



Original/*Pediatría*

Curvas percentilares de peso al nacimiento por edad gestacional para la población de la provincia de Catamarca (Argentina)

Diego López Barbancho¹, José Manuel Terán de Frutos², Nieves Candelas González²,
María Cristina Díaz de Luna³, María Dolores Marrodán Serrano^{1,4} y Delia Beatriz Lomaglio⁵

¹Unidad Docente de Antropología, Dpto. de Zoología y Antropología Física, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, España. ²Unidad Docente de Antropología, Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, España. ³Dirección Provincial de Estadística y Censos, Catamarca, Argentina. ⁴Grupo de Investigación EPINUT-UCM, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España. ⁵Centro de Estudios de Antropología Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

Resumen

Introducción: La evaluación del desarrollo fetal y del peso al nacimiento es un objetivo prioritario en el ámbito de la epidemiología nutricional y de la salud pública. En la actualidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) no dispone de curvas específicas de peso al nacimiento para las distintas semanas gestacionales al considerar que las características socioeconómicas, ecológicas y étnicas de los distintos grupos humanos influyen en sus propios patrones de crecimiento.

Objetivo: La presente investigación desarrolla las curvas percentilares de peso por edad gestacional para las poblaciones residentes en la provincia de Catamarca.

Métodos: El procesamiento de los datos se llevó a cabo con el programa SPSS y para la posterior realización de las curvas percentilares se utilizó el programa *LMS Chart Maker pro*, a partir de un total de 22.576 nacimientos ocurridos entre 1994 y 2003.

Discusión y conclusiones: Dichas curvas posibilitarán en el futuro una mejor valoración del desarrollo intrauterino y del peso de los recién nacidos en esta región del Noroeste de Argentina.

(Nutr Hosp. 2015;31:682-688)

DOI:10.3305/nh.2015.31.2.7722

Palabras clave: Desarrollo fetal. Peso al nacimiento. Edad gestacional. Tablas de crecimiento. Argentina.

WEIGHT-FOR-AGE PERCENTILE CURVES FOR THE POPULATION OF CATAMARCA PROVINCE (ARGENTINA)

Abstract

Introduction: The assessment of fetal development and birth weight is a priority in the field of nutritional epidemiology and public health. Nowadays, the World Health Organization (WHO) does not have specific birth weight curves for the distinct gestational weeks considering that socio-economic, ecological and ethnic characteristics of the different human groups are found influencing their own growth patterns.

Objective: This research develops centile curves for weight by gestational age concerning to resident populations in the province of Catamarca.

Methods: In order to process data, SPSS statistical program was used, as well as *LMS Chart Maker pro* program for the subsequent performing of centile curves. The sample ascended to a total of 22,576 childbirths between 1994 and 2003.

Discussion and Conclusion: In the future, these curves make possible a better assessment of intrauterine development and birth weight in this region of Northwest of Argentina.

(Nutr Hosp. 2015;31:682-688)

DOI:10.3305/nh.2015.31.2.7722

Key words: Fetal development. Birth weight. Gestational age. Growth charts. Argentina.

Correspondencia: M^o Dolores Marrodán.
Unidad Docente de Antropología.
Departamento de Zoología y Antropología Física.
Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Complutense de Madrid.
28040 Madrid, España.
E-mail: marrodan@ucm.es

Recibido: 27-VI-2014.
1.^a Revisión: 21-VII-2014.
Aceptado: 12-IX-2014.

Abreviaturas

OMS: Organización Mundial de la Salud.
BPN: Bajo Peso al Nacer.
NOA: Noroeste argentino.
DPEyC: Dirección Provincial de Estadística y Censos de Catamarca.

Introducción

El peso al nacimiento es la medida más comúnmente utilizada para evaluar el tamaño neonatal. Es un buen indicador antropométrico de salud a nivel individual y poblacional por su asociación con el retardo en el crecimiento y el riesgo de enfermedad durante la infancia¹, así como con la morbimortalidad ligada a los componentes del síndrome metabólico en la edad adulta: osteoporosis², diabetes tipo 1³, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2⁴⁻⁶. Del mismo modo puede asociarse a una pubarquia precoz, que conlleva a una talla adulta más baja de lo normal⁷.

Se trata de un parámetro condicionado por muchos factores de gran complejidad que van desde lo puramente biológico, como pueden ser las características genéticas de los progenitores, hasta agentes ambientales como la altitud geográfica⁸. Sin duda, las condiciones socioeconómicas también influyen en el peso del recién nacido y en el estado nutricional de la madre, incluso desde la fase pregestacional. Resulta de primordial importancia ya que la disponibilidad de nutrientes para el desarrollo del feto depende en gran parte de las reservas maternas⁹.

