Australia.1996)	Cdc (Estados Unidos.2000)
Datos Utilizados	Peso al nacer \leq 40 semanas.	Medidas de la cabeza y longitud \leq 40 semanas.	Medidas de la cabeza y longitud \leq 40 semanas.	Peso, medida de la cabeza y longitud después de Terminó.
Rango de Edad Gestacional	22 a 43 semanas.	28,5 a 42,5 semanas.	22 a 43 semanas.	N/A
Criterio de Inclusión	Todos los nacimientos	Recién Nacidos. “sanos”	Nacidos vivos.	Encuesta NHNES.
Criterio de Exclusión	Ontario, por falta de información.	Mortinato, gemelos, complicaciones durante el embarazo con efectos potenciales sobre el crecimiento fetal y malformaciones .	Nacimientos múltiples.	Bebes con peso al nacer $<$ 1500 gramos.
Semanas de Gestación Completas	Si	Si	Si	N/A
Método para Evaluar la Edad Gestacional	Ecografía temprana	Ultima menstruación (+/-) dos semanas.	Ultrasonido del primer trimestre, ultimas semanas del periodo menstrual.	N/A

Por ejemplo, una investigación realizada en Buenos Aires, Argentina muestra un estándar de peso para la edad gestacional de los RN, pero en este caso solo de los RN sanos, esto quiere decir que esta investigación solo es significativa para los RN de Buenos Aires que hayan nacido sanos pero no para todos los RN de Buenos Aires. (San Pedro, Grandi, Larguía, & Solana, 2001).

Una investigación en el Perú tenía como objetivo obtener las curvas de crecimiento y analizar la influencia del sexo fetal, paridad, talla materna y región natural, en el peso fetal, se obtuvieron muestras de 29 hospitales peruanos, nacidos en el 2005 y que estuvieran registrados en el Sistema Informático Perinatal, se utilizaron técnicas antropométricas recomendadas por la CLAP-OPS/OMS y el diagnóstico de la edad gestacional por fecha de última menstruación, llegando a un peso promedio de nacimiento de 3.295 y 3.400 gramos, con criterio de inclusión a los RN sin factores de riesgo para retardo de crecimiento intrauterino (Ticona R & Huanco A, 2008).

Haciendo uso de la literatura, se encontró varias curvas de crecimiento desarrolladas en Chile en los últimos 25 años, clasificadas de la siguiente manera (Milad A , 2010):

<p><i>Curvas Juez:</i></p> <p>Publicada en el año 1984, es un estudio prospectivo de una cohorte de 11 543 RN, nacidos en la maternidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, entre las 26 y 42 semanas de edad gestacional entre los años 1978 y 1984. Esta curva está constituida por RN nacidos vivos únicos, hijos de madres sanas, sin factores de riesgo perinatal y sin malformaciones congénitas</p>	<p><i>Curvas Pittaluga:</i></p> <p>Publicada en el año 2002. Curvas de crecimiento intrauterino para prematuros entre 23 a 36 semanas de edad gestacional. Este estudio se realizó en base a datos recopilados prospectivamente entre los años 1990 a 1998, en el Hospital Sótero del Río, Región Metropolitana, Santiago. Se incluyeron 2 830 RN menores de 37 semanas, con edad gestacional confiable, producto de embarazos únicos y sin patología materna y fetal.</p>
---	---

<p><i>Curvas González:</i></p> <p>Publicada en el año 2004. Es una curva poblacional, referencial, con un n de 2 049 446 sujetos entre las edades 24 y 42 semanas. Se incluyen todos los RN únicos, vivos, nacidos en Chile entre los años 1993 y 2000, con datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y del Departamento de Informática del Ministerio de Salud de Chile, sin discriminación de patología materna, placentaria o fetal.</p>	<p><i>Curvas Alarcón:</i></p> <p>Publicada en el año 2008. Se analiza una población de 148 395 neonatos, del Servicio de Salud Metropolitano Oriente, de las maternidades del Hospital Salvador entre los años 1988-2000 y Hospital Luis Tisné entre los años 2001-2005. Se trata de una población seleccionada de RN, entre las edades gestacionales 24 y 42 semanas, con determinación de edad gestacional confiable y excluyendo a aquellos hijos de madres con patología asociada.</p>
---	---

Hasta el momento se han realizado investigaciones muy específicas de bajo peso al nacer en Colombia, utilizando pequeñas muestras para determinar curvas de nacimiento al nacer.

