

# 10

## Nutrición materna y crecimiento fetal

Aarón Lechtig \*

En el presente capítulo se describe la magnitud del problema del bajo peso al nacer ( $\leq 2,5$  kg) y se revisan los datos disponibles acerca del influjo de la nutrición materna sobre la prevalencia de bajo peso al nacer. Se hace particular énfasis en el fenómeno, tal y como ocurre en sociedades o países tecnológicamente subdesarrollados (PTS). Dentro de este contexto, se discuten además los resultados del estudio longitudinal del INCAP (ELI), en lo referente a los efectos de la nutrición sobre el crecimiento físico y el desarrollo mental.

### MAGNITUD DEL PROBLEMA

La figura 10-1 revela que la proporción de niños con bajo peso al nacer es muy alta (entre 13 y 43 %) en poblaciones rurales y urbanas de los estratos socioeconómicos bajos de países preindustrializados. Puesto que en tales países la vasta mayoría de la población pertenece a esos estratos socioeconómicos, la proporción de niños con bajo peso al nacer en estos países es muy alta. Así, se estima que aproximadamente 3 millones de niños nacieron con bajo peso en Latinoamérica en 1974 y como la mayor parte de ellos eran recién nacidos con edad gestacional normal, su bajo peso refleja retardo en el crecimiento fetal.

Estos niños tienen menor probabilidad de sobrevivir durante el primer año de vida que aquellos cuyo peso al nacer es normal<sup>4</sup>, y la mayor mortalidad implica una carga muy pesada para los países citados. Además, el desarrollo mental de los niños que sobreviven podría estar afectado<sup>16, 14</sup>, y es posible que esto influya sobre la capacidad de asimilar la tecnología requerida para obtener un desarrollo social y económico acelerado. De este modo, la alta prevalencia de niños con bajo peso al

\* División de Desarrollo Humano, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C.A.

En: Aspectos Perinatales del Parto Prematuro. Cap. 10.  
O. Althabe y R. Schwarcz (Eds.). Buenos Aires,  
Argentina, Editorial El Ateneo, 1978, p. 113-125.

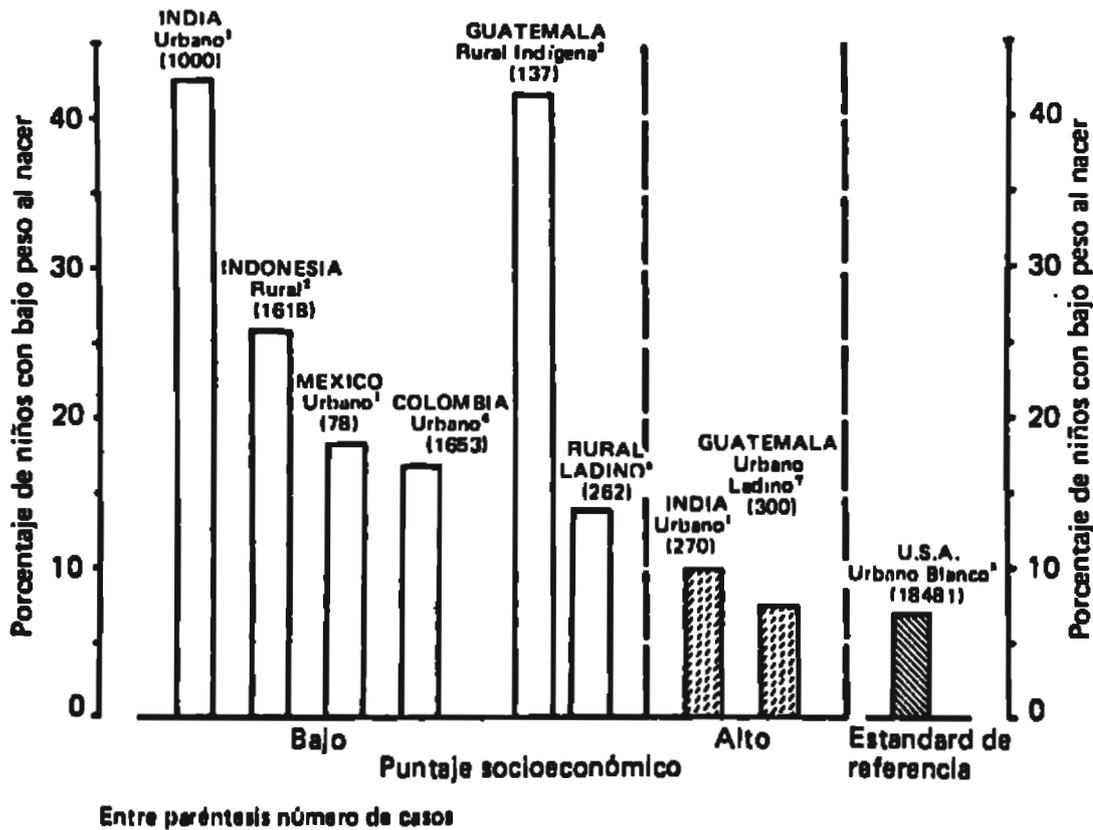


Fig. 10-1. Relación entre nivel socioeconómico y proporción de niños con bajo peso al nacer ( $\leq 2,5\text{ kg}$ ) en países en desarrollo. <sup>1</sup> Calculado de: Udani, 1963 <sup>43</sup>, <sup>2</sup> de Shattock, 1968 <sup>39</sup>, <sup>3</sup> de Cravioto y col., 1967 <sup>5</sup>, <sup>4</sup> de Oberndorfer, Mejía y Palacios, 1965 <sup>37</sup>, <sup>5</sup> de Mata Urrutía y Lechtig 1971 <sup>82</sup>, <sup>6</sup> de Lechtig y col., 1972 <sup>18</sup>, <sup>7</sup> de Hurtado, 1962 <sup>18</sup>, y <sup>8</sup> de Niswander, 1972 <sup>30</sup>.

nacer es uno de los problemas de salud pública más importantes y un obstáculo muy serio al desarrollo, que hasta la fecha no ha sido suficientemente reconocido ni enfrentado.

### INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN MATERNA SOBRE LA PROPORCIÓN DE NIÑOS CON BAJO PESO AL NACER

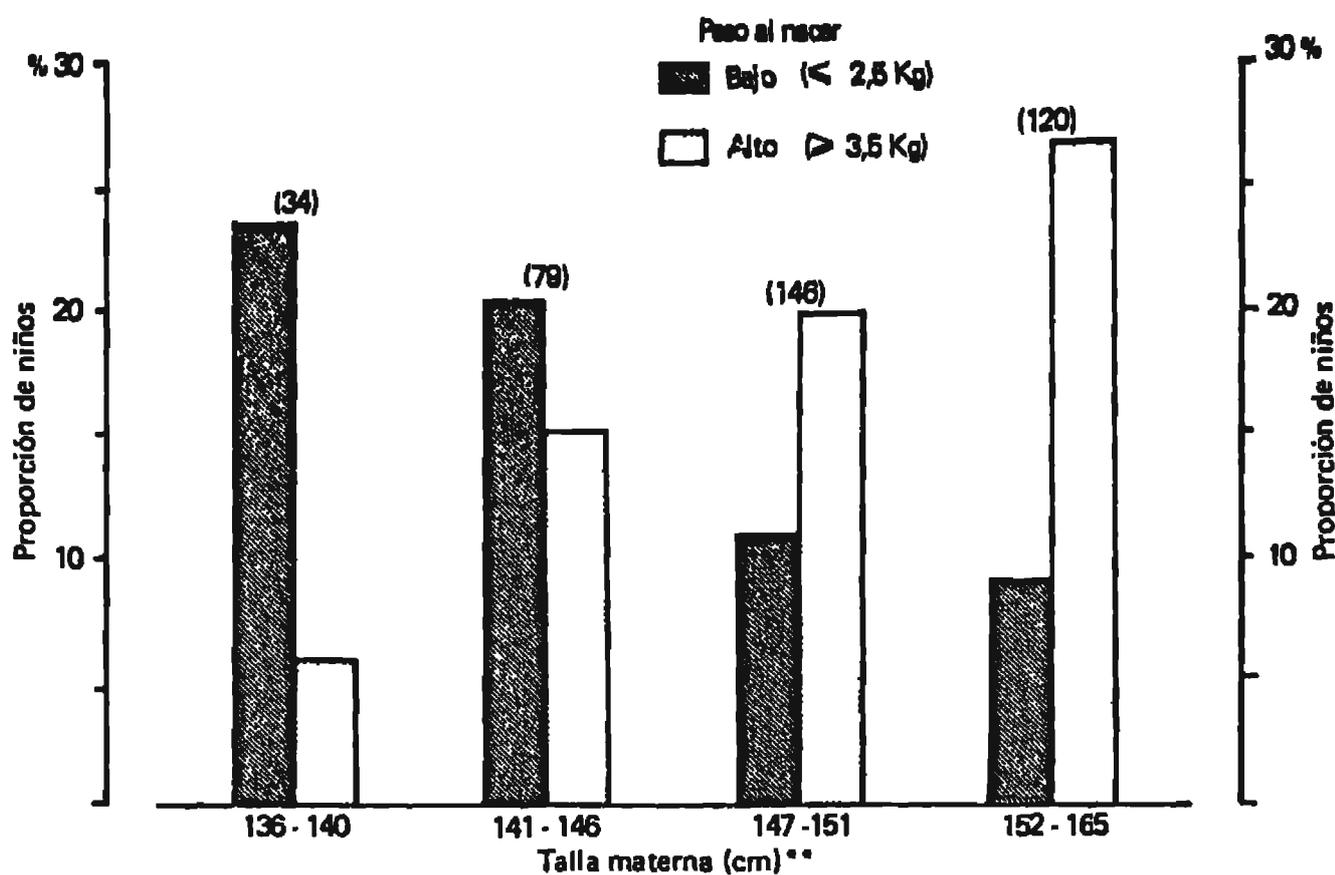
Experimentos en animales han demostrado que la desnutrición calórica o proteínica acentuada de la madre retarda el crecimiento fetal y produce cambios en el tamaño relativo de diferentes órganos <sup>38</sup>. Estos efectos podrían ser irreversibles en el caso de órganos en que la desnutrición ha afectado la velocidad de división celular <sup>45</sup>.

En los seres humanos, el efecto de la nutrición materna sobre el peso al nacer es claro bajo situaciones de desnutrición intensa aguda. Así, se ha observado que en un mismo país, los niños nacidos de embarazos durante períodos de hambruna, tienen menor peso al nacer que los nacidos durante períodos de disponibilidad de alimentos adecuada <sup>1, 10, 40</sup>.

Por otro lado, los estudios acerca de la influencia de la desnutrición crónica moderada sobre el crecimiento fetal han rendido resultados menos claros. Estos estudios pueden ser divididos en dos grupos: los que exploran el efecto de la historia nutricional *antes* del embarazo y los que estudian los efectos del estado nutricional *durante* el embarazo.

**Influencia de la historia nutricional antes del embarazo.** Los indicadores usados para estimar la historia nutricional de la madre son principalmente medidas antropométricas tales como la talla y el peso.

Debe recordarse que la diferencia en cuanto a la talla promedio de mujeres adultas entre grupos socioeconómicos bajos de Guatemala y la población blanca de la clase media de Estados Unidos de Norte América es de alrededor de 12 cm, similar a la que existe entre niños de 7 años de edad de las mismas poblaciones. Parece ser, pues, que la mayor parte de las diferencias encontradas en la talla entre grupos de mujeres adultas se deben al retardo en el crecimiento durante los primeros 7 años de edad<sup>9, 12, 40</sup>. Más aún, investigaciones efectuadas en varios países, tecnológicamente subdesarrollados, revelaron que la talla de los niños de 7 años de edad de alto nivel socioeconómico es similar a la de los estándares de países desarrollados, y es mayor que la talla de niños de bajo nivel socioeconómico de los mismos grupos étnicos<sup>8, 9, 8, 11, 13, 38</sup>. Estos hallazgos sugieren que, sobre todo en los países tecnológicamente subdesarrollados, las condiciones ambientales asociadas con el nivel socioeconómico, tales como desnutrición e infección, pueden ser factores determinantes de importancia para la talla en la edad adulta. Ajeno a ello, la observación de que existe un efecto de suplementación alimentaria sobre el crecimiento de niños preescolares<sup>30</sup> y la asociación negativa encontrada entre duración de diarrea y crecimiento en el ELI<sup>31</sup> brindan soporte adicional a la hipótesis de que la talla refleja la historia nutricional de la madre.



