

Revista Mexicana de Pediatría

Volumen 72
Volume

Número 6
Number

Noviembre-Diciembre 2005
November-December

Artículo:

Un método alternativo en el análisis
de la distribución del peso al nacer en
una población

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Sociedad Mexicana de Pediatría, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Un método alternativo en el análisis de la distribución del peso al nacer en una población

(An optional method for birthweight analysis in a population)

Nicolás Padilla,* Pierre Buekens**

RESUMEN

En México, la interpretación del peso al nacer se dificulta por diferencias en la altitud entre regiones. Wilcox diseñó un método alternativo de análisis de la distribución del peso al nacer, que consiste en separarla en una distribución principal y una residual. Una de las ventajas teóricas de la distribución residual es su independencia con la influencia que la altura sobre el nivel del mar pueda tener en el peso al nacer.

Objetivos. Conocer la distribución principal y residual del peso al nacer en neonatos de Celaya, Gto., durante los años 2001 y 2003.

Material y métodos. Obtuvimos registros de los pesos al nacer de neonatos en instituciones públicas y privadas, así como con parteras. Recolectamos 10,604 registros, excluyendo el 1.4% porque fueron de embarazos múltiples y 0.9% porque no tenían registrado el peso. Obtuvimos el promedio y desviación estándar de la distribución de pesos al nacer y las distribuciones principal y residual con el método de Wilcox.

Resultados. De los 10,357 registros de peso analizados obtuvimos un promedio de $3,184.6 \text{ g} \pm 501.9$, con 6.3% de peso menor a 2,500 g; con el análisis de Wilcox obtuvimos un promedio de $3,231 \text{ g} \pm 460$ de la distribución principal con distribución residual del 1.5%.

Discusión. La frecuencia de bajo peso al nacer y la residual que observamos en Celaya, Gto., fueron relativamente bajas. Nuestros resultados sugieren que la distribución residual es un indicador que se puede calcular en población mexicana.

Palabras clave: Bajo peso, distribución residual, neonato.

SUMMARY

In Mexico, differences of altitude between regions makes birthweight data difficult to interpret. An alternative method of analysis developed by Wilcox separates a main distribution from a residual. One of the theoretical advantages of the residual distribution is its independence from altitude.

Objectives. To measure the main and residual distribution of birthweight among newborns born in Celaya, Gto., in 2001 and 2003.

Material and methods. We obtained birthweight registries from public and private institutions and midwives. We collected 10,604 registries, and excluded 1.4% multiple births and 0.9% newborns with missing birthweight. We obtained the mean and standard deviation of the birthweight distribution and the main and residual distributions using Wilcox' method.

Results. Among 10,357 newborns, the mean birthweight was $3,184.6 \text{ g} \pm 501.9$, with 6.3% weighing less than 2,500 g; according to Wilcox's method, we obtained a mean of $3,231 \text{ g} \pm 460$ for the main distribution and a residual distribution of 1.5%.

Discussion. We observed relatively low frequencies of low birthweight and residual in Celaya, Gto. Our results suggest that the residual distribution is an indicator which can be computed in a Mexican population.

Key words: Low birthweight, residual distribution, newborn.

* Pediatra. Profesor y Asesor de Pediatría, Epidemiología y Bioestadística, Facultad de Enfermería y Obstetricia, de la Universidad de Celaya. Guanajuato, México.

** Gineco-Obstetra. Doctor en Salud Pública. Profesor de Epidemiología y Decano de la Escuela de Salud Pública y Medicina Tropical de la Universidad de Tulane, Nueva Orleans. LA, EUA.

El peso al nacer se ha empleado como indicador epidemiológico del riesgo de sobrevida del recién nacido (RN) y de probabilidad de padecer enfermedades crónicas en la vida adulta:¹⁻⁴ a mayor índice de niños con peso bajo al nacer (PBN < 2,500 g) mayor mortalidad infantil, pero también mayor probabilidad de enfermedades

crónicas a edad avanzada. Es por eso que es importante conocer la frecuencia de PBN.