Nos encontramos con una publicación llamada “ Bajo peso al nacer: Otro ejemplo de inequidad en Colombia”, pero esta publicación solo nos muestra porcentajes de nacimientos y porcentajes de tasa de mortalidad para ciertas regiones del país .

Por otro lado existe una investigación llamada “ Curvas de bajo peso al nacer” realizada para Colombia y tiene como objetivo, elaborar las curvas que relacionen la edad gestacional y el peso que puedan servir como estándar para los RN de Colombia(Montoya-Restrepo & Correa-Morales, 2007).

Pero se pudo observar que esa investigación no cumple con el objetivo propuesto por ellos. Aunque utilizaron el metodo de Lubchenco para determinar las curvas de crecimiento, solo utilizaron los datos de los RN afiliados al régimen contributivo de la empresa promotora de salud SUSALUD y solo nacimientos en ciudades como Bogota, Cali, Medellín y Barranquilla. Excluyendo todos los nacimientos con algún tipo de enfermedad, dejando como objeto de estudio a todos los RN sanos de esa entidad de

salud en esas cuatro ciudades, lo que significa que no se puede alcanzar lo propuesto ya que no está abarcando todos los nacimientos en el país sino que solo tomaron un muestra de 54044 registros.

Otra investigación realizada en Cartagena, Colombia muestra la construcción de tablas y curvas de nacimiento solo con 357 personas, excluyendo pacientes con fecha de última menstruación no confiable, gestación múltiple, fetos con malformaciones como encefalocelos o ventriculomegalias, onfalocelo, gastrosquisis, ascitis o evidente patología osteomuscular, embarazadas con enfermedades médicas coexistentes como diabetes mellitus, enfermedades renales crónicas, hipotiroidismo, hipertensión arterial crónica y anemia de células falciformes y pacientes con condiciones obstétricas como pre-eclampsia, trabajo de parto pre-término, placenta previa y ruptura prematura de membranas.

OBJETIVO GENERAL

- Analizar el crecimiento y desarrollo de los niños al nacer según la edad gestacional y sus características.
- Crear curvas de crecimiento por Peso y Edad Gestacional para Colombia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características demográficas y socioeconómicas de los nacidos vivos del periodo 2008-2013, según el peso y la edad gestacional.
- Desarrollar las curvas de crecimiento de peso y edad gestacional al nacer por genero.
- Analizar los determinantes sociodemográficos de bajo peso al nacer.
- Desarrollar las curvas.

METODOLOGIA

Se hizo una revisión de la literatura acerca del crecimiento intrauterino, principalmente del bajo peso al nacer y del peso promedio de un recién nacido, utilizando diferentes investigaciones que se han desarrollado en todo el mundo, así como los diferentes métodos que se han implementado en cada una de las investigaciones desarrolladas por los diferentes autores.

Se utilizó la base de datos de estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, con registros individuales de nacimientos, en el periodo 2008-2013 con un total de 4.070.048 nacimientos.

Para la creación de las curvas de peso al nacer, se utilizaron todos los nacimientos sin exclusión alguna, de 24 a 43 semanas de edad gestacional, teniendo como referencia el último periodo menstrual de la madre, utilizando el método de Lubchenco.

Para este proyecto se desarrollaron 4 modelos logísticos, que determinan cuáles son los factores biológicos y sociodemográficos de la madre que afectan el riesgo de bajo peso al nacer de un recién nacido.

JUSTIFICACION

Este proyecto de investigación se desarrolló como trabajo de grado de la Universidad Icesi, con el fin de determinar las curvas de peso al nacer para Colombia, ya que haciendo uso de la literatura encontramos que para Colombia no existían curvas de nacimiento estandares que permitieran conocer el peso por edad gestacional de un recién nacido. Las investigaciones encontradas y realizadas en Colombia solo eran de tamaño muestral, de ciudades o entidades de salud específicas, teniendo como objetivo la determinación de las curvas de peso al nacer para Colombia, cuyo caso no se podía cumplir dicho objetivo por la falta de información de nacimientos.

Este proyecto de investigación abarca todos los nacimientos de Colombia entre los años 2008 – 2013, provocando que las curvas de peso al nacer realizadas sean más significativas y puedan servir como estandares para los próximos nacimientos en Colombia.

RESULTADOS

Se encontró que la media de peso para todos los recién nacidos en Colombia entre los años 2008 – 2013 fué de 3.110 gramos, siendo el 51% para hombres y el 49% para mujeres. La edad promedio de las madres fué de 24.9 años con una edad gestacional de 38 semanas.

