

# Influencia de las características maternas sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala.

AARON LECHTIG<sup>2</sup>, JEAN-PIERRE HABICHT<sup>2</sup>,  
GUILLERMO GUZMAN<sup>2</sup>, Y ELSA MARINA GIRON<sup>2</sup>  
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.

## RESUMEN

Se estudió longitudinalmente la relación existente entre las características antropométricas y obstétricas de la gestante y la velocidad de crecimiento fetal en 262 madres de 6 poblaciones ladinas del medio rural de Guatemala. El grupo incluido en la investigación constituye el 70% de todas las madres cuyo embarazo tuvo lugar durante los dos años de estudio. El propósito de la investigación fue definir las variables más importantes que deben ser controladas para explorar el efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento fetal. En cada caso se determinó la talla y el peso a las 12 y 36 semanas de gestación, y se obtuvo información sobre la edad, paridad, número de gestaciones e intervalo transcurrido desde el parto anterior. El crecimiento fetal fue estimado por el peso al nacer (promedio  $\pm$  D. E.:  $2.96 \pm 0.52$  kg) y 13% de los niños mostraron retardo de crecimiento intrauterino (peso  $< 2.5$  kg). El peso al nacer de los niños de sexo masculino fue 130 g mayor que el de las niñas ( $X \pm$  D. E.:  $3.05 \pm 0.50$  y  $2.92 \pm 0.39$  kg, respectivamente;  $P < 0.05$ ).

Todas las variables maternas analizadas acusaron una asociación significativa con el peso al nacer. En particular, se demostró que el incremento de peso durante el embarazo podría ser uno de los índices predictivos del crecimiento fetal en este tipo de poblaciones: sólo 14% de las madres cuyo incremento fue menor de 6.0 kg dieron a luz niños con peso

1. Esta investigación fue financiada por el Instituto Nacional de Salud del Niño y Salud del Niño y Desarrollo Humano (NICHD) del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América, Bethesda, Maryland (Contrato Nº PH43 65-640).
2. Miembros de la División de Desarrollo Humano, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.  
Publicación: INCAP E-592.  
Recibido: 30-9-1971.

satisfactorio ( $\geq 3.0$  kg), en oposición a 60% en el caso de aquéllas cuyo incremento excedió de 6.0 kg. De las asociaciones observadas, la paridad y al talla materna fueron las determinantes de mayor relevancia; por lo tanto, se considera que en los estudios relativos a la influencia de la nutrición o infección sobre el crecimiento fetal, ambas variables deben ser controladas juntamente con el sexo del niño. Con el fin de corregir el peso al nacer para neutralizar la influencia de estas tres variables, se aplicó un procedimiento estadístico cuyo resultado final es la disminución significativa de la varianza (de 2.79 a 1.85, prueba de  $F: P < 0.01$ ) sin cambios en la tendencia central. Dicho procedimiento facilita el estudio de la influencia de factores ambientales como la desnutrición o la morbilidad materna, sobre el crecimiento fetal.

## INTRODUCCION

Se ha comunicado que frecuentemente algunas características maternas se asocian con la velocidad de crecimiento fetal en diversos tipos de población (1, 2). Por otro lado, dichas características se presentan también comúnmente asociadas con factores ambientales tales como desnutrición, alto riesgo de infección y adicción a drogas (3), lo cual dificulta el estudio de la influencia que estos factores ejercen sobre el crecimiento del feto.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la relación existente entre las características maternas y la velocidad de crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala, con miras a definir las variables más importantes cuyo control es necesario cuando se estudia el efecto de la nutrición o de la infección sobre el crecimiento fetal.

## MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en 262 gestantes de 6 comunidades ladinas de Guatemala. Cuatro de ellas (Conacaste, San Juan, Santo Domingo y Espíritu Santo) se hallan en la región del oriente del país, y las otras dos (Acatenango y Los Planes) en la zona del altiplano. En las 6 aldeas se lleva a cabo la investigación sobre el efecto de la nutrición en el desarrollo mental, a cargo de la División de Desarrollo Humano del INCAP (4). La muestra analizada representa el 70% de todas las madres cuyo embarazo tuvo lugar en el lapso de dos años que abarcó el estudio.

