

Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya).

I. Peso

P. Delgado Beltrán¹, J.C. Melchor Marcos¹, J. Rodríguez-Alarcón Gómez², A. Linares Uribe², L. Fernández-Llebrec del Rey¹, M.J. Barbazán Cortés¹, I. Ocerin Bengoa¹, G. Aranguren Dúo¹

Resumen. Se han elaborado las curvas de desarrollo intrauterino del peso, utilizando una muestra poblacional de 33.753 recién nacidos vivos, sin malformaciones congénitas o genéticas y procedentes todos ellos de gestaciones simples, atendidas en el Hospital de Cruces (Vizcaya) entre el 1 de enero de 1987 y el 31 de diciembre de 1992.

Para cada semana de gestación hemos calculado la distribución percentilar, la media y desviación típica, así como el intervalo de confianza del 95% de cada media. Este último cálculo nos ha permitido comparar nuestros resultados con los publicados para otros colectivos nacionales y extranjeros, encontrando diferencias significativas con la mayoría de los nomogramas publicados.

Considerando la amplitud de la muestra utilizada, creemos que estos nomogramas proporcionan normas útiles para nuestra población. Las curvas de crecimiento fetal resultantes son de gran utilidad tanto para fines clínicos como de salud pública e investigación.

An Esp Pediatr 1996;44:50-54.

Palabras clave: Peso al nacimiento; Edad gestacional; Curvas; Recién nacido.

INTRAUTERINE GROWTH CURVES OF HOSPITAL DE CRUCES (VIZCAYA). I. BIRTH WEIGHT

Abstract. Taking a 33,753 live birth sample, without congenital or genetical malformations and from single pregnancies, delivered at Cruces Hospital (Vizcaya) from January 1st. 1987 to December 31st. 1992. Fetal growth curves of weight, have been developed.

For every gestational week, percentilar distribution, mean and standard deviation and 95% confidence interval of the mean have been calculated. The later calculation allowed us to compare our means with those of national and international studies, finding significance differences with the great majority of them.

Since the sample used was of large size, we believe that the resulting norms adjusted to our population. Being useful clinical, public health and investigational purposes.

Key words: Birth weight; Gestational age; Intrauterine growth; Newborn.

Introducción

Tanto la edad gestacional como el peso neonatal, constituyen de forma independiente importantes factores predictivos de la supervivencia perinatal. Sin embargo, la estimación del estado de salud y del porvenir del recién nacido, mejora cuando consideramos simultáneamente sus características antropométricas y su edad gestacional⁽¹⁾. Los estándares de crecimiento fetal son utilizados de forma rutinaria para la identificación del recién nacido cuyo crecimiento se aleja de la norma, y que por lo tanto, está expuesto a un riesgo perinatal mayor. Pero para ello se hace necesario disponer de nomogramas propios y representativos de la población en que van a ser aplicados, ya que la utilización de curvas derivadas de muestras poblacionales diferentes puede dificultar la identificación del recién nacido de riesgo, al no adaptarse a la población en que van a ser utilizados^(2,3). De esta manera son muchos los autores que recomiendan la elaboración de estándares locales, existiendo en la actualidad un gran número de curvas de crecimiento fetal⁽³⁻⁹⁾.

Por ello, ante la carencia en nuestra región de estándares actualizados y propios de peso, hemos elaborado las curvas y tablas de crecimiento fetal para los recién nacidos de nuestro hospital.

Material y métodos

Para la realización de las curvas antropométricas se han revisado los datos referentes a todos los partos atendidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya) entre el 1 de enero de 1987 y el 31 de diciembre de 1992. El número total de recién nacidos durante estos 6 años con un peso ≥ 500 g ha sido de 35.143. Esta cifra representa el 64% de todos los nacimientos registrados en Vizcaya durante este período⁽¹⁰⁾.

De todos los nacidos hemos excluido un total de 1.390 casos (3,95%) de la población inicial por las siguientes razones: 532 recién nacidos procedentes de gestaciones múltiples; 197 fetos muertos ante o intraparto y 661 casos de recién nacidos vivos que presentaron algún tipo de malformación congénita y/o genética. Finalmente, el número de casos aceptados y utilizados para la confección de las curvas ha sido de 33.753.