En México se ha investigado el PBN y la media, o mediana, del peso en niños que nacen en hospitales,⁵⁻¹⁰ pero no se conoce a este respecto ningún estudio poblacional, que por otra parte está influenciado por la altitud del lugar donde ocurre el nacimiento.¹¹ En México-Americanos residentes en el Suroeste de Estados Unidos de América (EUA) se informa que el peso al nacer en los niños cuyas madres vivían a una altitud de 0-499 m, fue de 3,380 g y que el porcentaje de PBN era de 5.5%, en tanto los niños de mujeres que vivían en sitios entre 2,000-2,499 m, el peso de los niños fue de 3,147 g y el PBN fue de 9.7%.⁹ El mismo autor estudió la frecuencia de PBN en la ciudad de México⁹ encontrando 10.6% mientras en Tijuana, México, se registra un índice de 4.9%.¹⁰ La diferencia entre ambas ciudades se explica por la altitud: 2,240 m y 20 m sobre el nivel del mar. En EUA en 1994, se reporta en neonatos México-Americanos en una altitud media de 3,343 g un PBN del 5.8%.¹²

Wilcox¹¹ ha propuesto un procedimiento alternativo en análisis de la distribución del peso al nacer, separando la distribución del peso en una principal y otra residual: transforma la distribución del peso al nacer en una distribución normal estándar (z) donde la media es 0 y la desviación estándar es 1. Esta distribución principal, o Gaussiana, corresponde a los recién nacidos (RN) de término. En tanto que la distribución residual corresponde a niños de peso bajo que se encuentran en la cola inferior de la distribución total, fuera de la distribución principal; todos estos últimos corresponden, virtualmente a niños pretérmino. Con este procedimiento dos poblaciones que tienen una distribución principal semejante, tendrán el mismo riesgo de mortalidad infantil, pero si la distribución residual es diferente entre estas poblaciones, habrá entre ellas diferencias en la mortalidad infantil.^{12,13}

Una ventaja teórica de la distribución residual es que es independiente de la altitud donde nacen los niños, pues al hacer la transformación de los datos a distribución z, desaparecen estas diferencias.¹¹ Además, la distribución residual es independiente de la distribución principal, ya que si se modifica el promedio de la distribución principal, la residual no se modifica. Otra ventaja de este procedimiento, es que la residual provee una estimación de la frecuencia de recién nacidos pretérmino sin necesitar de contar con datos sobre su edad gestacional.

No hay información del empleo de este método en México, por lo que este reporte explora la posibilidad de emplearlo en nuestro país. Aquí se reporta la distri-

bución principal y residual de los niños nacidos en Celaya, Gto. durante 2001 y 2003. Esta ciudad está situada a una altitud de 1,750 metros.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño corresponde a un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo. Para la colección de datos se solicitó permiso a los directores de 12 instituciones de salud públicas y privadas, de la ciudad y de dos parteras que ejercen en ella; de esta manera se reunió la información del peso al nacer correspondiente al año 2001. Los datos de 2003 corresponden a niños nacidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), dado que no se disponía de los registros de 2001. Al obtener el permiso de los directores de las instituciones, se acudió a los registros de expedientes de los niños, de la libreta de cuñeros y de las hojas diarias de concentración de datos. En las instituciones que no tienen cuñeros la información se obtuvo de los registros disponibles. Los datos fueron ingresados a una base de datos del programa de computación Excell® de Microsoft®, anotando el peso en gramos.