### *Diagnóstico del Embarazo*

Las madres gestantes fueron incorporadas a la presente investigación desde el momento en que el embarazo fue diagnosticado clínicamente, esto es, al suspenderse la menstruación por un período de dos meses o más. Dicha información fue recabada a través de visitas quincenales a los hogares, durante las cuales se interrogó a la madre sobre la fecha de su última menstruación.

### *Antropometría Materna*

Las variables antropométricas sometidas a estudio fueron el peso, la talla y el incremento ponderal durante la gestación. El peso fue determinado con una aproximación de 100 gramos, a las 12 y 36 semanas de gestación. La diferencia entre estas dos determinaciones fue considerada como el incremento de peso de la madre durante la gestación. La talla se determina con una aproximación de 0.1 cm. Todas las determinaciones asociadas a la edad gestacional tuvieron un límite de tolerancia de  $\pm 1$  semana.

### *Antecedentes Obstétricos*

Mediante interrogatorio se obtuvo también información sobre el número de partos previos, el número de gestaciones, la edad de la madre y el intervalo con el parto anterior. La confiabilidad de estos datos fue verificada a través de estudios de validación efectuados en submuestras.

### *Crecimiento Fetal*

Este fue estimado por el peso al nacer, determinación que estuvo a cargo de personal de campo previamente adiestrado, y que utilizó para el caso procedimientos estandarizados sujetos a sistemas de control de calidad (5) y balanzas calibradas con una sensibilidad de 20 g. En el estudio aquí descrito se incluyeron solamente los niños nacidos de embarazos simples y a término, es decir, aquellos cuya edad gestacional fluctuó entre 38 y 42 semanas. De esta manera se eliminó la variabilidad debida a prematuridad, y la derivada de embarazos múltiples.

## RESULTADOS

### *Peso de los Recién Nacidos*

El promedio de peso al nacer de todos los niños fue de  $2.96 \pm 0.52$  kg ( $\bar{X} \pm D. E.$ ) y 13% pesaron menos de 2.5 kg. Debido a que el parto fue atendido por comadronas de la aldea, y a las difíciles condiciones de transporte y comunicación inherentes a los estudios de campo, el peso fue determinado durante las primeras 24 horas de vida sólo en 67% de los casos. El 33% restante fueron pesados entre las 48 y 96 horas de haber nacido. La diferencia entre los promedios de ambos grupos no fue significativa, siendo los valores de  $2.98 \pm 0.56$  kg a las 24 horas y de  $2.87 \pm 0.41$  kg a las 48-96 horas (promedio  $\pm D. E.$ ; prueba de "t":  $P > 0.05$ ). Por lo tanto, todos los casos fueron acumulados para los análisis que se presentan a continuación. Este procedimiento —que además se justifica porque ninguno de los factores analizados mostró asociación con el día en que se determinó el peso— mejoró la confiabilidad de los valores de la tendencia central para cada categoría. En promedio, el peso de los niños de sexo masculino fue 130 g mayor que el de las niñas ( $\bar{X} \pm D. E.$ :  $3.05 \pm 0.50$  y  $2.92 \pm 0.39$  kg, respectivamente;  $P < 0.05$ ).

### *Variables Antropométricas Maternas*

En el Cuadro No. 1 se dan a conocer las características antropométricas estudiadas: talla, peso durante el primer y tercer trimestre, e incremento ponderal de la madre durante la gestación. Se presenta, además, el índice de correlación ( $r$ ) entre cada una de estas variables y el peso del recién nacido. Puede observarse que todos los valores son significativos al nivel del 5%.

Llama la atención la importancia del incremento de peso que ocurrió durante la gestación, el cual se asocia con 16% de la variabilidad en el crecimiento fetal. Analizado de otra manera, solo 14% de las madres cuyo incremento ponderal fue menor de 6.0 kg dieron a luz niños con peso satisfactorio ( $\geq 3.0$  kg) en oposición a 60% de aquellos cuyo aumento de peso sobrepasó de 6.0 kg ( $\chi^2$ :  $P < 0.001$ ). Estos resultados sugieren que en este tipo de poblaciones, la medida del incremento ponderal durante la gestación puede ser uno de los

indicadores con valor predictivo del crecimiento fetal. La relación existente entre talla y peso al nacer se aprecia gráficamente en la Fig. 1, pudiendo observarse que tal asociación cobra particular importancia cuando la talla oscila entre 136 y 151 cm. A partir de 151 cm la asociación entre talla materna y peso al nacer dejó de ser estadísticamente significativa.