La edad gestacional se calculó utilizando la fecha del último período menstrual y cuando ésta era desconocida o incierta,

Unidad de Atención Perinatal. Departamentos de Obstetricia y Ginecología¹ y de Pediatría². Facultad de Medicina y Odontología. Universidad del País Vasco. Hospital de Cruces (Baracaldo, Vizcaya).

Correspondencia: Juan Carlos Melchor Marcos

Unidad de Atención Perinatal. Hospital de Cruces. 48903 Baracaldo (Vizcaya).

Recibido: Julio 1995

Aceptado: Septiembre 1995

Tabla I Peso, media, desviación típica y percentiles 10, 50 y 90

Semana	Casos	Media \pm D. Típica	P10	P50	P90
23	6	668 \pm 82	550	665	790
24	8	650 \pm 139	520	590	850
25	18	740 \pm 112	565	745	950
26	16	823 \pm 128	690	825	940
27	23	935 \pm 155	720	930	1.090
28	33	1.137 \pm 207	930	1.170	1.390
29	17	1.190 \pm 244	830	1.200	1.500
30	34	1.359 \pm 242	990	1.400	1.640
31	37	1.519 \pm 311	1.000	1.530	1.890
32	71	1.769 \pm 350	1.270	1.815	2.165
33	90	2.013 \pm 345	1.500	2.025	2.430
34	157	2.234 \pm 349	1.740	2.280	2.640
35	387	2.496 \pm 343	2.060	2.500	2.950
36	671	2.698 \pm 378	2.220	2.735	3.150
37	1.757	2.950 \pm 428	2.420	2.950	3.490
38	4.645	3.123 \pm 391	2.630	3.110	3.690
39	9.194	3.266 \pm 399	2.780	3.250	3.770
40	9.476	3.372 \pm 405	2.870	3.370	3.890
41	5.083	3.439 \pm 420	2.920	3.430	3.980
42	1.714	3.489 \pm 437	2.950	3.470	4.040

fue corregida en función de los datos ecográficos del primer trimestre y/o de la exploración clínica neonatal.

La medición del peso se realizó con una balanza mecánica de la marca SECCA que tiene un rango de lectura de 0,1 a 15 kg y un margen de error de \pm 5 g. Los recién nacidos se pesaron siempre desnudos y antes de cumplirse la primera hora de vida, para evitar que se reflejase la pérdida ponderal fisiológica que presentan en las primeras horas de vida.

Inicialmente analizamos la distribución porcentual semanal del peso, construyendo los histogramas de frecuencias para cada semana de gestación, desde la 33 a la 42, con el propósito de identificar y corregir distintos tipos de errores en los datos, ya fuera en la transcripción de éstos a la base de datos o en el cálculo de la edad gestacional. Analizando los histogramas, no hemos encontrado bimodalismo al agrupar los datos por semanas. Por debajo de la semana 33 el número de casos era pequeño para su representación gráfica, por lo que se comprobó la normalidad en la distribución del peso con el test de Kolmogorov-Smirnov.

Para el análisis estadístico se ha utilizado el programa Sigma (Horus Hardware S.A. Madrid). Para cada semana de gestación se han calculado la distribución percentilar (10, 25, 50, 75 y 90); la media y desviación típica y el error estándar e intervalo de confianza de cada media para un coeficiente de confiabilidad del 95%. Este último cálculo nos ha permitido comparar nuestros resultados con los de otras poblaciones.

De una forma gráfica, la curva de peso se presenta «suavizada» por debajo de la semana 34 de gestación, tras proceder al ajuste de las curvas de los diferentes percentiles mediante el

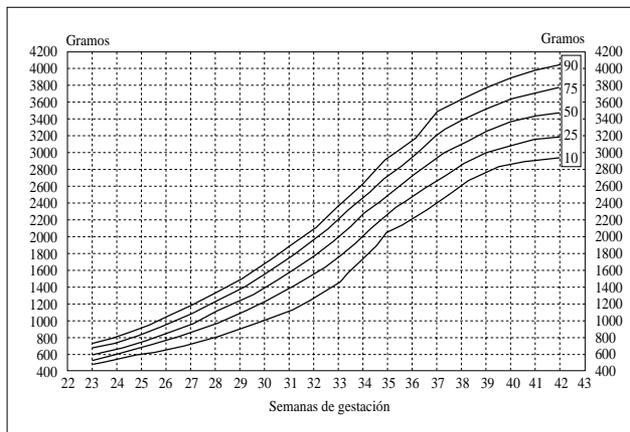


Figura 1. Percentiles de peso. Hospital de Cruces (Vizcaya).

citado programa estadístico.