Como expone la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁰, en las dos últimas décadas del siglo XX se registró un descenso en las tasas de Bajo Peso al Nacimiento (BPN) y un aumento del peso medio de los recién nacidos en los países desarrollados y emergentes. Oken, al comparar la población estadounidense de 2008 con la de 1990 describió un aumento tanto del peso medio como, contradictoriamente a lo expuesto con anterioridad, del BPN¹¹. Kramer et al. para la población canadiense del periodo entre 1978-1996 y Carrascosa et al. para la población española de 1999-2002, también describen un aumento del peso medio al nacer^{12,13}. Ulijaszek concluye del mismo modo en sus estudios con la población de Papúa Nueva Guinea en el periodo correspondiente a los años 1969-1996¹⁴.

Sin embargo, la malnutrición que afecta a los sectores más desfavorecidos de muchos de los países en vías de desarrollo hace que la prevalencia del bajo peso en los hijos de madres de nivel socioeconómico bajo haya mostrado una tendencia al alza^{15,16}. Por todo ello, la evaluación del desarrollo fetal se ha convertido en un objetivo prioritario en el ámbito de la epidemiología nutricional y de la salud pública¹⁵.

La OMS, en sus sucesivos informes advierte que las características socioeconómicas, ecológicas y étnicas de una población pueden influir en los patrones de desarrollo fetal, motivo por el cual aconseja que el crecimiento intrauterino así como el tamaño de un recién nacido perteneciente a una población concreta debería ser valorado por comparación con referencias obtenidas en la misma; en consecuencia, este organismo recomienda realizar estudios individualizados sobre la dinámica natal de cada población con el objetivo de desarrollar curvas percentilares específicas¹⁷. De he-

cho, investigaciones como la efectuada por Alonso con una amplísima muestra de recién nacidos de origen español y latinoamericano, han demostrado que la variabilidad poblacional en la somatometría neonatal se mantiene con independencia del sexo del nacido y de la duración de la gestación, una vez controlados factores de confusión como tamaño corporal de los progenitores, paridad, edad materna, variación de peso en el embarazo y hábitos nocivos¹⁸. Esta circunstancia avala la necesidad de construir curvas de crecimiento intrauterino específicas para las diferentes poblaciones.

La mayor parte de las provincias del Noroeste Argentino (NOA), entre las que se encuentra la población objeto de estudio de Catamarca, han experimentado una fuerte tendencia al empobrecimiento de sus poblaciones en los últimos años donde la cantidad de hogares con necesidades básicas insatisfechas alcanzaba el 41,5% en el año 2001^{15,19}. Asimismo, debe tenerse en cuenta que esta región se encuentra en una fase avanzada de transición nutricional en detrimento de la calidad de la dieta, con la consiguiente aparición de la doble carga de malnutrición en la que coexisten el retardo en el crecimiento y la obesidad²⁰⁻²². Todos estos condicionantes estarían favoreciendo la reducción en el peso al nacimiento y el aumento del BPN, al margen de variaciones en las frecuencias de prematuridad²³.

Objetivos

Dadas las particularidades de la citada población, y al no existir curvas específicas previas para la evaluación del desarrollo intrauterino de los recién nacidos, el objetivo de la presente investigación radica en elaborar referencias a partir de los nacimientos que han tenido lugar en la provincia de Catamarca (Argentina) entre los años 1994 y 2003. Las curvas percentilares obtenidas permitirán futuros estudios comparativos, así como una evaluación correcta y precisa del peso al nacimiento en los niños y niñas nacidos en esta región del NOA, con independencia de la edad gestacional a la que tenga lugar el alumbramiento.