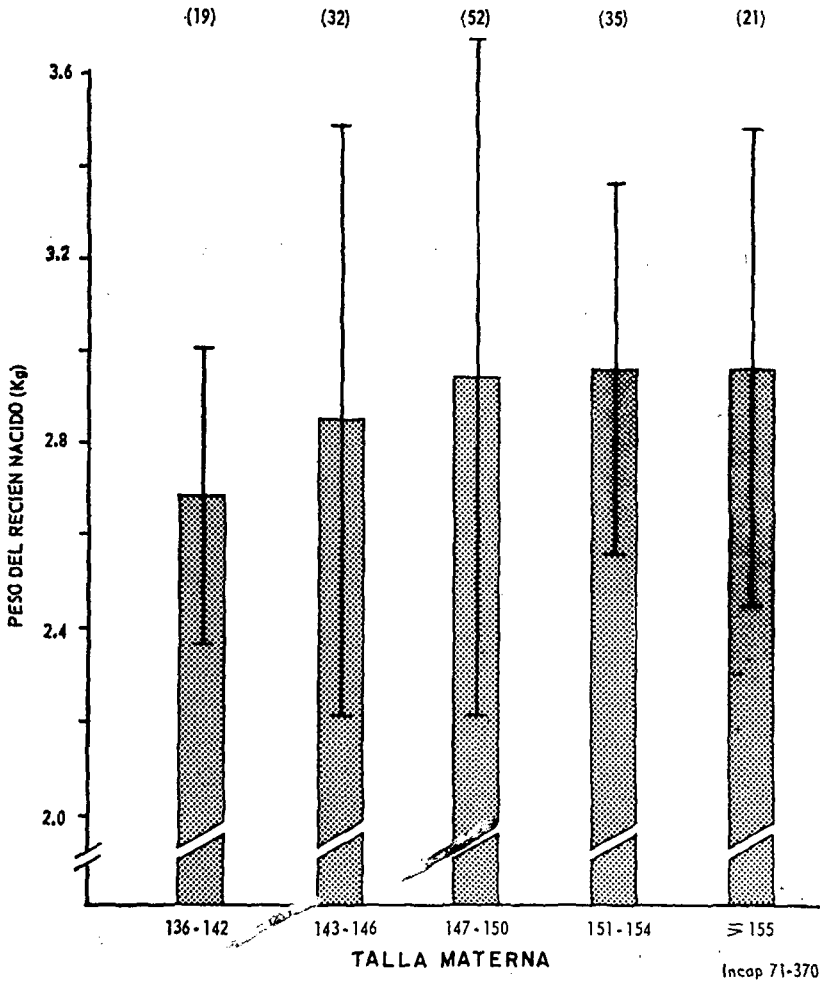
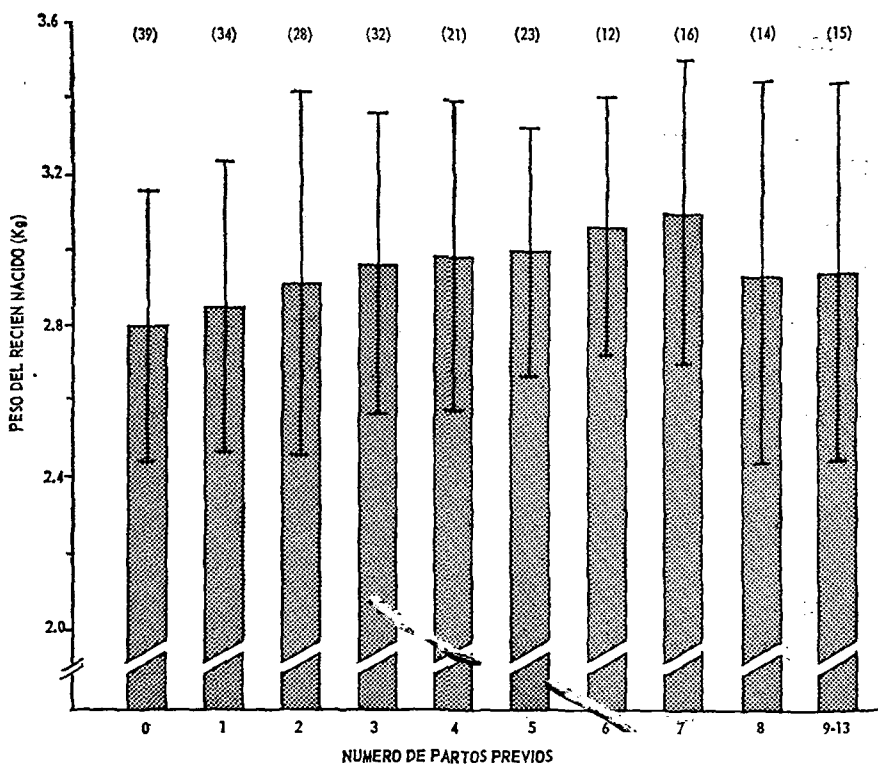