Resultados

En la **tabla I** se presentan junto a los percentiles 10, 50 y 90, los valores medios y la desviación típica del peso entre las semanas 23 y 42 de gestación. La distribución de los percentiles de peso se pueden observar en la **figura 1**.

La variabilidad del peso se hace cada vez mayor a medida que aumentan las semanas de gestación. La diferencia entre los valores de los percentiles 10 y 90 se va incrementando de forma paralela a la edad gestacional, siendo de 240 g en la semana 23 y de 1.020 g en la semana 40. Como se aprecia en la **figura 1**, se produce un aumento constante y sin grandes inflexiones del peso hasta alrededor de la semana 40, a partir de la cual disminuye la pendiente de desarrollo. Los incrementos de peso son máximos entre las semanas 31 y 35 de gestación. Posteriormente estos incrementos se hacen cada vez más pequeños de forma que en las últimas semanas la ganancia ponderal es mínima.

La comparación de nuestras curvas con las obtenidas por otros autores tanto españoles como extranjeros se presenta en las **tablas II y III**. Las flechas colocadas indican que los valores medios de peso de estas poblaciones se encuentran por encima o por debajo del intervalo de confianza de nuestra media y señalan por ello que las diferencias son significativas.

Las diferencias encontradas con diversas poblaciones españolas son en general pequeñas, inferiores a 150 gramos, aunque significativas en la mayoría de las semanas (**tabla II**). Estas diferencias se hacen más evidentes cuando comparamos nuestros resultados con los de otras poblaciones extranjeras (**tabla III**). De esta manera, los pesos obtenidos para las poblaciones orientales son significativamente menores que los nuestros a partir de la semana 33, oscilando las diferencias entre 100 y 250 gramos. Los pesos obtenidos para las poblaciones de Canadá y Reino Unido son, por el contrario, superiores a los nuestros en prácticamente todas las semanas de gestación. Estas diferencias son pequeñas antes de la semana 37, pero a término llegan a superar los 400 gramos. Finalmente, los valores reportados por

Tabla II Comparación de pesos medios (gramos) con diversos autores españoles

Semana	H. Cruces	G. Ullate ⁽¹⁵⁾	Fuster ⁽⁶⁾	Malveyh ⁽⁸⁾
24	650,6		690	
25	740,0		790	
26	823,7		880	
27	935,6	968	920	
28	1.137,8	1.003	1.210 ↑	1.206
29	1.190,2	1.122,5 ↓	1.390 ↑	1.231
30	1.359,2	1.449 ↑	1.520 ↑	1.422
31	1.519,3	1.579,5	1.570	1.529
32	1.769,7	1.675,9 ↓	1.620 ↓	1.655 ↓
33	2.013,6	2.040	1.850 ↓	1.819 ↓
34	2.234,2	2.198,3	2.210	2.064 ↓
35	2.496,0	2.560,7 ↑	2.490	2.310 ↓
36	2.698,9	2.706,4	2.630 ↓	2.766 ↑
37	2.950,6	2.987,6 ↑	2.920 ↓	2.979 ↑
38	3.123,4	3.152,6 ↑	3.160 ↑	3.137 ↑
39	3.266,4	3.312,1 ↑	3.320 ↑	3.271
40	3.372,4	3.415,8 ↑	3.410 ↑	3.377
41	3.439,8	3.518,7 ↑	3.530 ↑	3.443
42	3.489,0	3.589,3 ↑	3.590 ↑	3.466 ↓

↑: Por encima del límite de confianza (95%) de nuestra población.
 ↓: Por debajo del límite de confianza (95%) de nuestra población.
 Gómez-Ullate: Hospital de Valdecilla (Santander) 1991-1993.
 Fuster: Hospital Santa Fe (Sabadell, Barcelona) 1977-1982.
 Malveyh: Hospital Valle de Hebrón (Barcelona) 1984.