En paréntesis: número de casos.

\*\*  $p < 0,01$

Fig. 10-2. Relación entre talla materna y proporción de niños con bajo y alto peso al nacer.

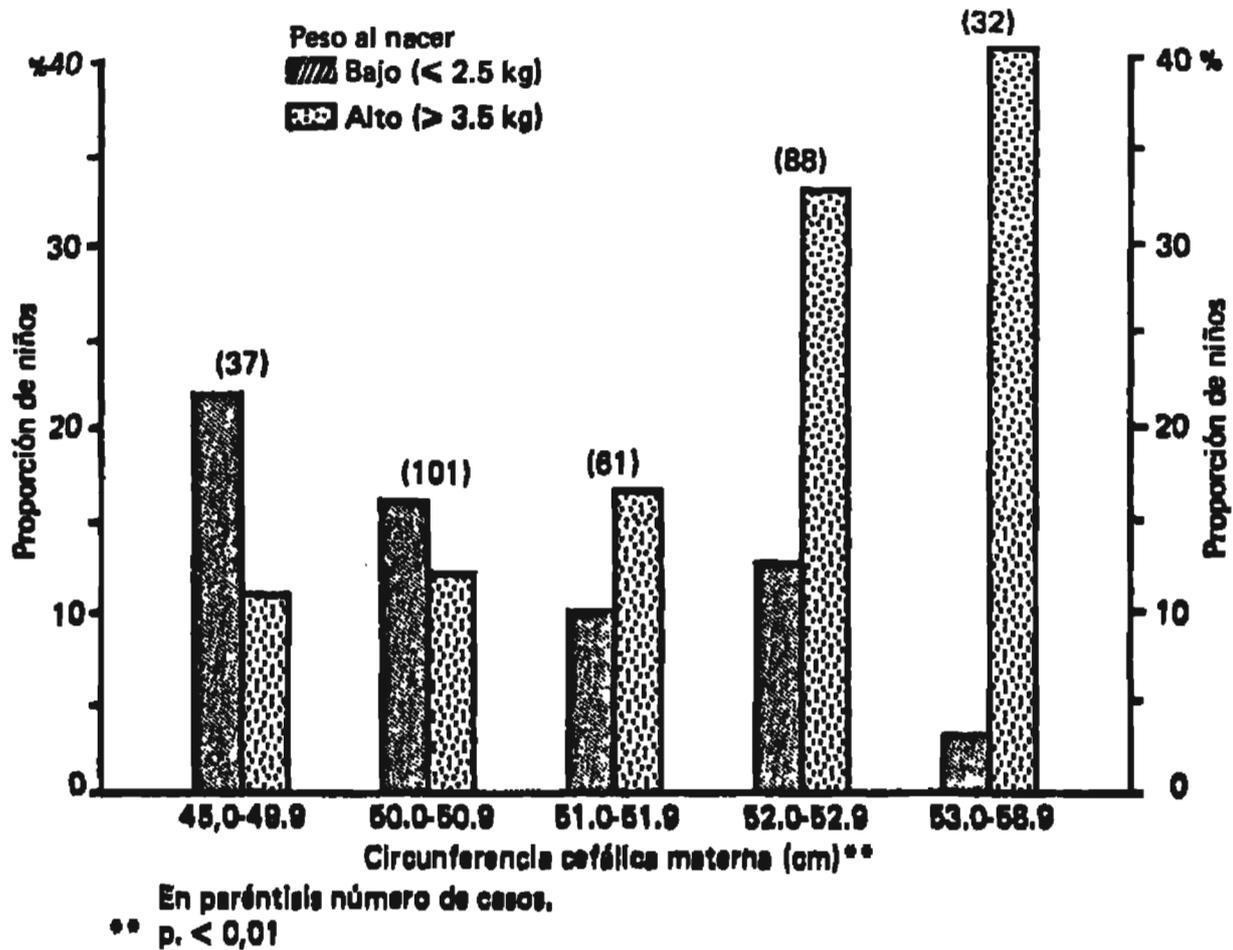


Fig. 10-3. Relación entre circunferencia cefálica de la madre y proporción de niños con bajo y alto peso al nacer.

Pasando ahora a la relación entre nutrición materna y crecimiento fetal, se ha encontrado una asociación entre la talla de la madre y el peso del niño al nacer<sup>42</sup>.

En la figura 10-2 se aprecia la relación entre la talla de la madre y la proporción de niños con bajo y alto peso al nacer en las cuatro aldeas rurales en las que se realiza el estudio en referencia (ELI). Es claro que, conforme la talla aumenta, la proporción de niños con bajo peso al nacer disminuye y la proporción de niños con alto peso al nacer aumenta.

El peso de la madre antes del embarazo ha mostrado además una relación evidente con el peso al nacer en madres de la misma talla<sup>80</sup>. Una asociación similar se observó entre la circunferencia del brazo de la madre y el peso de su hijo al nacer<sup>22</sup>.

Otra medida antropométrica que debe ser considerada es la circunferencia de la cabeza de la madre. Se acepta generalmente que las diferencias en la circunferencia craneana entre poblaciones adultas se deben, fundamentalmente, a diferencias en la velocidad de crecimiento de la cabeza durante los primeros 2 años de edad. Una menor circunferencia de la cabeza se asoció con desnutrición grave en épocas muy tempranas de la vida<sup>25</sup>, y dentro del mismo grupo étnico, con bajo nivel socioeconómico<sup>7, 20</sup>. Se halló, asimismo, que la suplementación proteínico-calórica durante la edad temprana mejora la velocidad de crecimiento de la circunferencia cefálica<sup>22</sup>.