En el caso de los hombres recién nacidos (tabla No 2), la media de peso fué de 3.157 gramos, y para las mujeres (tabla No 3) la media de peso fué de 3.059 gramos.

En las tablas No (1,2,3) se puede observar el peso por semana de edad gestacional, así como la media de cada una de estas, calculando los percentiles 10, 50 y 90 para la elaboración de las curvas de peso al nacer representadas en las figuras No (1,2,3).

Con los datos anteriormente mencionados se elaboraron las curvas de peso al nacer por edad gestacional para todos los nacimientos en Colombia (Figura No 1), para todos los recién nacidos hombres (Figura No 2) y para todos los recién nacidos mujeres (Figura No 3).

Así mismo se suavizaron las curvas de peso al nacer polinomialmente para mostrar un mejor resultado.

Se puede ver que al realizar las tablas y las graficas para la elaboración de las curvas de peso al nacer, los resultados fueron muy parecidos en cada una de las categorías, es decir, no hubo diferencias significativas al desarrollar las curvas de peso para todos los recién nacidos en conjunto y por género.

Tabla No 1. Percentiles 10, 50 y 90 de peso al nacer según edad gestacional para todos los recién nacidos en Colombia entre 2008 – 2013.

Semanas	Media (g)	Min	Max	Percentil 10	Percentil 50	Percentil 90
Pre Término						
24	770.1659	335	3350	510	680	1000
25	818.9288	220	3350	560	755	1005
26	927.3538	390	3340	620	860	1200
27	1035.07	250	3600	710	980	1310
28	1243.58	390	4400	800	1110	1700
29	1344.101	500	4330	910	1250	1740
30	1620.1	390	5700	1080	1470	2575
31	1698.648	450	4900	1200	1620	2200
32	1858.854	510	4900	1370	1800	2400
33	2028.268	500	4980	1540	2000	2500
34	2250.579	500	4800	1740	2200	2800
35	2443.429	500	5230	1950	2420	2980
36	2666.38	510	5500	2160	2640	3200
Término						
37	2906.449	540	5952	2400	2900	3450
38	3112.475	240	6000	2600	3100	3600
39	3225.259	650	6000	2730	3200	3730
40	3320.734	300	6000	2810	3300	3840
41	3395.156	1100	6000	2900	3400	3940
Pos término						
42	3408.484	1200	5400	2800	3400	4000
43	3412.212	1840	5200	2800	3400	4080

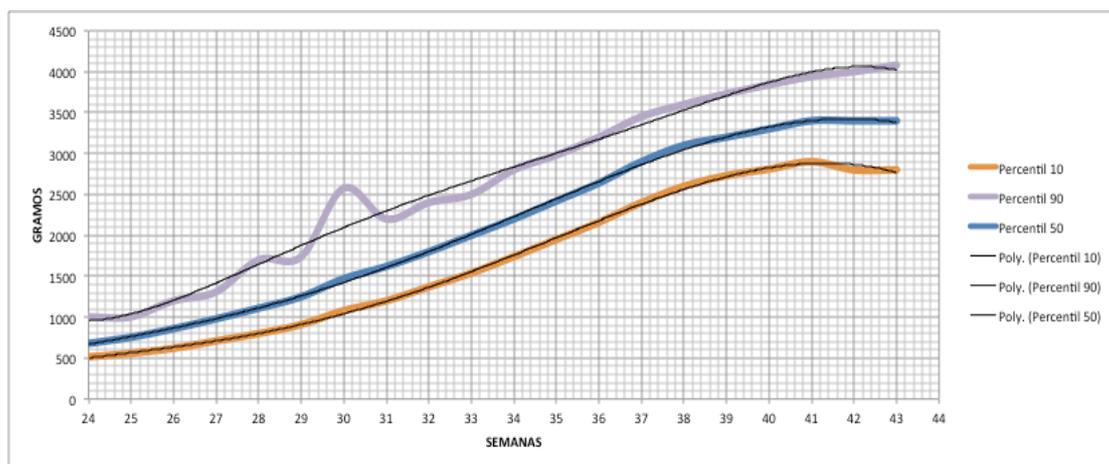


Fig No 1. Curvas de peso al nacer por edad gestacional para todos los recién nacidos. Colombia 2008 – 2013.