Material y métodos

Población de estudio

La provincia de Catamarca se encuentra al Noroeste de Argentina (NOA), con parte de su territorio, en concreto el departamento de Antofagasta de la Sierra, incluido en la región conocida como la "Puna Argentina", ubicada entre los 25° 12' y los 30° 04' de latitud Sur, y entre los 69° 03' y los 64° 58' de longitud Oeste, encontrándose en la región semiárida del país. La superficie del territorio es de 102.602 km² (2,7% del total nacional). La población asciende actualmente a 332.390 habitantes, de los cuales el 61,94% se concentra en localidades de más de 2.000 habitantes y un

41,7% lo hace en la Capital, San Fernando del Valle. Los grupos de edades más numerosos se sitúan en la base de la pirámide demográfica, entre 0 y 14 años, sumando el 36,8% de la población total de la provincia. Datos del mismo censo muestran que al agregado de las denominadas edades activas (15 a 64 años) le corresponde el 56,4%. Por su parte, los mayores de 64 años participan con sólo el 6,8% restante, completando el perfil de una pirámide joven. La región Oeste, particularmente la zona Andina, está caracterizada por asentamientos dispersos localizados en oasis y pequeños poblados aislados en extensas mesetas desérticas con bloques montañosos, y altitudes superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar, con un clima riguroso y un frágil equilibrio ambiental²⁴.

Muestra

Los datos utilizados han sido obtenidos de las estadísticas vitales de la Dirección Provincial de Estadística y Censos de Catamarca (DPEyC), entre 1994 y 2003. Fueron eliminados aquellos partos que no tuviesen datos para alguna de las variables analizadas (ej. peso al nacer, semana gestacional). Los datos atípicos fueron eliminados mediante la aplicación del método inter-cuartil propuesto por Tukey²⁵. Las semanas gestacionales elegidas para el estudio fueron desde la semana 28 hasta la 42, obteniéndose así un periodo de gestación amplio que abarca tanto prematuros (≤ 36 semanas de gestación) como nacidos a término (≥ 37 semanas de gestación). El último criterio de exclusión/inclusión de datos se basó en la selección de partos simples de madres primíparas. Partiendo de una muestra inicial de 74.866 datos, tras la implantación de dichos criterios de exclusión/inclusión, la muestra final analizada quedó constituida por 22.576 partos de madres primíparas y uníparas comprendidos entre las semanas 28 y 42 de gestación (11.717 nacidos de sexo masculino y 10.589 de sexo femenino).

Metodología

Para el análisis temporal en el cambio de peso al nacer por sexos separados se realizó la prueba U de Mann-Whitney, dada la falta de normalidad que las variables presentaron en su distribución. La misma prueba fue realizada para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los nacidos femeninos y masculinos en el mismo año. Finalmente, se realizó una prueba más a fin de hallar posibles diferencias significativas entre los pesos de los nacidos en la misma semana gestacional diferenciando por sexos.

Para la realización y posterior ajuste de las tablas y gráficas percentilares se ha hecho uso del modelo matemático LMS propuesto por Cole²⁶ y Cole y Green²⁷ mediante el programa *LMS Chart Maker pro v. 2.3* (*The Institute of Child Health, Londres, Reino Unido*).

Tal y como exponen dichos autores, el citado modelo matemático se basa en la normalización de los datos usando transformaciones Box-Cox gracias al parámetro de asimetría (skewness). Los parámetros LMS son la transformación Box-Cox (L), la mediana calculada (M) y el coeficiente de variación (S). Teniendo presentes los tres parámetros generados por el método LMS, se puede calcular cualquier percentil mediante las siguientes fórmulas en función del valor de L:

$$(1 + LSZ)1L ; L \neq 0$$

$$SZ ; L = 0$$

Para un peso X dado, las fórmulas mostradas a continuación facilitan el cálculo necesario para hallar el valor Z:

$$XML-1LS ; L \neq 0$$

$$\ln XMS ; L = 0$$

Las curvas percentilares que se exponen en el presente trabajo representan los percentiles 3, 10, 50, 90 y 97 por sexos separados. Esta elección fue condicionada por el hecho de que los percentiles anteriormente descritos son los considerados de riesgo tanto por debajo como por encima del valor de la mediana²⁸.

Resultados

Respecto al año de nacimiento, se han hallado diferencias significativas en el peso al nacer entre ambos sexos para todos los años del decenio estudiado ($p < 0,001$), presentando los nacidos de sexo masculino en torno a 90 gramos promedio más que el sexo femenino ($Z = 15,561$; $p < 0,001$). Los análisis realizados para los nacidos en la misma semana de gestación, arrojan diferencias significativas entre la semana 37 a la 42 al comparar los pesos de ambos sexos ($p < 0,001$). Finalmente, los análisis realizados para valorar posibles cambios temporales en el peso al nacimiento por sexos separados muestran un descenso significativo del peso al nacer tanto para el sexo masculino ($Z = 2,792$; $p = 0,005$) como para el sexo femenino ($Z = 2,621$, $p = 0,009$).