Tabla III Comparación de pesos medios (gramos) con diversos autores extranjeros

Semana	Fok ⁽⁴⁾	Wilcox ⁽¹⁶⁾	Nishida ⁽¹³⁾	Arbuckle ⁽¹⁴⁾	Lubchenco ⁽⁷⁾
24			661	700	840 ↑
25			768	800 ↑	880 ↑
26		934 ↑	956 ↑	900 ↑	955 ↑
27	965	1.055 ↑	1.084 ↑	1.010 ↑	1.045 ↑
28	1.095	1.195	1.174	1.200	1.150
29	1.239	1.354 ↑	1.340 ↑	1.320 ↑	1.270
30	1.405	1.528 ↑	1.492 ↑	1.500 ↑	1.395
31	1.598	1.717 ↑	1.669 ↑	1.700 ↑	1.540
32	1.798	1.918 ↑	1.812	1.900 ↑	1.715
33	1.975	2.128 ↑	1.962	2.100 ↑	1.920 ↓
34	2.128 ↓	2.344 ↑	2.131 ↓	2.300 ↑	2.200
35	2.368 ↓	2.562 ↑	2.329 ↓	2.600 ↑	2.485
36	2.620 ↓	2.778 ↑	2.616 ↓	2.800 ↑	2.710
37	2.830 ↓	2.987 ↑	2.842 ↓	3.100 ↑	2.900 ↓
38	3.025 ↓	3.185 ↑	3.068 ↓	3.300 ↑	3.030 ↓
39	3.112 ↓	3.365 ↑	3.155 ↓	3.450 ↑	3.140 ↓
40	3.192 ↓	3.522 ↑	3.235 ↓	3.600 ↑	3.230 ↓
41	3.227 ↓	3.649 ↑	3.304 ↓	3.750 ↑	3.290 ↓
42	3.265 ↓	3.737 ↑	3.333 ↓	3.800 ↑	3.300 ↓

↑: Por encima del límite de confianza (95%) de nuestra población.
 ↓: Por debajo del límite de confianza (95%) de nuestra población.
 Fok: Hong Kong (China) 1982-1986.
 Wilcox: Nottingham (Reino Unido) 1986-1991.
 Nishida: Japón, 1983.
 Arbuckle: Canadá, 1986-1988.
 Lubchenco: Denver (Colorado, USA) 1948-1961.

Lubchenco son significativamente menores que los nuestros en la semana 33 y desde la 37 a la 42, oscilando las diferencias entre 50 y 150 gramos, aunque entre las semanas 24 y 27 los pesos obtenidos para la población de Denver son significativamente superiores.

Discusión

Para la elaboración de las curvas de crecimiento fetal existe todavía una importante controversia en torno a la selección de los recién nacidos que se han de incluir. La metodología en este aspecto varía ampliamente de unos estudios a otros, puesto que unos incluyen en sus curvas todos los nacimientos⁽¹²⁾, otros excluyen a los fetos muertos^(3,4,6-8,13-15), embarazos múltiples^(3,4,6,8,13,14,16), malformados^(3,4,7,13,15) o incluso a los recién nacidos procedentes de embarazos con toxemia o con riesgo de crecimiento intrauterino retardado^(3,4,15).

En nuestro trabajo hemos excluido todos los recién nacidos vivos con anomalías congénitas y/o genéticas, así como los nacimientos de producto muerto y las gestaciones múltiples. En relación con la gemelaridad, parece aceptada la conveniencia de construir curvas y tablas propias para gestaciones múltiples, ya que su patrón de crecimiento es generalmente distinto⁽¹⁷⁾. Asimismo, la exclusión de recién nacidos muertos parece justificada dado el frecuente retraso entre el óbito fetal y el nacimiento. Igualmente, se ha comprobado la frecuente asociación

entre las malformaciones congénitas, el bajo peso, la prematuridad y el CIR⁽¹⁸⁻²³⁾.

Para el análisis estadístico de los datos hemos empleado tanto la distribución percentilar como la media y desviación típica. La mayor parte de los autores utilizan para la confección de sus curvas los percentiles^(7,12,15,16,24,25). La distribución percentilar es de gran utilidad en la práctica clínica ya que puede proporcionar información útil cuando en una muestra poblacional las mediciones tienen una distribución anormal o sesgada. Otros autores^(6,8,13), por el contrario, clasifican a su población neonatal según la media \pm 2 desviaciones estándar, criterio recomendado por la OMS. Con este método se pretende abarcar aproximadamente al 95% de la población, pero exige que la muestra tenga una distribución normal, es decir, que sea homogénea⁽²⁶⁾. En otros trabajos se emplean ambos parámetros de forma combinada^(3,23,27).