Tabla No 2. Percentiles 10, 50 y 90 de peso al nacer según edad gestacional para los **Hombres** recién nacidos en Colombia entre 2008 – 2013.

semanas	Media (g)	Min	Max	Percentil 10	Percentil 50	Percentil 90
Pre Término						
24	768.2121	335	3300	530	700	1000
25	837.379	400	3333	580	780	1020
26	944.3502	390	3340	650	880	1200
27	1048.504	250	3320	720	1000	1330
28	1265.471	390	4400	830	1140	1710
29	1360.052	500	4330	935	1280	1740
30	1653.639	500	5700	1110	1500	2600
31	1725.843	530	4900	1230	1650	2200
32	1880.052	510	4900	1400	1820	2400
33	2053.443	600	4500	1570	2020	2520
34	2282.445	500	4800	1780	2240	2840
35	2475.12	500	5230	1990	2460	3000
36	2705.592	510	5500	2200	2700	3240
Término						
37	2953.456	560	5952	2450	2940	3500
38	3162.335	240	5930	2670	3150	3700
39	3277.777	650	6000	2800	3270	3800
40	3376.739	750	6000	2900	3380	3900
41	3454.288	1100	6000	2930	3450	4000
Pos Término						
42	3469.714	1500	5370	2900	3475	4080
43	3473.988	1900	4960	2900	3450	4200

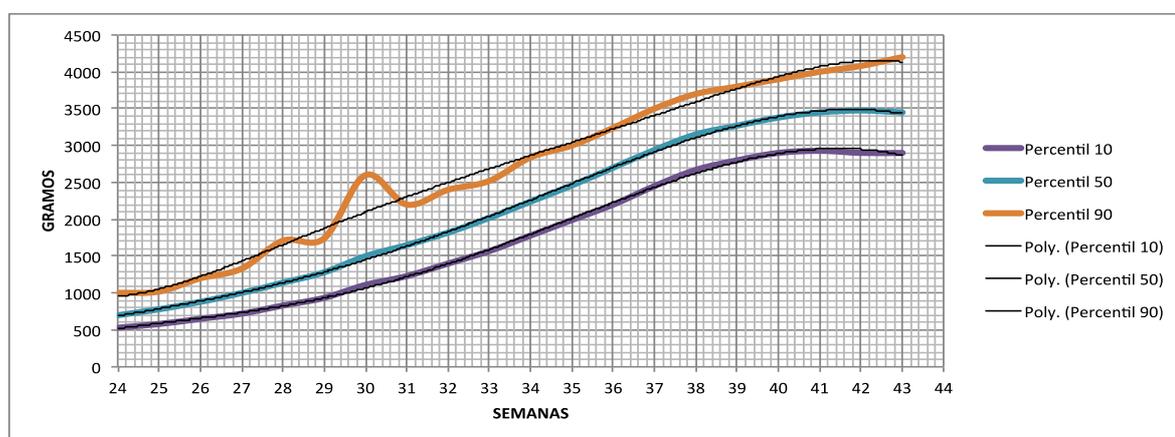


Fig. No 2. Curvas de peso al nacer por edad gestacional para **Hombres** recién nacidos.

Tabla No 3. Percentiles 10, 50 y 90 de peso al nacer según edad gestacional para las **Mujeres** recién nacidas en Colombia entre 2008 – 2013.

semanas	mean	min	max	p10	p50	p90
Pre término						
24	772.326	350	3350	500	670	1000
25	796.6891	220	3350	545	735	1000
26	908.6029	400	3300	600	840	1190
27	1019.092	355	3600	695	955	1300
28	1218.553	400	4300	790	1100	1700
29	1324.895	510	4110	900	1220	1725
30	1581.473	390	4920	1042	1425	2550
31	1667.322	450	4650	1180	1590	2200
32	1834.519	550	4600	1340	1780	2400
33	1999.333	500	4980	1510	1970	2500
34	2215.127	600	4500	1700	2180	2780
35	2408.368	650	5011	1905	2395	2935
36	2623.439	600	5180	2120	2600	3150
Término						
37	2855.601	540	5300	2375	2840	3400
38	3059.426	500	6000	2590	3030	3560
39	3170.35	800	6000	2700	3150	3670
40	3262.597	300	6000	2800	3250	3780
41	3333.36	1130	5800	2820	3310	3850
Pos término						
42	3340.182	1200	5400	2800	3315	3900
43	3346.697	1840	5200	2780	3375	4000