La relación observada en el ELI entre circunferencia de la cabeza de la madre y la proporción de niños con bajo y alto peso al nacer se muestra gráficamente en la figura 10-3. La literatura revisada no incluye otros informes acerca de esta asociación, la cual es de gran importancia porque sigue siendo significativa aun después de controlar por la talla y por el peso de la madre. Por consiguiente, bien podría reflejar la influencia específica de la historia nutricional muy temprana de la madre sobre el crecimiento de su hijo.

En resumen, la talla materna, el peso antes de la concepción, la circunferencia del brazo y la circunferencia cefálica de la madre están indudablemente asociados con el peso al nacer en poblaciones de países tecnológicamente subdesarrollados. Es probable que estas relaciones reflejen la influencia de la historia nutricional materna sobre el crecimiento fetal.

**Estado nutricional durante el embarazo.** Los indicadores más frecuentemente usados, bajo condiciones de campo, para estimar el estado nutricional de la madre durante la gestación son la ganancia de peso durante el embarazo y las estimaciones de la ingesta dietética.

La ganancia de peso durante el embarazo está directamente relacionada con el peso al nacer, tanto en países industrializados como no industrializados<sup>18, 30</sup>. Por el contrario, en la mayor parte de los estudios en los que se han usado encuestas dietéticas o programas de suplementación alimentaria, particularmente en países industrializados, no se ha detectado asociación alguna entre la ingesta de nutrientes durante el embarazo y el peso al nacer<sup>2, 34, 41</sup>. Puede ser que esta falta de asociación se deba a la baja confiabilidad de los datos sobre consumo de nutrientes o al hecho de que la mayor parte de las mujeres bajo estudio estaban relativamente bien nutridas<sup>17</sup>.

En los países tecnológicamente subdesarrollados, varios estudios, tanto dietéticos como de intervención nutricional, revelaron una asociación entre la suplementación dietética materna y el peso del niño al nacer. Sin embargo, variables tales como enfermedades infecciosas y cuidados médicos, las cuales podrían complicar esta asociación, no fueron controladas explícitamente<sup>17</sup>. Así, los resultados del experimento de Iyengar en la India<sup>14</sup> sugieren un fuerte efecto de la suplementación alimentaria de la madre sobre el peso al nacer. Sin embargo, estos resultados son difíciles de interpretar, ya que a fin de desarrollar el programa de suplementación alimentaria, las madres del grupo experimental fueron hospitalizadas durante el último trimestre de gestación. Esa hospitalización pudo haber dado como resultado menores tasas de infección o menor ejercicio físico, factores que a su vez podrían haber sido los responsables del incremento observado en el peso al nacer<sup>19, 42</sup>.

En la figura 10-4 se presenta la relación entre la dieta de mujeres gestantes que no han tenido suplementación alimentaria y el peso al nacer en poblaciones rurales de Guatemala.

Es evidente que el promedio de peso al nacer aumentó progresivamente con el incremento de la ingestión dietética. Esta relación entre la dieta

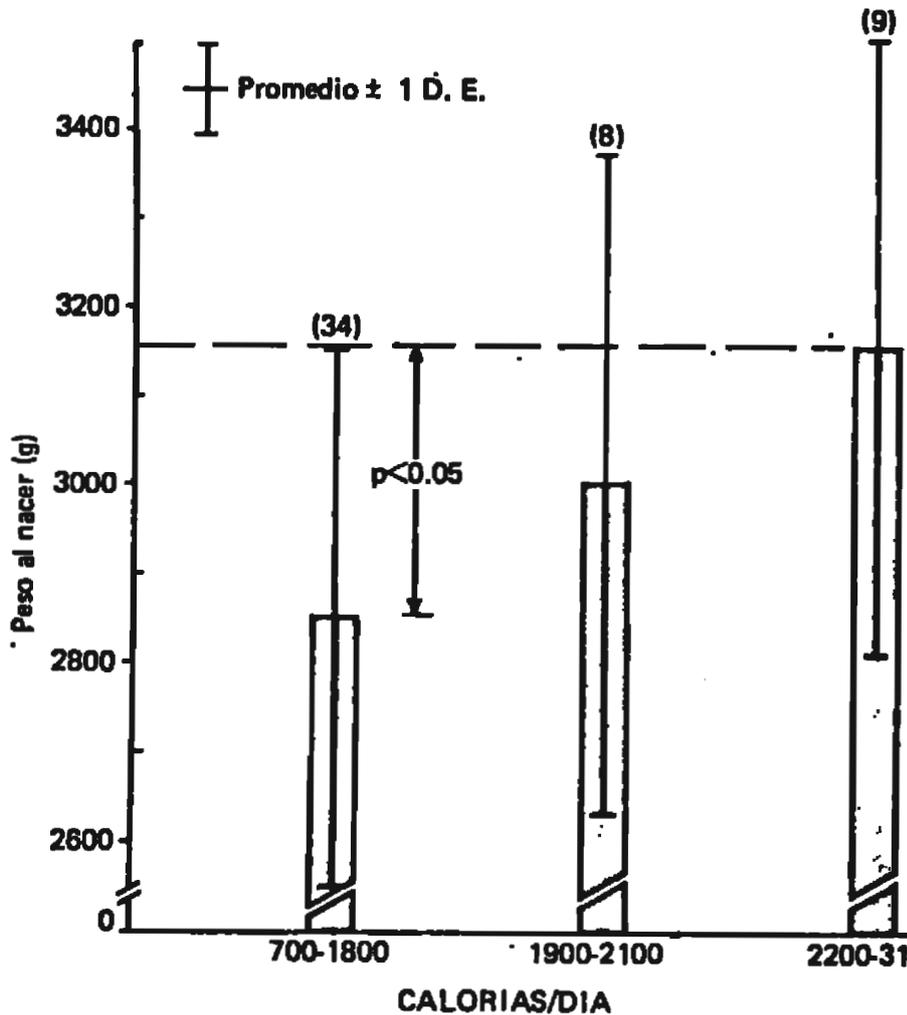


Fig. 10-4. Relación entre ingestión dietética durante el embarazo y peso al nacer.

hogareña y el peso del niño al nacer se mantuvo después de controlar por la influencia de la talla, la paridad, la duración de enfermedades en la madre durante el embarazo y el sexo del recién nacido<sup>20</sup>.