Figura 1: Relación entre talla materna y peso al nacer.

\* Las cifras entre paréntesis representan el número de casos.

*Antecedentes Obstétricos*

El Cuadro No. 2 muestra la relación entre los antecedentes obstétricos y el peso del niño al nacer. Con excepción del intervalo entre un parto y otro todas las variables correlacionaron significativamente con el crecimiento fetal. En la Fig. 2 se presenta en forma detallada el efecto de la paridad sobre el peso del recién nacido, observándose una relación directa entre ambas variables desde 0 hasta 7 partos previos, es decir, hasta el 8º parto, e invirtiéndose luego el sentido de la relación. Esta forma de la curva explica el valor relativamente bajo de la asociación lineal que consta en el Cuadro No. 2 ( $r=0.23$ ). Un modelo de asociación muy parecido se observó también entre la edad de la madre o el número de gestaciones previas y el peso del niño al nacer.



Incep 71-369

Figura 2: Relación entre paridad y peso al nacer.

\* Las cifras entre paréntesis representan el número de casos.

Al analizar la totalidad de la muestra, el intervalo entre partos no acusó una asociación significativa con el peso al nacer (Cuadro No. 2). Sin embargo, esta relación sí se observó al analizar solamente las madres con paridad excesiva, es decir, las que tuvieron más de ocho partos previos. En este grupo, la proporción de niños con peso satisfactorio ( $\geq 3.0$  kg) ascendió ostensiblemente conforme aumentaba el intervalo entre partos: de 17% en las madres cuyo lapso entre un parto y otro fue menor de 18 meses, a 54% en aquellas con intervalos de más de 18 meses (prueba de  $\chi^2$ :  $P < 0.05$ ). Dicha asociación no dependía de la influencia de la talla materna, ya que se mantuvo después de corregir el peso al nacer para este factor.

### COMENTARIO

De los resultados precedentes se desprende que las variables maternas que guardaron una asociación significativa con el peso al nacer fueron: la edad de la madre, el número de gestaciones y de partos previos, el intervalo entre un parto y otro, la talla materna, el peso al primer y tercer trimestre de embarazo, y el incremento de peso durante la gestación. El sexo del niño influyó también en el crecimiento fetal.

El modelo de asociación observado entre paridad, número de gestaciones previas o edad de la madre, y peso al nacer del niño es muy similar en los tres casos, siendo razonable suponer que, en realidad, las dos últimas relaciones reflejan la alta correlación existente entre paridad, por un lado, y número de gestaciones previas o edad de la madre, por el otro ( $r=0.85$ ). Asimismo, el efecto del corto intervalo entre un parto y otro, el cual se detecta solamente cuando la paridad materna excede de ocho, contribuye a la influencia desfavorable de la paridad excesiva cuyos mecanismos han sido comentados recientemente (3). Por consiguiente, el número de partos previos, o sea la paridad, sería el factor más importante de esas cuatro asociaciones.