Las figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, las gráficas percentilares de los nacidos de sexo masculino y femenino entre las semanas gestacionales 28 y 41. En ambas, se representan las curvas atendiendo al mejor modelo calculado a partir de los grados de libertad proporcionados por el programa *LMS Chart Maker v. 2.3* (líneas punteadas) así como el mejor ajuste de la curva a los datos (líneas continuas). Asimismo se adjuntan los valores percentilares del peso para cada edad gestacional para ambos sexos (Tabla I).

Para la figura 1, las líneas punteadas se corresponden con el modelo 2098r, donde 2 es el valor del parámetro L (λ), 09 es el valor de la mediana en el modelo (M o μ) y 8 es el valor del parámetro S (σ). La "r" expuesta

Tabla I
Valores percentilares obtenidos de peso al nacimiento para cada semana gestacional. Ambos sexos

| <i>Peso (gramos) Sexo masculino</i> | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Edad gestacional (semanas)</i> | <i>n</i> | <i>DE</i> | <i>p3</i> | <i>p10</i> | <i>p25</i> | <i>p50</i> | <i>p75</i> | <i>p90</i> | <i>p97</i> |
| 28 | 20 | 170,01 | 974,92 | 1.076,80 | 1.180,01 | 1.294,68 | 1.409,35 | 1.512,56 | 1.614,44 |
| 29 | 13 | 187,50 | 1.075,19 | 1.187,55 | 1.301,37 | 1.427,84 | 1.554,31 | 1.668,13 | 1.780,49 |
| 30 | 30 | 206,14 | 1.182,10 | 1.305,63 | 1.430,77 | 1.569,82 | 1.708,86 | 1.834,00 | 1.957,53 |
| 31 | 13 | 226,38 | 1.298,13 | 1.433,78 | 1.571,21 | 1.723,89 | 1.876,58 | 2.014,01 | 2.149,66 |
| 32 | 38 | 248,53 | 1.425,13 | 1.574,06 | 1.724,93 | 1.892,56 | 2.060,18 | 2.211,05 | 2.359,98 |
| 33 | 24 | 273,46 | 1.568,09 | 1.731,96 | 1.897,96 | 2.082,40 | 2.266,85 | 2.432,85 | 2.596,72 |
| 34 | 56 | 302,27 | 1.733,35 | 1.914,49 | 2.097,99 | 2.301,87 | 2.505,75 | 2.689,25 | 2.870,39 |
| 35 | 79 | 334,20 | 1.916,42 | 2.116,69 | 2.319,57 | 2.544,99 | 2.770,40 | 2.973,28 | 3.173,55 |
| 36 | 409 | 365,41 | 2.095,41 | 2.314,39 | 2.536,22 | 2.782,68 | 3.029,15 | 3.250,98 | 3.469,95 |
| 37 | 385 | 391,03 | 2.242,30 | 2.476,62 | 2.714,00 | 2.977,75 | 3.241,49 | 3.478,87 | 3.713,19 |
| 38 | 1.649 | 412,35 | 2.364,58 | 2.611,68 | 2.862,00 | 3.140,13 | 3.418,26 | 3.668,58 | 3.915,68 |
| 39 | 3.087 | 428,49 | 2.457,09 | 2.713,85 | 2.973,97 | 3.262,98 | 3.551,99 | 3.812,11 | 4.068,87 |
| 40 | 5.250 | 440,16 | 2.524,05 | 2.787,82 | 3.055,03 | 3.351,91 | 3.648,80 | 3.916,00 | 4.179,77 |
| 41 | 470 | 449,82 | 2.579,45 | 2.849,00 | 3.122,08 | 3.425,48 | 3.728,88 | 4.001,95 | 4.271,50 |
| 42 | 194 | 458,69 | 2.630,29 | 2.905,15 | 3.183,60 | 3.492,99 | 3.802,37 | 4.080,82 | 4.355,68 |
| <i>Peso (gramos) Sexo femenino</i> | | | | | | | | | |
| <i>Edad gestacional (semanas)</i> | <i>n</i> | <i>DE</i> | <i>p3</i> | <i>p10</i> | <i>p25</i> | <i>p50</i> | <i>p75</i> | <i>p90</i> | <i>p97</i> |
| 28 | 8 | 143,68 | 861,99 | 948,09 | 1.035,31 | 1.132,22 | 1.229,13 | 1.316,35 | 1.402,45 |
| 29 | 9 | 162,54 | 975,13 | 1.072,53 | 1.171,20 | 1.280,83 | 1.390,46 | 1.489,13 | 1.586,53 |
| 30 | 24 | 182,32 | 1.093,81 | 1.203,07 | 1.313,75 | 1.436,72 | 1.559,69 | 1.670,37 | 1.779,62 |
| 31 | 13 | 204,06 | 1.224,22 | 1.346,50 | 1.470,38 | 1.608,01 | 1.745,64 | 1.869,52 | 1.991,80 |
| 32 | 30 | 229,47 | 1.376,68 | 1.514,18 | 1.653,49 | 1.808,26 | 1.963,03 | 2.102,34 | 2.239,84 |
| 33 | 15 | 259,14 | 1.554,66 | 1.709,95 | 1.867,26 | 2.042,04 | 2.216,83 | 2.374,14 | 2.529,42 |
| 34 | 46 | 291,37 | 1.748,07 | 1.922,67 | 2.099,56 | 2.296,08 | 2.492,61 | 2.669,49 | 2.844,10 |
| 35 | 50 | 323,18 | 1.938,89 | 2.132,55 | 2.328,74 | 2.546,72 | 2.764,70 | 2.960,89 | 3.154,55 |
| 36 | 325 | 350,92 | 2.105,34 | 2.315,63 | 2.528,66 | 2.765,35 | 3.002,05 | 3.215,08 | 3.425,37 |
| 37 | 387 | 371,99 | 2.231,73 | 2.454,64 | 2.680,46 | 2.931,37 | 3.182,27 | 3.408,09 | 3.631,00 |
| 38 | 1.648 | 389,43 | 2.336,37 | 2.569,73 | 2.806,14 | 3.068,81 | 3.331,48 | 3.567,89 | 3.801,25 |
| 39 | 2.846 | 402,74 | 2.416,23 | 2.657,57 | 2.902,06 | 3.173,71 | 3.445,36 | 3.689,85 | 3.931,19 |
| 40 | 4.882 | 411,77 | 2.470,36 | 2.717,10 | 2.967,07 | 3.244,80 | 3.522,53 | 3.772,50 | 4.019,25 |
| 41 | 411 | 418,52 | 2.510,88 | 2.761,67 | 3.015,74 | 3.298,03 | 3.580,32 | 3.834,38 | 4.085,18 |
| 42 | 165 | 424,44 | 2.546,40 | 2.800,75 | 3.058,41 | 3.344,69 | 3.630,97 | 3.888,63 | 4.142,98 |