Se eliminaron del análisis los registros de partos múltiples y los de niños en los que se ignoraba su peso al nacer. Se calculó el promedio y la desviación estándar de la distribución del peso al nacer. Enseguida se clasificó el peso al nacer en intervalos de 100 g, a partir de 300 g. Para el análisis de las distribuciones del peso al nacer se empleó el programa de Wilcox,¹⁴ de esta manera se obtuvo la distribución principal, con su promedio y desviación estándar, así como la distribución residual. Debido a que al número de nacimientos recabados en el Hospital General de Zona del IMSS se hizo el análisis por separado. Para el análisis se calculó prueba de z, con intervalo de confianza al 95% para la diferencia entre dos medias:¹⁵ entre la media de la población total de neonatos y del Hospital del IMSS, por el número de niños en la población estudiada. El protocolo fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad, el del Hospital General del IMSS y por Consejos de Investigación (Institutional Review Boards) de la Universidad de Carolina del Norte y de la Universidad de Tulane.

RESULTADOS

Se obtuvieron registros de 10,604 niños, de los cuales 4,792 fueron del Hospital Regional de Zona del IMSS, 514 del Hospital del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 2,771 del Hospital General de la Secretaría de Salud, 2,364 de

hospitales privados, y 163 de parteras. Fueron eliminados 150 (1.4%) registros por ser de productos múltiples y 97 (0.9%) por no dar el peso al nacer. Quedaron 10,357 registros para el análisis, incluyendo en ellos 4,729 neonatos del Hospital General de Zona del IMSS.

El promedio de peso al nacer, para toda la muestra fue de $3,184.6 \pm 501.9$ g; 6.3% tuvieron un peso menor de 2,500 g (PBN) (Cuadro 1). Con el programa de Wilcoxon el promedio de peso al nacer fue de $3,231 \pm 460$ g con una distribución residual del 1.5% (Figura 1).

Cuadro 1. Distribución de pesos al nacer en neonatos de Celaya, Gto., 2001 y 2003.

Grupo de peso (g)	Frecuencia relativa		Frecuencia acumulada	
	n	%	n	%
< 500	7	0.07	7	0.07
500-999	20	0.19	27	0.26
1,000-1,499	28	0.27	55	0.53
1,500-1,999	98	0.95	153	1.48
2,000-2,499	499	4.82	652	6.3
2,500-2,999	2,574	24.85	3,226	31.15
3,000-3,499	4,444	42.91	7,670	74.06
3,500-3,999	2,188	21.13	9,858	95.19
4,000-4,499	422	4.07	10,280	99.26
4,500-4,999	68	0.66	10,348	99.92
5,000-5,499	7	0.07	10,355	99.99
5,500-5,999	2	0.01	10,357	100.00
Total	10,357	100.00		

De los RN del IMSS, el peso promedio al nacer fue de $3,188.3 \pm 497.0$ g; 5.7% tuvieron PBN (Cuadro 2); la distribución principal de los pesos al nacimiento tuvieron una media de $3,224 \pm 459$ g para la distribución principal con una distribución residual del 1% (Figura 2).

La diferencia de medias del peso al nacer entre la población total de neonatos y la del Hospital del IMSS, fue 3.6 g con error estándar de 8.7, $z = 0.42$, ($p > 0.05$) y un intervalo de confianza al 95%, para la diferencia entre medias de -14.1 a 20.7.

DISCUSIÓN

La distribución residual de 1.5% para la muestra total es baja, si se compara con las distribuciones encontradas en niños de ascendencia México-Americana y de no hispanos. En quienes se ha encontrado una distribución residual de 2.9% y 3.6%, respectivamente.¹² En hospitales de Brasil se ha observado 1.9% en 1978/79 y de 3.4% en 1994 en Ribeirão Preto, y 2.4% en 1997/98 en São Luís.^{16,17} Por otro lado, en niños nacidos en Bélgica, de origen belga y originarios del Norte de África, se reporta una distribución residual de 1.7% y 1.2% respectivamente.¹⁸ Otros informes señalan una distribución residual de 2.2% en Bélgica en los años 1986/1987 y 3.1% en Estados Unidos de América, en el mismo lapso.¹⁹

La muestra de niños considerados en este reporte es de una magnitud respetable; de acuerdo al Censo General de Población del 2000, la población del municipio