#### ESTUDIO LONGITUDINAL DE NUTRICIÓN Y DESARROLLO MENTAL DEL INCAP (ELI)

Este estudio constituye una investigación por cuyo medio se exploran los efectos de la desnutrición moderada o leve sobre el crecimiento físico y el desarrollo mental<sup>15</sup>. De acuerdo con su diseño, esa investigación contempla la administración de dos tipos de suplemento: "Atole" y "Fresco".

La tabla 10-1 presenta el contenido de nutrientes de ambas preparaciones. Según se observa, el "Fresco" no contiene proteínas y su concentración calórica es aproximadamente de un tercio de la del "Atole". La asistencia a los centros de suplementación es voluntaria y, por consiguiente, existe una amplia variación en la ingestión de suplemento durante el embarazo. En el estudio se mide la cantidad de suplemento ingerido diariamente y, a intervalos periódicos, el crecimiento físico y el desarrollo mental de los niños. Además, se mide la morbilidad; la dieta habitual de las familias y sus características socioculturales<sup>24</sup>.

A fin de determinar el efecto de la suplementación alimentaria durante el embarazo sobre el peso al nacer, se investigó primero la magnitud de

Tabla 10-1. Contenido de nutrientes por taza \*  
(180 ml)

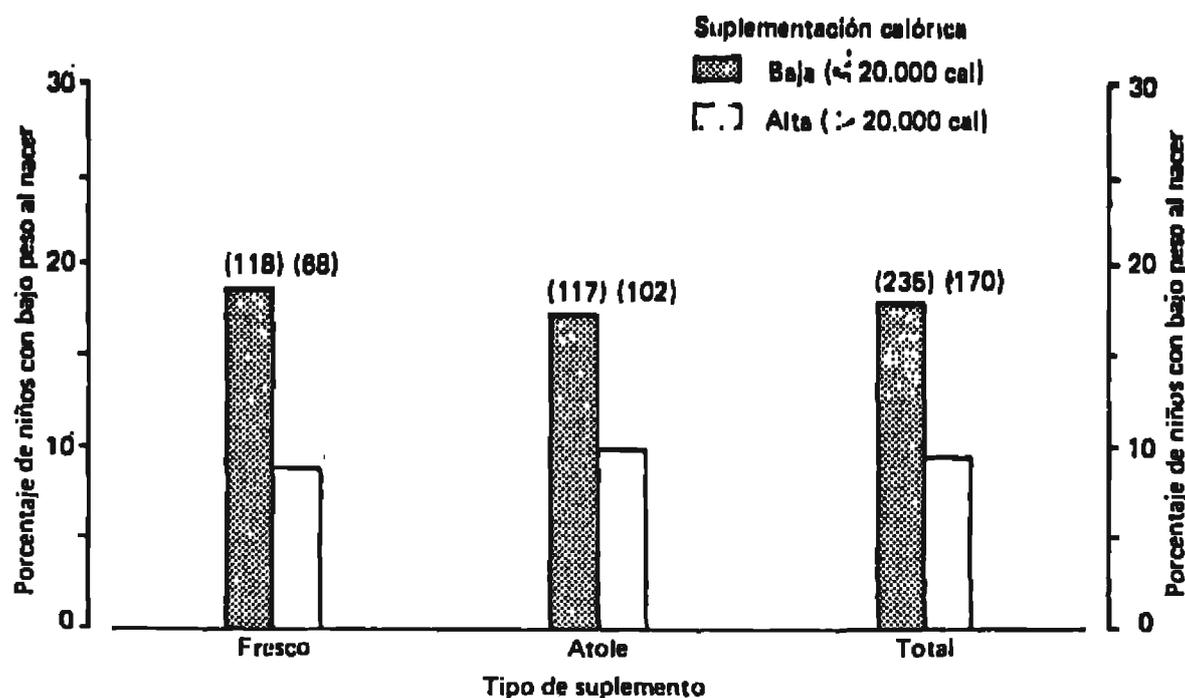
	Tipo de suplemento	
	Atole	Fresco
Calorías totales kcal	163	59
Proteínas, g	11	—
Grasas, g	0,7	—
Carbohidratos, g	27	15,3
Acido ascórbico, mg	4,0	4,0
Calcio, g	0,4	—
Fósforo, g	0,3	—
Tiamina, mg	1,1	1,1
Riboflavina, mg	1,5	1,5
Niacina, mg	18,5	18,5
Vitamina A, mg	1,2	1,2
Hierro, mg	5,4	5,0
Flúor, mg	0,2	0,2

\* Cifras redondeadas a un decimal.

la asociación entre la suplementación alimentaria y el peso al nacer, para luego explorar si la asociación observada era un artificio producido por alguna variable interferente.

### ¿Existe asociación entre suplementación alimentaria durante el embarazo y peso al nacer?

El porcentaje de niños con bajo peso al nacer para los grupos con alta y baja suplementación se muestra en la figura 10-5. Salta a la vista



Las cifras entre paréntesis representan el número de casos.

P = 0,05

Fig. 10-5. Relación entre la cantidad de calorías suplementadas durante el embarazo y la prevalencia de bajo peso al nacer ( $\leq 2,5\text{ kg}$ ).

Tabla 10-2. Correlación entre calorías suplementadas durante el embarazo y peso del niño al nacer

Suplemento	r *	Relación dosis-respuesta (peso en g/10.000 cal suplementadas)	n	p <
Atole	0,113	23	219	0,10
Fresco	0,123	30	186	0,10
Total (Atole y Fresco)	0,135	29	405	0,01

\* r = Coeficiente de correlación lineal.

Relación dosis-respuesta, para "Fresco", mayor que para "Atole", prueba de covarianza no significativa.

que esta proporción fue aproximadamente la mitad en los grupos con alta suplementación que en los de baja suplementación, y que no hubo diferencia entre las poblaciones que consumieron "Fresco" y las que ingirieron "Atole".