1. n = tamaño muestral, DE = Desviación Estándar; Percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97.

tras el modelo de ajuste representa que el modelo no es de ajuste original, sino reescalado, es decir, el peso al nacer por edad gestacional está mejor ajustado ya que la línea correspondiente al parámetro μ no es una línea monotónica, es decir, modelos de crecimiento como el peso, perímetro cefálico y talla por edad (gestacional o

no) usan modelos reescalados, mientras que en el caso del Índice de Masa Corporal, por ejemplo, al ser una curva más compleja habría que ajustar con parámetros de transformación. La línea continua, representa el mejor modelo ajustado según la línea μ . Este modelo final se ha obtenido con los parámetros 1 como valor de λ , 04 como

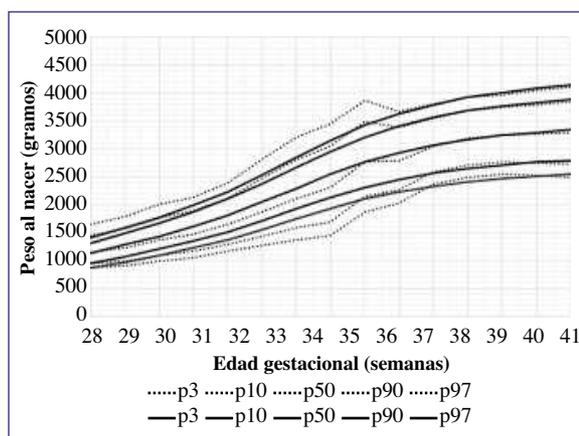
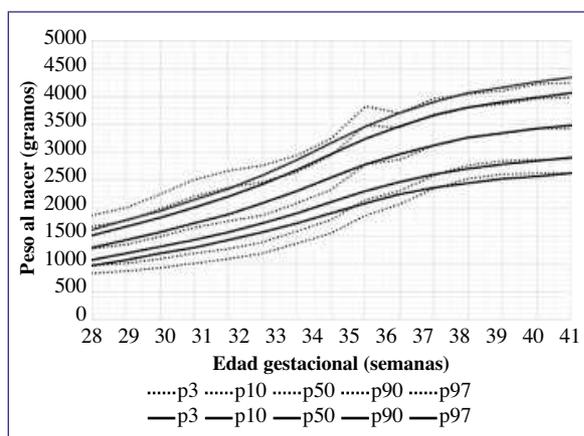


Fig. 1.—Representación percentilar para los nacidos de sexo masculino. Partos de madres primíparas y uníparas. Peso al nacimiento (eje Y) frente a semanas gestacionales (eje X). Líneas punteadas: mejor modelo según los grados de libertad; líneas continuas: mejor modelo según el ajuste del parámetro μ .