Dada la normalidad en la distribución del peso en nuestra población, hemos utilizado para representar las curvas de desarrollo somatométrico de los recién nacidos ambos métodos, aunque preferentemente los percentiles, ya que es la forma más tradicional de presentar los datos^(7,8,16).

La mayoría de las curvas de crecimiento fetal y entre ellas la realizada en este trabajo, se han construido a través de un estudio transversal, utilizando los valores obtenidos de recién

nacidos a diferentes edades de gestación. Estos tipos de trabajos presentan diversos problemas inherentes a la propia metodología⁽²⁸⁾:

1. Muestra pequeña. Esto puede provocar una gran dispersión de los valores obtenidos en las edades gestacionales situadas en los extremos de la curva, en las que el número de casos puede ser muy pequeño. La ventaja de los estudios retrospectivos, como el nuestro, es que nos permiten reclutar un gran número de casos incluso en edades gestacionales extremas, aunque cuentan con una posible fuente de error en la determinación de la edad gestacional, ya que se dispone en general de la historia menstrual materna como único dato. En este trabajo, la determinación de la edad gestacional se ha realizado principalmente en función del último período menstrual, corroborándose o corrigiéndose en los casos necesarios según los datos ecográficos del primer trimestre y de la exploración clínica neonatal. A los errores en el cálculo de la edad gestacional, se les ha atribuido también la aparición de curvas bimodales en la distribución porcentual semanal de los parámetros^(27,29), hecho que no hemos observado en nuestro trabajo. Creemos que esta ausencia de bimodalismo apoya la validez y representatividad de nuestra muestra.

2. Los parámetros de los recién nacidos pretérmino pueden no ser representativos del crecimiento de aquellos que permanecen intraútero. Estudios recientes basados en la ecografía sugieren que el retraso de crecimiento fetal es más común en los recién nacidos pretérmino que en aquellos que llegan a término^(9,30). Existen algunos factores, como son las malformaciones congénitas y el embarazo múltiple que probablemente ejercen un papel importante en la incidencia del CIR en la población de recién nacidos pretérmino. Aunque estos casos ya han sido eliminados de nuestro trabajo, este hecho debe tenerse en cuenta para evitar una valoración inadecuada del crecimiento fetal en estas edades.

Como se observa en las tablas II y III, nuestra curva de peso es sensiblemente diferente a las de otros autores. Nuestro objetivo al reseñar las citadas curvas (y no otras), no es hacer una exhaustiva revisión bibliográfica, sino hacer notar que cada población presenta unas características y un potencial de desarrollo intrauterino que no siempre son similares a los publicados por otros autores.

En definitiva, consideramos que los datos de crecimiento neonatal obtenidos en este estudio representan las curvas reales del desarrollo prenatal de los recién nacidos vivos, sin malformaciones congénitas y procedentes de gestaciones simples del Hospital de Cruces, y que por ello pueden utilizarse clínicamente para identificar a los recién nacidos con riesgo perinatal. Asimismo, las diferencias observadas entre nuestros resultados y otras poblaciones demuestran la necesidad de que cada centro disponga de sus propias medidas de somatometría neonatal.

Bibliografía

1 Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn in-

fants by weight and gestational age. *J Pediatr* 1967;**71**:159-163.