En la tabla 10-2 se dan a conocer las correlaciones observadas entre suplementación calórica durante el embarazo y peso al nacer. Se observa que los valores para la pendiente (o relación dosis-respuesta), tanto en lo que respecta a "Fresco" como a "Atole", fueron muy similares. Esta tabla también indica que en la población total hubo una correlación significativa entre suplementación calórica durante el embarazo y peso al nacer ( $p < 0,01$ ).

Luego se investigó si esta asociación se debía a un error sistemático o a un artificio introducido por variables interferentes. Con ese fin se estudiaron alrededor de 50 variables maternas, como dieta hogareña y morbi-

Tabla 10-3. Relación dosis-respuesta entre suplementación calórica durante el embarazo y peso al nacer (n = 405)

	Relación dosis-respuesta peso al nacer g/10 <sup>4</sup> cal)	E.E.
1. Antes de controlar por variables interferentes	29 *	10,6
2. Después de controlar por variables interferentes <sup>1</sup> (en correlación múltiple)	30 *	10,6

<sup>1</sup> Dieta hogareña, talla, circunferencia cefálica y del brazo, peso al primer trimestre, paridad, edad gestacional, anorexia y diarrea durante el embarazo.

\*  $p < 0,01$ .

lidad durante el embarazo, antropometría, historia obstétrica y características socioculturales de la familia. Los resultados revelaron que ninguna de estas variables era capaz de explicar la asociación observada entre la suplementación calórica durante el embarazo y el peso al nacer.

La tabla 10-3 muestra que la relación dosis-respuesta entre calorías suplementadas y peso del recién nacido fue básicamente la misma después de controlar por la influencia de las variables maternas mencionadas.

Finalmente, se investigó el posible efecto de autoselección en las embarazadas en la ingestión de suplemento, como una explicación de la asociación observada entre suplementación calórica durante el embarazo y peso al nacer. Con este objeto se calcularon las diferencias en peso al nacer entre niños consecutivos de la misma madre, para explorar la posibilidad de que algún factor, no medido en el estudio, estuviera produciendo ambos efectos, es decir, alto consumo de suplemento alimentario durante el embarazo y recién nacidos con mejor peso.

En la figura 10-6 se aprecian las diferencias en peso al nacer para la submuestra de hermanos consecutivos, divididos en tres grupos según las diferencias en cuanto al nivel de suplementación calórica de la madre entre los dos embarazos. Así, cuando la suplementación calórica durante el último embarazo fue más baja que durante el precedente (barra A), el promedio de peso de los últimos niños, al nacer, fue también menor que el de los niños precedentes. Cuando la suplementación calórica en el transcurso del último embarazo fue mayor que durante el embarazo previo (ba-

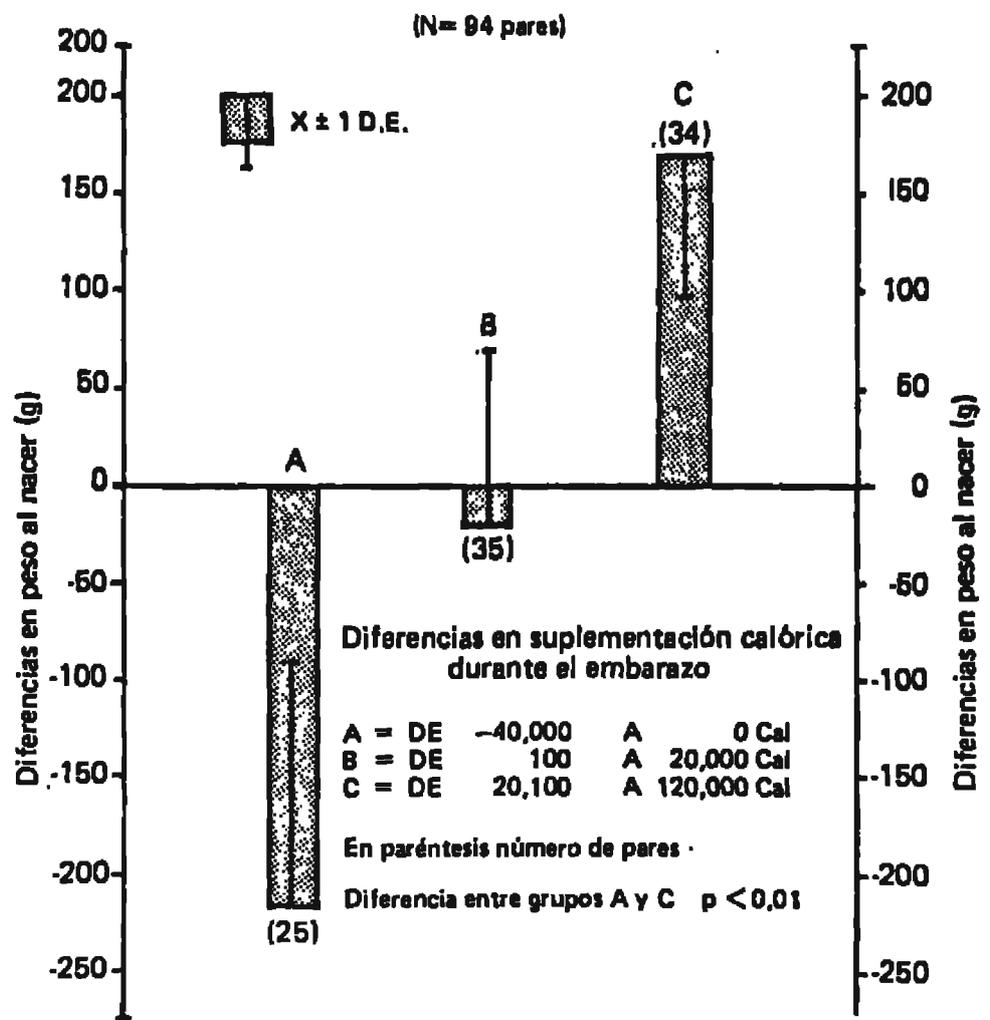


Fig. 10-6. Relación entre diferencias en suplementación calórica durante el embarazo y diferencias en peso al nacer, en dos hermanos consecutivos (último embarazo menos embarazo precedente) (n = 94 pares).

rra C), el peso promedio de los últimos recién nacidos fue también mayor que el de los niños precedentes ( $r = 0,295$ ,  $n = 82$ ,  $p < 0,01$ ). Por lo tanto, la relación observada entre calorías suplementadas durante el embarazo y peso al nacer ocurrió no solo en toda la población estudiada, sino también entre hermanos de la misma madre. En consecuencia, se concluyó que la suplementación calórica durante el embarazo produjo un incremento en el peso al nacer<sup>24</sup>.