Fig. 2.—Representación percentilar para los nacidos de sexo femenino. Partos de madres primíparas y uníparas. Peso al nacimiento (eje Y) frente a semanas gestacionales (eje X). Líneas punteadas: mejor modelo según los grados de libertad; líneas continuas: mejor modelo según el ajuste del parámetro μ .

el de μ y 1 como el de σ . Como ya ha sido mencionado, es un modelo reescalado (r).

Por su parte, la figura 2, también muestra ambos modelos obtenidos (el mejor modelo según los grados de libertad -líneas punteadas- y el mejor modelo según el ajuste del parámetro μ -líneas continuas-). El modelo que representa las líneas punteadas para el crecimiento de los nacidos de sexo femenino es el correspondiente a los valores 2 (λ), 10 (μ) y 9 (σ) y también es reescalado, mientras que el modelo de ajuste por el parámetro μ es 1 (λ), 04 (μ) 1 (σ) r .

Las figuras 3 y 4 muestran, para el sexo masculino y femenino respectivamente, los modelos ajustados junto con el conjunto de datos.

Discusión y conclusiones

Los resultados de las comparaciones de los pesos al nacer entre ambos sexos muestran diferencias esta-

dísticamente significativas. Tras analizar el conjunto gestacional, los análisis desarrollados para las distintas semanas gestacionales también ponen de manifiesto diferencias estadísticamente significativas en los pesos de ambos sexos a partir de la semana gestacional 37. Debido a esto, se hace necesaria la separación de los nacidos masculinos y femeninos para la realización de las tablas y la consiguiente representación de las curvas percentilares.

Respecto a algunas de las limitaciones halladas durante la investigación, destacar que en las primeras semanas gestacionales (entre la 28 y la 33) la escasa representatividad de los nacimientos no permite establecer diferencias estadísticamente significativas entre los nacidos de sexo masculino y femenino, aunque se advierte una tendencia a un mayor peso masculino especialmente en los percentiles 3 y 10, puntos de corte para los cuales los niños superan los 1.000 g mientras que las niñas se encuentran por debajo de este umbral. La escasez de la muestra, originada por la diferenciación entre sexos, po-

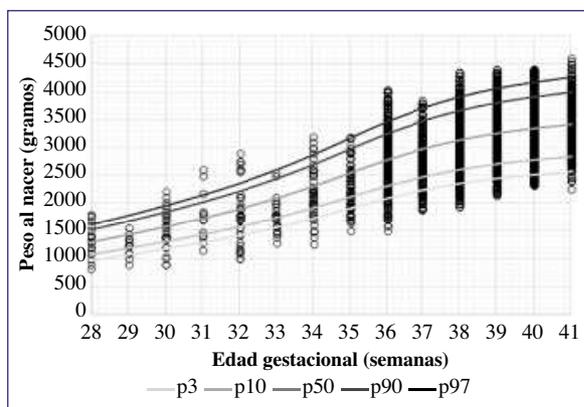


Fig. 3.—Curva percentilar ajustada sobre el conjunto de datos para los nacidos de sexo masculino. Partos de madres primíparas y uníparas. Peso al nacimiento (eje Y) frente a semanas gestacionales (eje X).

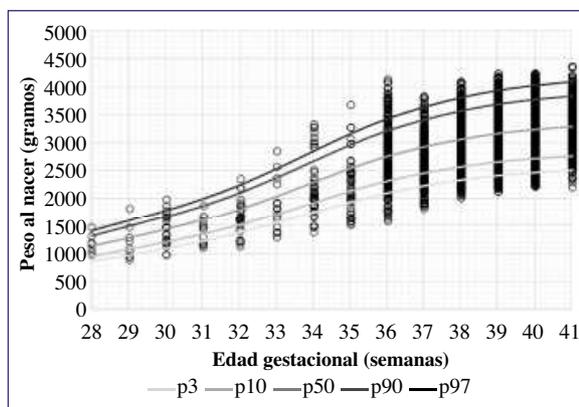


Fig. 4.—Curva percentilar ajustada sobre el conjunto de datos para los nacidos de sexo femenino. Partos de madres primíparas y uníparas. Peso al nacimiento (eje Y) frente a semanas gestacionales (eje X).

dría estar introduciendo sesgos que afecten a la validez de la predicción.