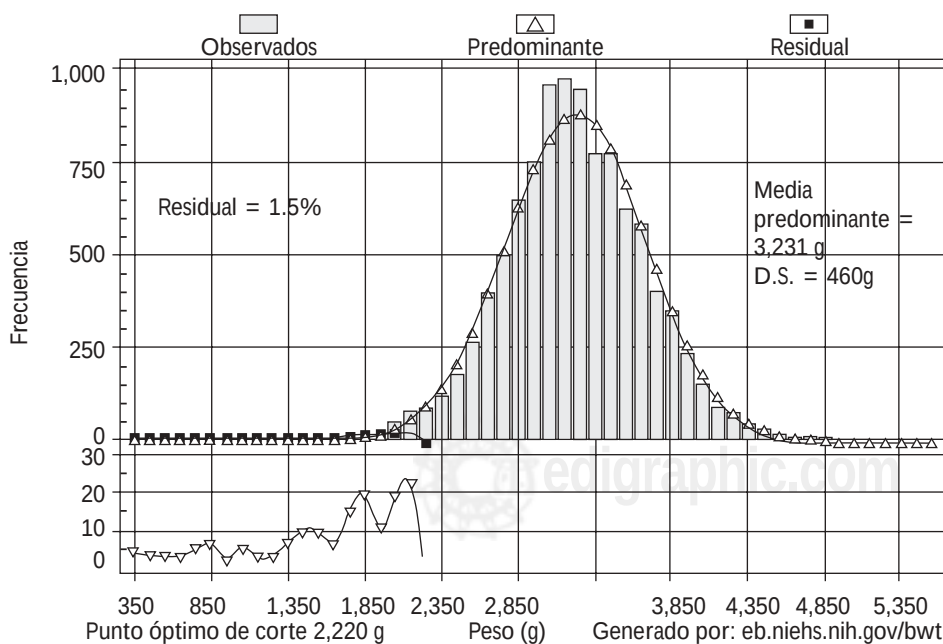


Figura 1. Distribución de peso al nacer en neonatos de Celaya, Gto., durante el 2001 y 2003.

de Celaya era de 382,958, y se registraron 10,683 nacidos vivos entre enero de 1999 y febrero de 2000.²⁰ De tal manera que haber recabado información de 10,894 nacidos vivos, independientemente que correspondan unos al 2001 y otros al 2003 (los del Hospital del IMSS) la información corresponde al lapso de un año, bastante similar a los datos de menores de un año en censo del 2000.

Las estimaciones de la proporción de nacidos vivos por lugar donde se atendió el parto, de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 1997²¹

Cuadro 2. Distribución de peso al nacer de los neonatos del IMSS, 2003.

Grupo de peso (g)	Frecuencia relativa		Frecuencia acumulada	
	n	%	n	%
< 500	4	0.08	4	0.08
500-999	12	0.25	16	0.33
1,000-1,499	11	0.23	27	0.56
1,500-1,999	35	0.74	62	1.30
2,000-2,499	208	4.40	270	5.70
2,500-2,999	1,239	26.20	1,509	31.90
3,000-3,499	2,007	42.44	3,516	74.34
3,500-3,999	987	20.87	4,503	95.21
4,000-4,499	189	4.00	4,692	99.21
4,500-4,999	33	0.71	4,725	99.92
5,000-5,499	4	0.08	4,729	100.00
Total	4,729	100.00		

son también parecidos a los del presente estudio: en el medio urbano en el Estado de Guanajuato, en 1994-1997, los partos atendidos en el IMSS correspondieron al 39.6% del total (vs 44.0 en este estudio): A otras instituciones públicas corresponden el 25.5% (vs 30.1%), y al sector privado 25.6% (vs 24.4%). En cuanto a los partos atendidos en la casa habitación: 8.5%, según el ENADID) 1997, y de 1.5% en nuestro estudio, sugiere un subregistro de partos domiciliarios. La eliminación de aquellos neonatos sin registro del peso, es poco probable que afecte los resultados, ya que sólo representan 0.9% del total. Como usamos datos rutinarios, podría haber un sesgo de medición, ya que no sabemos si el registro de pesos al nacer, se hizo en forma estandarizada en todas las instituciones y por todo el personal de salud que midió los pesos de los neonatos.