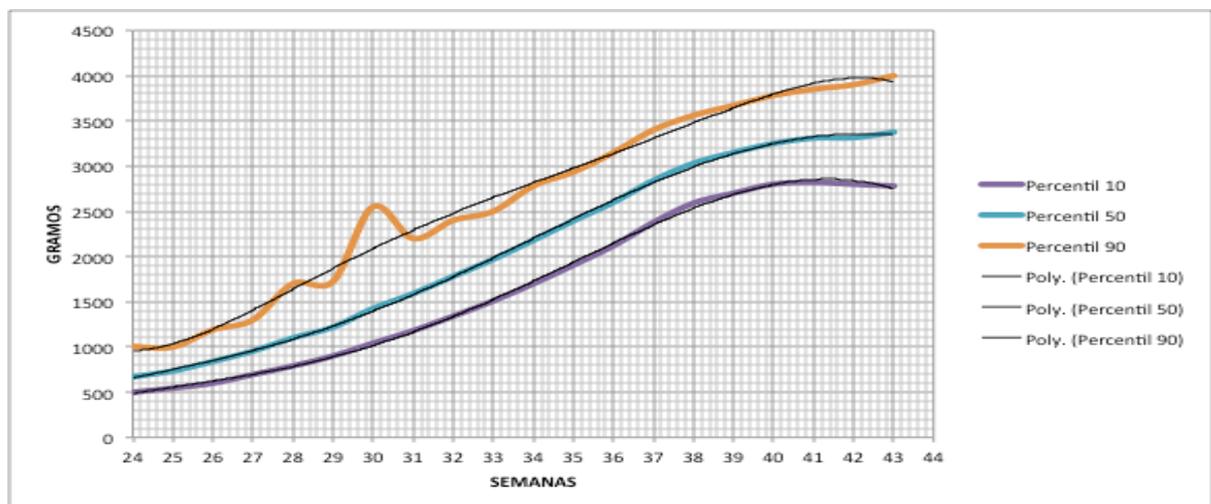


Fig. No 3. Curvas de peso al nacer por edad gestacional para **Mujeres** recién nacidas.

DETERMINANTES BIOLÓGICOS Y SOCIODEMOGRÁFICOS DE BAJO PESO AL NACER.

MODELO ECONOMETRICO

VARIABLES DEPENDIENTES

Medio: Representa el riesgo medio de bajo peso al nacer por peso y edad gestacional. =1 si el peso del recién nacido está entre 1500 y 2500 gramos con edad gestación entre 32 y 36 semanas. =0 si el riesgo es mínimo, es decir, peso al nacer >2500 gramos y edad gestacional >37 semanas.

Alto- Relación gestacional: Representa un riesgo alto por **edad gestacional**. =1 si el peso del recién nacido está entre 1500 y 2500 gramos pero <32 semanas de edad gestacional. =0 si el riesgo es mínimo, es decir, peso al nacer >2500 gramos y edad gestacional >37 semanas.

Alto- Relación peso al nacer: Representa un riesgo alto por **peso al nacer**. =1 si el peso del recién nacido es <1500 gramos con edad gestacional entre 32 y 36 semanas. =0 si el riesgo es mínimo, es decir, peso al nacer >2500 gramos y edad gestacional >37 semanas.

Muy Alto: Representa el riesgo más alto de bajo peso al nacer por **peso y edad gestacional**. =1 si el peso del recién nacido es <1500 con edad gestacional <32. =0 si el riesgo es mínimo, es decir, peso al nacer >2500 gramos y edad gestacional >37 semanas.

Variables independientes

Factores biológicos de la madre:

Edad de la madre menor de 20 años: Factor de riesgo de bajo peso al nacer. =1 si la madre tiene menos de 20 años. =0 si no los tiene.

Edad de la madre mayor de 35 años: Factor de riesgo de bajo peso al nacer. =1 si la madre tiene mas de 35 años. =0 si no los tiene.

Factores sociodemográficos de la madre:

Nivel de educación alto de la madre (nivedumalto): =1 si la madre tiene un nivel de educación alto. =0 si no lo tiene.

Régimen contributivo (d_contributivo): =1 si la madre es de régimen contributivo. =0 si es de régimen subsidiado.

Residencia rural (d_rural): =1 si la residencia de la madre es rural. =0 si no lo es.