Del mismo modo, se ha podido constatar que el peso al nacimiento experimenta una disminución a lo largo del decenio analizado (1994-2003), evidente para ambos sexos. La tendencia de descenso encontrada en el peso al nacer en los nacimientos de la muestra de estudio se contraponen con lo que acontece en otros países o poblaciones analizadas¹⁰⁻¹⁴. Estos resultados no parecen poder explicarse por la condición de altitud, dada su constancia, ni por variables demográficas como la paridad, el orden de nacimiento o la edad de la madre, ya que se ha comprobado que dichas variables en la muestra se comportan de manera similar a lo largo de los años (no reflejado en resultados). Por tanto, parece razonable recurrir a los factores socioeconómicos para comprender este patrón de cambio secular. Como ya ha sido mencionado, el NOA ha mostrado en los últimos años un aumento del empobrecimiento de sus poblaciones^{15,19}, y se encuentra en la actualidad en una fase avanzada de transición nutricional en detrimento de la calidad de la dieta²⁰⁻²². Todo ello estaría favoreciendo el aumento de la malnutrición, reflejándose en la disminución en el peso al nacer observado. La existencia de variación temporal en el peso al nacimiento en la muestra analizada, posiblemente relacionada con los cambios en las condiciones socio-económicas, provoca que los resultados aquí mostrados sean reflejo del momento que la provincia de Catamarca presentaba durante el periodo comprendido entre los años 1994 y 2003, debiendo considerarse con cautela si las condiciones cambiaran nuevamente.

Finalmente, la restricción de los datos obtenidos en los registros de estadísticas vitales sobre muchos de los factores que afectan al crecimiento fetal, tanto maternos (hipertensión, anemia o diabetes) como fetales (anomalías cromosómicas y defectos congénitos), dificultan la elaboración de estándares reales. Asimismo, se ha de sumar la falta de información sobre determinados procedimientos obstétricos como son las cesáreas o inducciones del parto llevadas a cabo sobre los recién nacidos, ya que podrían modificar la interpretación de los resultados aquí mostrados²⁹.

Vistas todas estas dificultades, se hace un llamamiento a las administraciones y/u órganos competentes, dada la necesidad de mejorar y ampliar la información contenida en los registros de los nacimientos recogidos en las estadísticas vitales, a fin de facilitar las investigaciones futuras, permitiendo mejoras en el desarrollo de herramientas predictivas de valoración del estado nutricional y de salud de las poblaciones de estudio.

A pesar de lo anteriormente expuesto, las curvas de peso al nacimiento por edad gestacional ofrecidas en el presente trabajo son una buena aproximación a la realidad de este parámetro para los nacidos en la provincia de Catamarca (Argentina) entre las semanas 28 y 41 de la gestación, siendo un modelo especialmente ajustado y preciso para las semanas gestacionales de la 34 a la 41. En definitiva, se aportan referencias que constituyen una buena herramienta para la monitorización del desarrollo

fetal y del peso del recién nacido, variables de suma importancia como indicadores de nutrición y salud.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada mediante el Proyecto 02/G410, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina. Los autores agradecen al personal técnico de la Dirección Provincial de Estadística y Censos de la provincia de Catamarca la cesión de los datos de las estadísticas vitales oficiales.