También es muy posible que los óbitos con muy bajo peso al nacer no queden registrados en las libretas de los cuñeros, con el consiguiente subregistro de productos con bajo peso extremo al nacer. El porcentaje de PBN es similar al porcentaje de 6.1%, en todo el país, informado el 2001 por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de 6.4% en el Estado de Guanajuato.²² El promedio del peso al nacer de los neonatos del IMSS no es diferente del promedio para todos los recién nacidos en Celaya. La tasa de PBN es también semejante a la de 6.9% reportada en hospitales de los vecinos estados de Jalisco y Michoacán en 2001.⁷

Como conclusión, la frecuencia de bajo peso al nacer y la distribución residual en Celaya, Gto., son relativa-

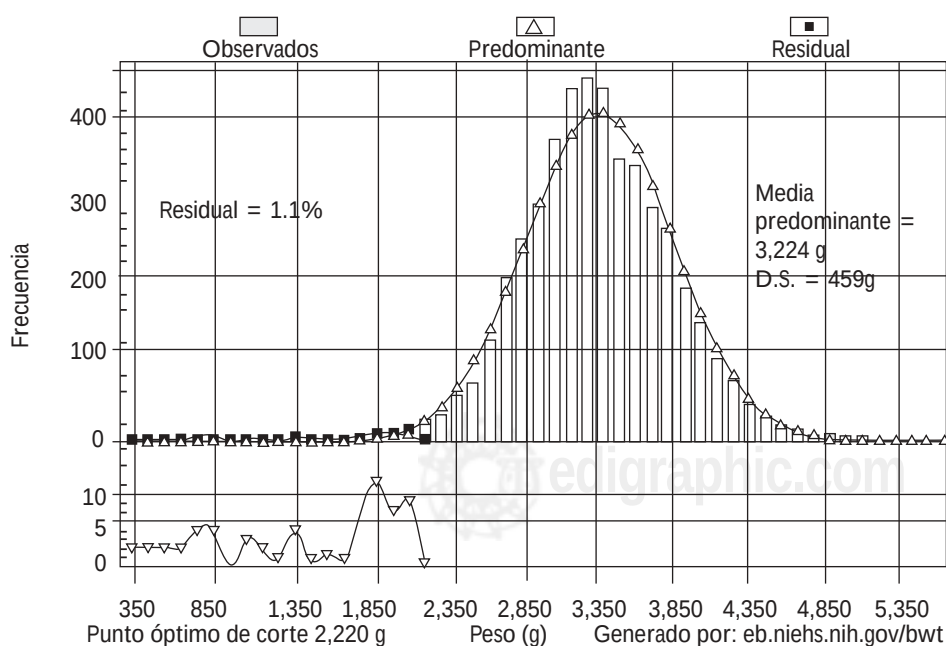


Figura 2. Distribución de peso al nacer en neonatos del IMSS en Celaya, Gto., durante el 2003.

mente bajas. Los datos sugieren que la distribución residual es un buen indicador que pudiera usarse de manera más amplia para hacer comparaciones regionales. La ventaja de cancelar la influencia de variables como la altitud y el hecho que sólo incluye partos pretérmino sin que se necesiten datos de edad de gestación.¹¹

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. J. Belizan por sus comentarios y sugerencias.