El modelo aplicado para analizar el nivel de riesgo del bajo peso al nacer en los recién nacidos con factores de la madre para Colombia entre 2008-2013, se presenta con las siguientes funciones:

$$\text{Medio: } \beta_0 + \beta_1 \text{edadmadremenor20} + \beta_2 \text{edadmadremayor35} + \beta_3 \text{nivedumalto} + \beta_4 \text{d_contributivo} + \beta_5 \text{d_rural} + \varepsilon \quad (1)$$

$$\text{Altogestacional: } \beta_0 + \beta_1 \text{edadmadremenor20} + \beta_2 \text{edadmadremayor35} + \beta_3 \text{nivedumalto} + \beta_4 \text{d_contributivo} + \beta_5 \text{d_rural} + \varepsilon \quad (2)$$

$$\text{AltoPesoNac: } \beta_0 + \beta_1 \text{edadmadremenor20} + \beta_2 \text{edadmadremayor35} + \beta_3 \text{nivedumalto} + \beta_4 d_{\text{contributivo}} + \beta_5 d_{\text{rural}} + \varepsilon \quad (3)$$

$$\text{MuyAlto: } \beta_0 + \beta_1 \text{edadmadremenor20} + \beta_2 \text{edadmadremayor35} + \beta_3 \text{nivedumalto} + \beta_4 d_{\text{contributivo}} + \beta_5 d_{\text{rural}} + \varepsilon \quad (4)$$

El modelo Logit se inscribe dentro de llamadas regresiones sobre "dummy" variables. Una variable "dummy" o dicotómica es una variable numérica usada en el análisis de regresión lineal para representar los subgrupos de la muestra en su estudio. En el diseño de la investigación, una variable "dummy" se utiliza a menudo para distinguir a diversos grupos del tratamiento. En el caso más simple, con valores 0 y 1. Las variables "dummy" son útiles porque nos permiten utilizar una sola ecuación de la regresión para representar a grupos múltiples (José Enrique González Cornejo, 2002).

Es por esta razón y como ya dijimos en la metodología nuestros 4 modelos se realizaran por regresión logística, ya que contamos con todas las variables dicotómicas para desarrollarlo.

Tabla No 4. Definición de principales categorías de riesgo por peso al nacer y edad gestacional (Jaramillo-Mejía, Chernichovsky, Martínez-Blanco, & Jiménez-Moleón, 2016).

Principales categorías de riesgo	Peso al nacer (grs.)	Edad gestacional (semanas)
Medio	1500-<2500	32-36
Alto- Relación gestacional	1500-<2500	<32
Alto- Relación peso al nacer	<1500	32-36
Muy Alto	<1500	<32

En la Tabla No 5 se presentan los resultados de la estimación de los cuatro modelos por modelo de regresión logística utilizando los errores robustos. En los cuatro modelos se ve la relación entre los factores biológicos y sociodemográficos de la madre con los niveles de riesgo de bajo peso del recién nacido. Así mismo con todas las variables dicotómicas iguales a 1.

Tabla No 5. Modelo logit con variable independiente y dependiente = 1, para determinar el nivel de riesgo de bajo peso al nacer.

VARIABLE	MODELO			
	1	2	3	4
Dependiente	Medio	AltoGestacional	AltoPesoNac	MuyAlto
Independientes				
Edadmadremenor20	0.2105314***	0.2871454***	-0.0311749*	0.1062496***
	0.0071294	0.0158157	0.0333239	0.0146062
Edadmadremayor35	0.334034***	0.3191124***	0.545198***	0.4494556***
	0.0098115	0.022879	0.0384064	0.0184007
Nivedumalto	-0.1023687***	-0.0310679*	-0.1418748***	-0.1813772***
	0.0066173	0.0150134	0.0286976	0.0133461
d_contributivo	-0.218037***	-0.0492936**	-0.2006101***	-0.1562095***
	0.0066185	0.0153087	0.0286976	0.013241
d_rural	0.8775466***	0.4754818***	0.7105929***	0.8728512***
	0.041735	0.0754444	0.1702002	0.0834016
constante	-4.079838***	-5.505207***	-6.855515***	-5.458123***
	0.0420243	0.0763525	0.171482	0.0839738
Observaciones	3224771	3130457	3114724	3137482
Prob >chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
R- cuadrado	0.0400	0.0180	0.0420	0.0380

Fuente: Elaboración propia. Nota: Errores robustos. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

En cada uno de los modelos podemos observar que los resultados son los esperados, es decir, con la literatura investigada vemos que con cada uno de los factores de riesgo de la madre, los niveles o categorías de riesgo aumentan para los factores biológicos como la edad de la madre, también vemos que a mayor educación hay menor riesgo de bajo peso al nacer en cada uno de los modelos presentados, así mismo como la capacidad económica o madres que están en el régimen contributivo hace que disminuya el riesgo de bajo peso, pero vemos que si la madre se encuentra en residencia rural el riesgo de bajo peso aumenta en cada uno de los modelos.