### ¿Cuáles son los mecanismos de este efecto?

Se acepta generalmente que la desnutrición durante el embarazo ocasiona cambios que llevan a una disminución de la transferencia materno-fetal de nutrientes<sup>20</sup>. Además, existen evidencias que los niños de madres desnutridas presentan también cambios bioquímicos que reflejan las alteraciones nutricionales de la madre<sup>2</sup>. Por consiguiente, la disminución de la transferencia materno-fetal de nutrientes conduciría a un retardo en la velocidad de crecimiento fetal, a través de cambios metabólicos en el feto, que serían similares en algunos aspectos a los que la desnutrición produce en la gestante.

Cabe hacer notar que en el presente estudio las proteínas no produjeron un efecto adicional al de las calorías. En la población investigada, la relación proteínico-calórica de la dieta hogareña es de 11,5%, similar a la que se observa en muchas poblaciones bien nutridas. Por lo tanto, es probable que las calorías sean el nutriente limitante más importante en la dieta de la población estudiada, y también, que parte de las proteínas de la dieta esté siendo usada para proporcionar calorías<sup>25, 27</sup>. En consecuencia, la suplementación calórica a esta población equivale, hasta cierto punto, a una suplementación calórico-proteínica, ya que permite ahorrar proteínas para la síntesis y el crecimiento. En poblaciones en las que la relación proteínico-calórica es menor<sup>28</sup> posiblemente se observe un efecto específico de la suplementación proteínica. El mejor suplemento alimentario para una población no siempre es el más adecuado, y podría incluso ser perjudicial para otras poblaciones cuyas dietas sean limitantes en diferentes principios nutritivos.

Las implicaciones que para la salud pública tiene la asociación entre suplementación alimentaria y el retardo en crecimiento son obvias. Se mencionó ya que los niños con bajo peso al nacer presentan altas tasas de mortalidad<sup>4</sup>. Esto significa que la eficiencia de programas nutricionales orientados a reducir la mortalidad infantil podría incrementarse notablemente si éstos estuviesen enfocados hacia las madres con alto riesgo de tener hijos de bajo peso al nacer<sup>22, 23</sup>.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Antonov, A. N.: Children born during the siege of Leningrad in 1942. *J. Pediatr.*, 30: 250, 1947.
2. Arroyave, G., Lechtig, A.: Nutrición materna en Latino América.

3. Barja, I., de la Fuente, M. E., Ballester, D. y col.: Peso y talla de pre-escolares chilenos urbanos de tres niveles de vida. *Rev. Chil. Pediatr.*, 36: 525, 1965.
4. Chase, H. C.: Infant mortality and weight at birth: 1960. United States cohort. *Am. J. Publ. Health*, 59: 1618, 1960.
5. Cravioto, J., Birch, G. H., De Licardie, E. R. y col.: The ecology of infant weight gain in a preindustrial society. *Acta Paediat. Scand.*, 56: 71, 1967.
6. Currimbhoy, Z.: Growth and development of Bombay children. *Indian J. Child Hlth.*, 12: 627, 1963.
7. Datta Banik, N. D., Krishna, R., Mane, S. I. S. y col.: Longitudinal growth pattern of children during preschool age and its relationship with different socioeconomic classes. *Indian Pediatr.*, 37: 438, 1970.
8. Eksmyr, R.: Anthropometry in privileged Ethiopian preschool children. *Acta Paediatr. Scand.*, 59: 157, 1970.
9. "Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá. Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá". Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EE.UU.); Ministerios de Salud de los seis Países Miembros. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969 (6 volúmenes).
10. Cruenwald, P., Funakawa, I. L.: Influence of environmental factors on foetal growth in man. *Lancet*, 1: 1026, 1967.
11. Habicht, J-P., Martorell, R., Yarbrough, C. y col.: Height and weight standards for preschool children: Are there really ethnic differences in growth potential? *Lancet*, 1: 611, 1974.
12. Hiansman, C.: Anthropometry and related data. En: "Human Growth and Development", editado por R. W. McCammon. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1970, pág. 101.
13. Hurtado, V. J. J.: Estudio del crecimiento en lactantes guatemaltecos bien nutridos. *Guatemala Pediatr.*, 2: 78, 1962.
14. Iyengar, L.: Effect of dietary supplements on birthweight of infants. En: "First Asian Congress of Nutrition. Abstracts, Symposia, Special Reports, Research Communications, Hyderabad, India, January 28 - February 2, 1971". Hyderabad, India, Kamal Printers, 1971, pág. 126.
15. Klein, R. E., Habicht, J-P., Yarbrough, C.: Some methodological problems in field studies of nutrition and intelligence. En: "Nutrition, Development and Social Behavior", Proceedings of the Conference on the Assessment of Tests of Behavior from Studies of Nutrition in the Western Hemisphere, editado por D. J. Kallen. Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1973, pág. 61. (DHEW Publication nº (NIH) 73-242).
16. Lasky, R. E., Lechtig, A., Delgado, H. y col.: Birth weight and psychomotor performance in rural Guatemala. *Am. J. Dis. Child.*, 129: 566, 1975.
17. Lechtig, A., Arroyave, G., Habicht, J-P. y col.: Nutrición materna y crecimiento fetal (Revisión). *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 21: 505, 1971.
18. Lechtig, A., Habicht, J-P., Guzmán, G. y col.: Influencia de las características maternas sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 255, 1972.
19. Lechtig, A., Habicht, J-P., Guzmán, G. y col.: Morbilidad materna y crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 243, 1972.
20. Lechtig, A., Habicht, J-P., de León, E. y col.: Influencia de la nutrición materna sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. I. Aspectos dietéticos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 101, 1972.
21. Lechtig, A., Delgado, H., Kasky, R. y col.: Effect of improved nutrition during pregnancy and lactation on developmental retardation and infant mortality. En: "Proceedings Western Hemisphere Nutrition Congress IV", August 19-22, 1974, Miami Beach, Florida, edited by P. L. White, Mount Kisko, New York, Futura Publishing Company, Inc. (en prensa).
22. Lechtig, A., Delgado, H., Martorell, R. y col.: Effect of improved nutrition since conception on growth retardation up to three years of age and on infant morta-