Referencias

1. Wilcox AJ, Russell IT. Birthweight and perinatal mortality: II. On weight-specific mortality. *Int J Epidemiol* 1983; 12: 319-25.
2. Steffensen FH, Sorensen HT, Gillman MW et al. Low birthweight and preterm delivery as risk factors for asthma and atopic dermatitis in young adult males. *Epidemiology* 2000; 11: 185-88.
3. Richards M, Ardí R, Kuth D, Wadsworth MEJ. Birthweight and cognitive function in the British 1946 birth cohort: longitudinal population based study. *Br Med J* 2001; 322: 199-203.
4. Godfrey KM, Barrer DJ. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(Supl. 5): 1344S-52S.
5. Bobadilla FJL. *Calidad de la atención médica prenatal en México*. México DF: Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. Perspectivas en Salud Pública N°. 3, 1988.
6. Cerón-Mireles P, Sánchez-Carrillo CI, Harlow SD, Núñez-Urquiza RM. Condiciones de trabajo materno y bajo peso al nacer en la Ciudad de México. *Salud Pública de México* 1997; 39: 2-10.
7. Frank R, Pelcastre B, Salgado ZVN, Frisbie WP, Potter JE, Bronfman-Pertrsovsky MN. Low birth weight in Mexico: New evidence from a multi-site postpartum hospital survey. *Salud Pública de México* 2004; 46: 23-31.
8. González-Cossio T, Sanín LH, Hernández-Ávila M, Rivera J, Hu H. Longitud y peso al nacer: el papel de la nutrición materna. *Salud Pública de México* 1998; 40: 119-126.
9. Notzon FC, Bobadilla JL, Coria I. Birthweight distributions in Mexico City and among US Southwest Mexican-Americans: The effect of altitude. *American Journal of Public Health* 1992; 82: 1014-1017.
10. Weeks JR, Rumbaut RG, Ojeda N. Reproductive outcomes among Mexico-born women in San Diego and Tijuana: Testing the migration selectivity hypothesis. *Journal of Immigrant Health* 1999; 1: 77-90.
11. Wilcox A. On the importance-and the unimportance-of birthweight. *International Journal of Epidemiology* 2001; 30: 1233-1241.
12. Buekens P, Notzon F, Kotelchuck M, Wilcox A. Why do Mexican-Americans give birth to few low birthweight infants? *American Journal of Epidemiology* 2000; 152: 347-351.
13. MacDorman MF, Atkinson JO. *Infant mortality statistics from the 1997 period linked birth/infant death data set*. National vital statistics reports. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 1999: 47(23).
14. Wilcox A. The analysis of birthweight and infant mortality. An alternative hypothesis. <http://eb.niehs.nih.gov/bwt> (Acceso en octubre de 2004).
15. Kirkwood B. Comparison of two means. In: *Essentials of medical statistics*. Oxford, Blackwell Science 1988: 41-45.
16. Silva A, Barbieri M, Bettiol H, Goldani M, Rona R. Can we explain why Brazilian babies are becoming lighter? *International Journal of Epidemiology* 2004; 33: 821-828.
17. Silva A, Bettiol H, Barbieri M, Pereira M, Brito L, Ribeiro V, Aragão V. Why are the low birthweight rates in Brazil higher in richer than in poorer municipalities? Exploring the epidemiological paradox of low birthweight. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 2005; 19: 43-49.
18. Buekens P, Masuy G, Delvaux T. High birthweights among infants of North African immigrants in Belgium. *American Journal of Public Health* 1998; 88: 808-811.
19. Buekens P, Wilcox AJ, Kiely J et al. Birthweight, preterm births and neonatal mortality in Belgium and the United States. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 1995; 9: 273-280.
20. INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. <http://www.inegi.gob.mx> (Acceso en febrero de 2005).
21. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Cuadernos de Salud Pública. Guanajuato. CONAPO, 2001. <http://www.conapo.gob.mx> (Acceso en febrero de 2005).
22. INEGI. Porcentaje de peso menor a 2,500 g. <http://www.inegi.gob.mx> (Acceso en noviembre de 2004).

Correspondencia:
Dr. Nicolás Padilla
Álvaro Obregón 313
Celaya, Gto. 38050
Tel y Fax: 461-6122314
E-mail: padilla@celaya.podernet.com.mx