Pero estos modelos de regresión logística no nos dice nada, ya que no podemos interpretar los coeficientes de cada uno de los modelos, lo único que podemos interpretar de los 4 modelos son las pendientes de cada coeficiente y su nivel de confianza que en este caso en su mayoría es con un 99% de confianza. También vemos que en el modelo 1 el R-cuadrado dio de 0.0400 es decir un 4% lo que significa que hay un 4% de que las variables independientes puedan explicar la variable dependiente en este caso el riesgo medio, para el modelo 2 el R-cuadrado fue de 0.0180 lo que es igual a 1,8% , este modelo fue el que arrojó el R-cuadrado mas bajo, haciendo que los factores de riesgo de la madre solo expliquen en un 1,8% el riesgo alto por edad gestacional y, en los modelos 3 y 4 los R-cuadrados dieron 0.0420 y 0.0380 respectivamente, es decir, 4,2% y 3,8%, haciendo que el modelo No 3 sea el de mayor R-cuadrado, es decir, los factores de riesgo de la madre pueden explicar el nivel de riesgo alto por peso al nacer del recién nacido.

Para poder interpretar cada uno de los modelos debemos hallar los efectos marginales de cada uno de los modelos de regresión logística (logit), en la tabla No 6 podemos observar dichos coeficientes para poder interpretar cada uno de los modelos, es decir, con esta tabla podemos determinar que factores de la madre hacen que los niveles de

riesgo da bajo peso sean mayores o menores, por ejemplo, haciendo la interpretación del modelo No 1 vemos que si 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 porcentuales, quiere decir que es mas 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 serian 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.

Tabla No 6. Efecto marginales de los modelos de regresión logística (logit).

VARIABLE	MODELO			
	1	2	3	4
Dependiente	Medio	AltoGestacional	AltoPesoNac	MuyAlto
Independientes				
Edadmadremenor20	0.0075438***	0.0020954***	-0.0000566*	0.0009654***
	0.00027	0.00012	0.00006	0.00014
Edadmadremayor35	0.0129888***	0.0024757***	0.0012645***	0.004813***
	0.00043	0.0002	0.00011	0.00023

Nivedumalto	-0.0034853***	-0.0002106*	-0.0002591***	-0.0016022***
	0.00023	0.0001	0.0005	0.00012
d_contributivo	-0.0075609***	-0.0003356**	-0.0003733***	-0.0014004***
	0.00023	0.0001	0.00005	0.00012
d_rural	0.0205633***	0.0025893***	0.0009402***	0.0052402***
	0.00063	0.00032	0.00016	0.00032
Observaciones	3224771	3130457	3114724	3137482

Fuente: Elaboración propia. Nota: Errores robustos. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

CONCLUSIONES

La determinación de curvas de peso al nacer son importantes en cada país para saber el peso promedio de un recién nacido, aunque las primeras curvas de peso al nacer fueron realizadas por Lubchenco y la mayoría de investigaciones se basan en estas para desallorar las curvas, es necesario crear curvas de peso propias, es decir, las primeras curvas realizadas sirven como base más no para tenerlas de referencia. Sabiendo que cada país, ciudad, región o lugar específico tiene características poblacionales diferentes, ya sea por etnia, cultura, estilo de vida entre otros. Por esta razón es necesario la creación y elaboración de curvas de peso al nacer propias de cada lugar. También es necesario determinar la mediana de peso al nacer para poder saber si un recién nacido presenta bajo peso o sobre peso en el momento del nacimiento, poder llevar un control intrauterino antes del nacimiento y conocer el peso estimado por edad gestacional al momento del parto.

Se hizo un análisis de los diferentes factores biológicos y sociodemográficos de la madre y como estos afectaban el bajo peso de un recién nacido, así mismo, se pudo relacionar las principales categorías de riesgo de peso al nacer por edad gestacional con los factores de riesgo de la madre, haciendo que el resultado obtenido fuera el esperado, ya que gracias a la literatura médica investigada para hacer este proyecto se encontraba que esos factores si determinaban el bajo peso al nacer, haciendo que los 4 modelos propuestos en el proyecto cumplieran con el objetivo. Cabe resaltar que el bajo peso al nacer es un problema a nivel mundial y que de acuerdo a los cuidados de la madre o de acuerdo a la situación en la que se enfrente la madre, su hijo puede o no tener bajo peso. Este análisis se desarrolló para los recién nacidos en Colombia dando a conocer que factores son los que más afectan el peso de un recién nacido