La relación observada entre el peso de la gestante o su incremento ponderal durante el embarazo y el crecimiento fetal, se debe en parte a que los parámetros mencionados incluyen, en mayor o menor grado, el peso del producto de la gestación; por este motivo, ninguna de las medidas citadas puede considerarse realmente como independiente. En este ca-

**CUADRO N° 1**  
**ANTROPOMETRIA MATERNA Y CRECIMIENTO FETAL**  
**(n=262)**

	Promedio $\pm$ D.E.	Amplitud de variación	Indice de co- rrelación con peso al nacer
Talla materna (cm)	149.2 $\pm$ 5.2	136.0-165.0	0.16*
Peso al primer trimestre (kg)	48.5 $\pm$ 6.9	34.5- 75.6	0.25*
Peso al tercer trimestre (kg)	55.0 $\pm$ 6.2	42.0- 84.1	0.31*
Incremento de peso durante la gestación (kg)	6.8 $\pm$ 2.5	1.0- 18.3	0.43**

\*  $P < 0.05$ .

\*\*  $P < 0.001$ .

CUADRO N° 2  
 ANTECEDENTES OBSTETRICOS Y CRECIMIENTO FETAL  
 (n=262)

	Promedio $\pm$ D.E.	Amplitud de variación	Índice de correlación con peso al nacer
Edad de la madre (años)	27.0 $\pm$ 6.9	16-57	0.23*
Número de gestaciones previas	4.0 $\pm$ 3.2	0-14	0.22*
Número de partos previos	3.9 $\pm$ 3.1	0-13	0.23*
Intervalo con el parto anterior (meses)	27.2 $\pm$ 13.4	11-96	0.11

\* P < 0.05.

so puede asumirse que la variable antropométrica independiente es la talla materna, ya que ésta es en gran parte responsable del peso (6). Por último, debido a la asociación que mantuvo con el peso al nacer, el sexo del niño debe considerarse como otra variable independiente que afecta el crecimiento fetal.

En resumen, la talla materna, la paridad, y el sexo del niño, fueron las variables más importantes asociadas con el peso al nacer. Esta definición de variables y la descripción cuantitativa de sus efectos abre paso a la posibilidad de corregir el peso al nacer por dichos factores, procedimiento este último que facilita el estudio de los efectos de otros agentes sobre el crecimiento fetal. A fin de efectuar dicha corrección, se calculó la diferencia entre el promedio total de peso al nacer y el promedio de peso para cada categoría de recién nacidos. Así, por ejemplo, siendo el promedio total de 2.96 kg, y el promedio para los niños de sexo masculino de 3.05 kg, la diferencia entre ambos será de 0.09 kg. Dicha diferencia constituye el incremento promedio, y su signo es negativo o positivo dependiendo de que el promedio de la categoría correspondiente sea mayor o menor que el promedio general, respectivamente. De esta manera se obtuvieron los incrementos promedio para todas las categorías de cada una de las tres variables. Luego, al peso de cada niño se le adicionó algebraicamente el valor de los incrementos correspondientes a la categoría que le correspondió según su sexo, y la paridad y talla de la madre. De este modo, si un niño al nacer pesó 3.800 kg, era de sexo masculino, su madre medía 151 cm de talla y tenía una paridad de 7, los incrementos fueron:  $-0.090$  kg por el sexo,  $-0.150$  kg por la paridad y  $0.000$  por la talla. Si dichos incrementos se suman algebraicamente al peso inicial del recién nacido, se obtiene la cifra de 3.560 kg, la cual constituye el peso corregido por las variables siguientes: sexo del niño, y talla y paridad maternas. La resultante final del proceso es una disminución significativa de la varianza del peso al nacer (de 2.79 a 1.85; prueba de F:  $P < 0.01$ ) sin cambios en la tendencia central.

El procedimiento descrito, el cual puede aplicarse al control de otras variables, permite estimar el efecto que sobre el crecimiento fetal ejercen factores ambientales como la nutrición y la infección (7-9). Sin embargo, ello requiere el co-

nocimiento previo de cómo están distribuidos dichos componentes ambientales en las diferentes categorías de las variables por las cuales se corrige el peso al nacer. Si la frecuencia de desnutrición o de infección materna es similar para todas las categorías, este método estadístico resulta prácticamente en la neutralización de la interferencia de la paridad, talla materna y sexo del niño.