- lity. En: "Abstracts of Papers, Symposia and Free Communications of the Xth International Congress of Nutrition", Kyoto, Japan, August 3-9, 1975. Kyoto, Japan, The Science Council of Japan, 1975, pág. 34 (Abstract nº 342).
23. Lechtig, A., Delgado, H., Yarbrough C. y col.: A simple assessment of the risk of low birth weight to select women for nutritional intervention. *Am. J. Obstet. Gynecol.* (en prensa).
  24. Lechtig, A., Habicht, J-P., Delgado, H. y col.: Effect of food supplementation during pregnancy on birth weight. *Pediatrics* (en prensa).
  25. Lechtig, A., Martorell, R., Yarbrough, C. y col.: Influence of food supplementation on the urinary urea/creatinine (U/C) ratio of the child. Enviado para publicación al *Am. J. Clin. Nutr.*
  26. Lechtig, A., Rosso, P., Delgado, H. y col.: Effect of moderate maternal malnutrition on the levels of alkaline ribonuclease activity of the human placenta. Manuscrito en preparación.
  27. Lechtig, A., Yarbrough, C., Delgado H. y col.: Influence of maternal nutrition on birth weight. *Am. J. Clin. Nutr.* (en prensa).
  28. Malcolm, L. A.: Supplementary feeding experiments, in "Growth and Development in New Guinea - A Study of the Buni People of the Madang District", edited by L. A. Malcolm. Australia, Surrey Beatty & Sons, 1970, pág. 67. (Monograph Series Nº 1, Madang, Institute of Human Biology).
  29. Malina, R. M., Habicht, J-P., Martorell, R. y col.: Head and chest circumference in rural Guatemalan Indian children birth to seven years of age. *Am. J. Clin. Nutr.* (en prensa).
  30. Martorell, R., Yarbrough, C., Lechtig, A. y col.: Nutrition and physical growth: results from a feeding experiment in Guatemala. En: "Abstracts of Papers, Symposia and Free Communications of the Xth International Congress of Nutrition", Kyoto, Japan, August 3-9, 1975. Kyoto, Japan, The Science Council of Japan, 1975, pág. 154 (Abstract 2507).
  31. Martorell, R., Yarbrough, C., Lechtig, A., y col.: Diarrheal diseases and growth retardation in preschool Guatemalan children. *Am. J. Phys. Anthropol.* (en prensa).
  32. Mata, L. J., Urrutia, J. J., Lechtig, A.: Infection and nutrition of children of a low socio-economic rural community. *Am. J. Clin. Nutr.*, 24: 249, 1971.
  33. McCance, R. A., Widowson, E. M.: Nutrition and growth. *Proc. Royal Soc. Biol.*, 156: 326, 1962.
  34. McGanity, W. J., Cannon, R. O., Bridgforth, E. B. y col.: The Vanderbilt cooperative study of maternal and infant nutrition. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 67: 501, 1954.
  35. Mönckeberg, F.: Effect of early marasmic malnutrition on subsequent physical and psychological development. En: "Malnutrition, Learning, and Behavior", edited by N. S. Scrimshaw and J. E. Gordon. Cambridge, Mass., The M.I.T. Press, 1968, pág. 269.
  36. Niswander, K. L.: "The Women and Their Pregnancies. The Collaborative Perinatal Study of the National Institute of Neurological Diseases and Stroke". Washington, D. C., U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1972.
  37. Oberndorfer, L., Mejía, W., Palacios del Valle, G.: Anthropometric measurement of 1650 newborns in Medellín, Colombia. *J. Trop. Pediat.*, 11: 4, 1965.
  38. Rea, J. N.: Social and economic influences on the growth of preschool children in Lagos. *Human Biol.*, 43: 46, 1971.
  39. Shattock, M. F.: Height and weight in a Javanese labour population of a North Sumatran rubber estate. *Trop. Geogr. Med.*, 20: 147, 1968.
  40. Smith, C. A.: Effects of maternal undernutrition upon the newborn infant in Holland (1944-45). *J. Pediat.*, 30: 229, 1947.
  41. Thomson, A. M.: Diet in pregnancy. 2. Assessment of the nutritive value of diets, especially in relation to differences between social classes. *Br. J. Nutr.*, 13: 190, 1959.
  42. Thomson, A. M., Billewicz, W. Z., Thompson, B. y col.: Body changes during pregnancy and lactation in rural African (Gambia) women. *J. Obstet. Gynecol. Brit. Commonw.*, 73: 724, 1966.
  43. Udani, P. M.: Physical growth of children in different socioeconomic groups in Bombay. *Indian J. Child Hlth.*, 12: 593, 1963.

44. Wiener, G., Rider, R. V., Opperl, W. C. y col.: Correlates of low birthweight. Psychological status at eight to ten years of age. *Pediatr. Res.*, 2: 110, 1968.
45. Winick, M., Noble, A.: Cellular response in rats during malnutrition at various ages. *J. Nutr.*, 89: 300, 1966.
46. Yarbrough, C., Habicht, J-P., Malina, R. y col.: Length and weight in rural Guatemalan Ladino children birth to seven years of age. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 42: 439, 1975.

*Dirección Postal:*

Dr. Aaron Lechtig  
Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá  
Carretera Roosevelt, Zona 11  
Guatemala, C. A.  
Guatemala