BIBLIOGRAFIA

- Asi vamos en salud. (2012). *Análisis - Prevalencia de Bajo Peso al Nacer - Georeferenciado*. Retrieved from <http://www.asivamosensalud.org/inidicadores/estado-de-salud/grafica.ver/14>
- Battaglia, F. C., & Lubchenco, L. O. (1967). A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *The Journal of Pediatrics*, *71*(2), 159–163. [http://doi.org/10.1016/S0022-3476\(67\)80066-0](http://doi.org/10.1016/S0022-3476(67)80066-0)
- Beeby, P., Bhutap, T., & Taylor, L. (1996). New South Wales population-based birthweight percentile charts. *Journal of Paediatrics and Child Health*, *32*(6), 512–518. <http://doi.org/10.1111/j.1440-1754.1996.tb00965.x>
- Fenton, T. R. (2003). A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatrics*, *3*, 13. <http://doi.org/10.1186/1471-2431-3-13>
- Fernando Quiroga. (2015). *Protocolo de vigilancia en salud pública - Bajo peso al nacer a término*. (pp. 1–32). Instituto nacional de salud. Retrieved from <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Bajo%20Peso%20al%20Nacer%20a%20Termino.pdf>
- González González, N. L., González Dávila, E., García Hernández, J. A., Cabrera Morales, F., Padrón, E., & Domenech, E. (2014). Construcción de un modelo de cálculo y registro del percentil de peso neonatal. *Anales de Pediatría*, *80*(2), 81–88. <http://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.05.027>
- Jaramillo-Mejía, M. C., Chernichovsky, D., Martínez-Blanco, J. D., & Jiménez-Moleón, J. J. (2016). Exploratory analysis of preventable first day mortality in Colombia. *Public Health*, *0*(0). <http://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.03.017>
- José Enrique González Cornejo. (2002, abril). Logit. Retrieved May 15, 2016, from http://www.docirs.com/scoring_hm/Logit_function.htm
- Kramer, M. S., Platt, R. W., Wen, S. W., Joseph, K. S., Allen, A., Abrahamowicz, M., ... System, for the F. H. S. G. of the C. P. S. (2001). A New and Improved

Population-Based Canadian Reference for Birth Weight for Gestational Age. *Pediatrics*, 108(2), e35–e35. <http://doi.org/10.1542/peds.108.2.e35>

Milad A, M., P, N., M, J., Fabres B, J., M, S., Margarita, M., & Aspillaga M, C. (2010). Recomendación sobre Curvas de Crecimiento Intrauterino. *Revista Chilena de Pediatría*, 81(3), 264–274. <http://doi.org/10.4067/S0370-41062010000300011>

Montoya-Restrepo, N. E., & Correa-Morales, J. C. (2007). Curvas de Peso al Nacer. *Revista de Salud Pública*, 9(1), 1–10.

Niklasson, A., Ericson, A., Fryer, J. G., Karlberg, J., Lawrence, C., & Karlberg, P. (1991). An Update of the Swedish Reference Standards for Weight, Length and Head Circumference at Birth for Given Gestational Age (1977-1981). *Acta Pædiatrica*, 80(8-9), 756–762. <http://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1991.tb11945.x>

San Pedro, M., Grandi, C., Larguía, M., & Solana, C. (2001). Estandar de peso para la edad gestacional en 55706 recién nacidos sanos de una maternidad pública de Buenos Aires. *Medicina (B.Aires)*, 61(1), 15–22.

Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali. (2011). *Salud en cifras 2011 - Santiago de Cali* (p. 149). Santiago de Cali. Retrieved from http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2013_Publicaciones/Salud%20en%20cifras%202011.pdf

Soliguera, M. del C. L. (2008). Bajo peso al nacer: una mirada desde la influencia de factores sociales. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(1). <http://doi.org/10.1590/S0864-34662008000100016>

Ticona R, M., & Huanco A, D. (2008a). CURVA DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO DE RECIÉN NACIDOS PERUANOS. *Revista Chilena de Obstetricia Y Ginecología*, 73(2), 110–118. <http://doi.org/10.4067/S0717-75262008000200007>

Ticona R, M., & Huanco A, D. (2008b). CURVA DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO DE RECIÉN NACIDOS PERUANOS. *Revista Chilena de Obstetricia Y Ginecología*, 73(2), 110–118. <http://doi.org/10.4067/S0717-75262008000200007>

Tipiani-Rodríguez, O. (2012). Curvas de crecimiento personalizadas para optimizar el diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino. *Revista Peruana de Ginecología Y Obstetricia*, 58(1), 43–49.

Zubieta Rubín de Celis, A., & Cardozo Ledezma, C. G. (2014). Factores de riesgo de bajo peso al nacer. Hospital de la mujer, primer semestre de la gestión 2012. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 34.