#### SUMMARY

Influence of maternal characteristics on fetal growth in rural populations of Guatemala

The relationship between fetal growth and the anthropometric and obstetric characteristics of the mother was studied in 262 pregnant women from 6 rural ladino villages of Guatemala. This population group accounts for 70% of all pregnancies that occurred in those communities during the two years of the study. The analysis was made in order to define the most important variables to be controlled when studying environmental influences on fetal growth. Height and weight were determined at 12 and 36 weeks of gestation, and information was obtained concerning age, parity, number of pregnancies and interval between parturitions. Fetal growth was estimated by birth-weight (mean  $\pm$  S. D.:  $2.96 \pm 0.52$  kg). All newborns studied were at term, and 13% showed fetal growth retardation (birth weight  $< 2.5$  kg); boys weighed 130 g more than girls (mean  $\pm$  S. D.:  $3.05 \pm 0.50$  and  $2.92 \pm 0.39$  kg, respectively;  $P < 0.05$ ).

All the maternal variables studied were significantly associated with birth-weight. It was shown that in these populations, weight gain during pregnancy could be a predictive indicator of fetal growth: only 14% of mothers whose weight gain was less than 6.0 kg delivered children with satisfactory weight ( $\geq 3.0$  kg) compared with 60% of those whose weight gain surpassed 6.0 kg. Parity and maternal height were considered to be the most important maternal determinants of the associations observed; it is considered, therefore, that—in addition to the sex of the newborn—both variables should be controlled in studies concerning the influence of nutrition or infection on fetal growth. A statistical procedure was applied to correct birth-weight for these three factors, the final result of which is a significant decrease of the variance (from 2.79 to 1.85, F test:  $P < 0.01$ ) without changes in the central tendency. This procedure facilitates the study of the influence of environmental factors on fetal growth.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Thomson, A. M. The evaluation of human growth patterns. *Am. J. Dis. Child.*, 120: 398-403, 1970.
- (2) Datta Bannik, N. D., R. Krishna, S. I. S. Mane, L. Raj & A. D. Taskar. The influence of maternal factors on birth-weight of the newborn. *Indian J. Pediat.*, 36: 278-283, 1969.

- (3) Lechtig, A., J. P. Habicht, G. Arroyave & M. Béhar. Nutrición materna y crecimiento fetal. *Arch. Latinoamer. Nutr.* 21: 503-530, 1971.
- (4) Klein, R., J. P. Habicht & C. Yarbrough. Some methodological problems in field studies of nutrition and intelligence. En: *Proceedings of the Conference on Assessment of Tests of Behavior from Studies of Nutrition in the Western Hemisphere*. D. J. Kallen (Ed.) Washington, D. C., U. S. Government Printing Office. En prensa.
- (5) Habicht, J. P. Standardization procedures for quantitative epidemiological field methods. Manuscrito enviado para publicación al *Bulletin of the World Health Organization*.
- (6) Thomson, A. M. Diet in pregnancy: Diet in relation to the course and outcome of pregnancy. *Brit. J. Nutr.*, 13: 509-525, 1959.
- (7) Lechtig, A., J. P. Habicht, E. de León, G. Guzmán & M. Flores. Influencia de la nutrición materna sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. I. Aspectos dietéticos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 101-115, 1972.
- (8) Lechtig, A., J. P. Habicht, E. de León & G. Guzmán. Influencia de la nutrición materna sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. II. Suplementación alimentaria. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 117-131, 1972.
- (9) Lechtig, A., G. Guzmán, E. de León & E. M. Girón. Factores que influyen el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala. IV. Morbilidad prenatal. En: *Resúmenes de temas libres presentados a la II Reunión Científica de la Sociedad Chilena de Nutrición Bromatología y Toxicología con la adhesión de la Sociedad Chilena de Tecnología de Alimentos*. Viña del Mar, Chile, 2 al 6 de diciembre de 1970, p. 20-21 (Extracto). Publicado también en *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 21: 239-240, 1971.