Referencias

1. Luke B, Williams C, Minogue J, Keith L. The changing pattern of infant mortality in the US: the role of prenatal factors and their obstetrical implications. *Int J Gynaecol Obstet* 1993; 40: 199-212.
2. Gluckman PD, Hanson MA, Beedle AS. Early life events and their consequences for later disease: a life history and evolutionary perspective. *Am J Hum Biol* 2007; 19:1-19.
3. García B, González A, Herranz S, Vázquez MC, Carvajal O, Carpintero P, et al. El bajo peso al nacer es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 1. *An Pediatr (Barc)* 2009; 70:542-546.
4. Barker DJP. In utero programming of chronic disease. *Clin Sci (Lond)* 1998; 95:115-128.
5. Jaquet D, Trégouët DA, Godefroy T, Nicaud V, Checenne D, Tired L, et al. Combined effects of genetics and environmental factors on insulin resistance associated with reduced fetal growth. *Diabetes* 2002; 51:3473-3478.
6. Thurner S, Klimek P, Szell M, Duftschmid G, Endel G, Kautzky-Willer A, et al. Quantification of excess risk for diabetes for those born in times of hunger, in an entire population of a nation, across a century. *Proc Natl Acad Sci (USA)* 2013; 12:4703-4707.
7. Curcoy AI, Trenchs V, Ibáñez L, Rodríguez F. Influencia del peso al nacer sobre el inicio y progresión de la pubertad y la talla final en la pubarquia precoz. *An Pediatr (Barc)* 2004; 60:436-439.
8. Moreno S, Marrodán MD, Dipierri JE. Peso al nacimiento en ecosistemas de altura. Noroeste argentino: Susques. *Observatorio medioambiental* 2003; 6:161-176.
9. Carvalho Padilha PD, Accioly E, Chagas C, Portela E, Da Silva CL, Saunders C. Birth weight variation according to maternal characteristics and gestational weight gain in Brazilian women. *Nutr Hosp* 2009; 24 (2): 207-212.
10. WHO. Meeting of Advisory Group on Maternal Nutrition and Low Birthweight. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2002.
11. Oken E. Secular trends in birthweight. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser* 2013; 71:103-114.
12. Kramer MS, Morin I, Yang H, Platt RW, Usher R, McNamara H, et al. Why are babies getting bigger? Temporal trends in fetal growth and its determinants. *J Pediatr* 2002; 141:538-542.
13. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E, et al. Estudios españoles de crecimiento 2008. Nuevos patrones antropométricos. *Endocrinol Nutr* 2008; 55:484-506.
14. Uljaszek SJ. Secular trend in birthweight among the Purari delta population, Papua New Guinea. *Ann Hum Biol* 2001; 28:246-55.
15. Lomaglio DB, Verón JA, Díaz M. Análisis de variables socioeconómicas en relación a la salud infantil en la provincia de Catamarca. Congreso Regional de Ciencia y Tecnología NOA; 2002.
16. Barros FC, Victora CG, Barros AJD, Santos II, Albernaz E, Matijasevich A, et al. The challenge of reducing neonatal mortality in middle-income Countries: findings from three Brazilian birth cohorts in 1982, 1993, and 2004. *Lancet* 2005; 365: 847-54.

17. WHO. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva, Switzerland: WHO Press; 1995.
18. Alonso V. Características de la reproducción y somatometría del recién nacido en población española y latinoamericana residente en Madrid. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid; 2008.
19. Dirección Provincial de Estadística y Censos (DPEyC). Municipios 2001-2002 Provincia de Catamarca; 2002.
20. Lomaglio DB. Transición nutricional y el impacto sobre el crecimiento y la composición corporal en el noroeste argentino (NOA). *Nutr Clín Diet Hosp* 2012; 32(3):30-35.
21. Mesa MS, Marrodán MD, Moreno-Romero S, Viera-Peixoto A, García-González M, López-Ejea N, et al. Nutrición y globalización: diversidad y calidad de la dieta en una población del Noroeste de Argentina (NOA). En: Turbón D, Fañanás L, Rissech C, Rosa A, editores. Biodiversidad humana y evolución. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2012. p. 109-111.
22. Bassete MN, Romaguera D, Giménez MA, Lobo MO, Samman NC. Prevalence and determinants of the dual burden of malnutrition at the household level in Puna and Quebrada of Humahuaca, Jujuy, Argentina. *Nutr Hosp* 2014; 29(2):322-330.
23. Bejarano IF, Alfaro EL, Dipierri J, Grandi C. Variabilidad interpoblacional y diferencias ambientales, maternas y perinatales del peso al nacimiento. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá* 2009; 281:29-39.
24. Catamarca.gov.ar [Internet] Sitio Oficial del Gobierno de la Provincia de Catamarca [Actualizada el 20/06/2014, Consultado el 20/06/2014] Disponible en: <http://www.catamarca.gov.ar/index.php/catamarca/aspectos-generales.html>
25. Tukey JW. Exploratory Data Analysis. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley; 1977.
26. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44:45-60.
27. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 1992; 11:1305-19.
28. Bogin B. The Growth of Humanity. New York: Wiley-Liss; 2001.
29. Joseph KS, Demissie K, Kramer MS. Obstetric intervention, stillbirth and preterm birth. *Semin Perinatol* 2002; 26(4):250-259.