- 2 Goldenberg RL, Cutter GR, Hoffman HJ, Foster JM, Nelson KL, Hauth JC. Intrauterine growth retardation. Standards for diagnosis. *Am J Obstet Gynecol* 1989;**161**:271-277.
- 3 Sloan CT, Lorenz RP. Importance of locally derived nomograms. *J Reprod Med* 1991;**36**:598-602.
- 4 Fok TF, Lam TK, Lee N, Chow CB, Au Yeung HCL, Davies DP. A prospective study on the intrauterine growth of Hong Kong Chinese babies. *Biol Neonate* 1987;**51**:312-323.
- 5 Forbes JF, Smalls MJ. A comparative analysis of birth weight for gestational age standards. *Br J Obstet Gynecol* 1983;**99**:297-303.
- 6 Fuster JS, Cos R, Costa J. Crecimiento fetal en la comarca del Vallés. *Prog Obstet Ginecol* 1984;**27**:395-399.
- 7 Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birthweight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics* 1963;**32**:793-800.
- 8 Malvey J, Fontán F, Iglesias J, Pérez Porcuna XM, Espigol D, Aragón C, Diognene E, Vidal X. Relación entre el peso de nacimiento y la edad de gestación en una población de recién nacidos del Hospital Maternal «Valle de Hebrón». *An Esp Pediatr* 1988;**28**:497-502.
- 9 Ott WJ. Intrauterine growth retardation and preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol* 1993;**168**:1710-1717.
- 10 Anuario Estadístico Vasco 1993. Instituto Vasco de Estadística. Vitoria.
- 11 Rohrer F. Der index der körperpirle als Mass des Ernährungszustandes (index of state of nutrition). *Munch Med Wochenschr* 1921;**68**:580-582.
- 12 Parazzini F, Cortinovis I, Bortolus R, Fedele L. Standard di peso alla nascita in Italia. *Ann Ost Gin Med Perin* 1991;**112**:203-246.
- 13 Nishida H, Sakamoto S, Sakenoue M. New fetal growth curves for Japanese. *Acta Paediatr Scand* 1985;**319**(Suppl):62-67.
- 14 Arbuckle TE, Wilkins R, Sherman GJ. Birth weight percentiles by gestational age in Canada. *Obstet Gynecol* 1993;**81**:39-48.
- 15 Gómez-Ullate J. Curvas de peso, longitud, circunferencia craneal e índice ponderal desde la semana 27 a la 42 de gestación en los recién nacidos vivos en Cantabria. Tesis Doctoral. Santander. Universidad de Cantabria, 1993.
- 16 Wilcox M, Gardosi J, Mongelli M, Ray C, Johnson I. Birth weight from pregnancies dated by ultrasonography in a multicultural British population. *BMJ* 1993;**307**:588-591.
- 17 Elster AD, Bleyl JL, Craven TE. Birth weight standards for triplets under modern obstetric care in the United States, 1984-1989. *Obstet Gynecol* 1991;**77**:387-393.
- 18 Khoury MJ, Erickson JD, Cordero JF, McCarthy BJ. Congenital malformations and intrauterine growth retardation: a population study. *Pediatrics* 1988;**82**:83-90.
- 19 Kirkinen P, Jouppila P, Herva R. Intrauterine growth and fetal abnormality. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1983;**62**:43-47.
- 20 Reisman LE. Chromosome abnormalities and intrauterine growth retardation. *Pediatr Clin North Am* 1970;**17**:101-110.
- 21 Smith DW. Growth deficiency dysmorphic syndromes. *Postgrad Med J* 1978;**54**(Suppl):147-157.
- 22 Snijders RJ, Sherrod C, Gosden CM, Nicolaidis KH. Fetal growth retardation: associated malformations and chromosomal abnormalities. *Am J Obstet Gynecol* 1993;**168**:547-555.
- 23 Amini SB, Catalano PM, Hirsch V, Mann LI. An analysis of birth weight by gestational age using a computerized perinatal data base. *Obstet Gynecol* 1994;**83**:342-352.

- 24 Brenner WE, Edelman DA, Hendricks CH. A standard of fetal growth for the United States of America. *Am J Obstet Gynecol* 1976;**126**:555-564.
- 25 Williams RL, Creasy RK, Cunningham GC, Hawes WE, Norris FD, Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol* 1982;**59**:624-632.
- 26 Elveback LR, Guillier CL, Keating FR. Health, normality, and the ghost of Gauss. *JAMA* 1970;**211**:69-75.
- 27 Gruenwald P. Growth of the human fetus (1). Normal growth and its variations. *Am J Obstet Gynecol* 1966;**94**:1112-1119.
- 28 Poisson-Salomon AS, Breart G. Intra-uterine growth: a comparison of longitudinal and cross-sectional approaches. *Rev Epidém et Santé Publ* 1989;**37**:449-459.
- 29 Neligan G. A community study of the relationship between birth weight and gestational age. En: Dawkins M, McGregor B (eds). Gestational age, size and maturity. Clin Devel Med. N° 19. Spastics Society and Heinemann. London, 1965.
- 30 Weiner CP, Sabbagha RE, Visrub N, Depp R. A hypothetical model suggesting suboptimal intrauterine growth in infants delivered pre-term. *Obstet Gynecol* 1985;**65**:323-326.