

La nutrición de la embarazada

*José M Belizán, José Villar, Víctor Valverde,
Aarón Lechtig, Hernán Delgado y Robert E. Klein*

En: Nutrición Infantil, A. O'Donnell
(ed.), Buenos Aires, Editorial Hemisur
(Publicación CESNI No. 1), 1986, p.
284-303.

La nutrición durante el período embrionario y fetal es de gran importancia en el desarrollo de un individuo. Como se verá en este capítulo, las consecuencias de una desnutrición durante el embarazo tienen efectos seriamente perjudiciales sobre el feto, y en la evolución posterior del individuo

Afortunadamente, en los últimos años este tema ha recibido aportes muy importantes que permiten cuantificar la seriedad del problema, y establecer acciones para su solución. En otros capítulos de este libro se habla de la nutrición infantil, en la que, cuando no es adecuada y se suma a una desnutrición fetal, los efectos deletéreos se ven sustancialmente potenciados

El estado nutricional de un individuo no comienza con su concepción, ya que una mujer que llegó al momento del embarazo después de un período fetal, infantil y adolescente con déficit nutricional, tiene grandes posibilidades de dar a luz un niño con retardo en el crecimiento, a pesar de tener una alimentación adecuada durante la gestación. Por ello, la alimentación durante el período de crecimiento del individuo no sólo reviste importancia para su propio desarrollo, sino también para su futura progenie.

I. Efecto de la nutrición materna sobre el desarrollo fetal

Distintas investigaciones han demostrado y cuantificado el efecto de la nutrición materna sobre el desarrollo fetal. Estas fueron realizadas inicialmente en animales y luego corroboradas en humanos. Como introducción realizaremos una breve descripción de las mismas.

1. Estudios en animales

En ratas embarazadas sometidas a una dieta hipocalórica se observó un retardo del crecimiento fetal y, a pesar de que estas crías fueron luego alimentadas en forma adecuada, continuaron con retardo en el peso y en el desarrollo neuromotor con respecto a un grupo control ⁽⁶⁷⁾. Asimismo se vio, en progenies de este tipo, un menor número de células en la placenta y en algunos órganos fetales. Entre ellos se destaca el cerebro, el cual mantiene este déficit a pesar de recibir los animales una alimentación posnatal adecuada. Otro órgano en el cual se observó un bajo número de células en estas condiciones fue el timo, lo que contribuiría a explicar la aumentada susceptibilidad a las infecciones que tienen los niños de bajo peso ⁽¹⁰⁾.

Los estudios de restricción proteica durante el embarazo en animales también mostraron retardo del crecimiento fetal irreversible en la época

postnatal⁽¹¹⁾, así como anomalías en la conducta y retraso en el desarrollo neuromotor⁽¹²⁾. 282

2. Estudios en humanos

La mayor parte de los estudios desarrollados en humanos confirman los hallazgos en animales.

Durante el sitio de Leningrado (años 1941-43) y la hambruna en Holanda (1944-45), en los cuales hubo una significativa reducción de la ingesta materna, esto se reflejó en una disminución del peso neonatal, alcanzando 600 gramos promedio en Leningrado y 200 gramos en Holanda^(2, 89).

Los estados nutricionales previos de estas dos poblaciones eran distintos, ya que, mientras la población de Leningrado era crónicamente desnutrida, a lo cual se agregó una brusca reducción de la ingesta calórica, en Holanda el hecho constituyó solamente un episodio agudo en una población con adecuada nutrición previa^(2, 89).

El incremento de peso materno durante el embarazo se asocia con el peso neonatal. Distintos estudios han comprobado esta asociación, tanto en países industrializados⁽¹¹⁾ como en los no industrializados^(11, 64). Así, en una población de Guatemala, de las madres que tuvieron un incremento de peso menor de 6 kg, sólo el 14% tuvieron neonatos con un peso satisfactorio ($\geq 3\ 000$ g), mientras que en aquéllas cuyo incremento de peso fue mayor de 6 kg, la incidencia de niños con peso satisfactorio ($\geq 3\ 000$ g) fue del 60%⁽⁶⁴⁾.

Los estudios que han demostrado en forma más concluyente la influencia de la nutrición materna sobre el crecimiento fetal son los realizados en Guatemala por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Por medio de un suplemento proteínico-calórico dado a embarazadas con desnutrición proteico-calórica crónica, se logró reducir la incidencia de neonatos de bajo peso ($\leq 2\ 500$ g).

Las madres que recibieron una suplementación alimenticia superior a 20.000 calorías durante el transcurso de todo el embarazo, tuvieron un 9% de niños con peso inferior o igual a 2.500 gramos. En cambio, aquéllas que ingirieron menos de 20.000 calorías suplementarias tuvieron un 18% de niños de bajo peso⁽⁶¹⁾. Estas madres eran similares en sus características socioeconómicas, antropométricas, dietéticas, antecedentes obstétricos y control prenatal⁽⁶¹⁾.

Asimismo, se encontró que en el grupo de madres mejor suplementadas durante el embarazo y lactancia, la mortalidad infantil fue dos veces menor a la del grupo con baja suplementación⁽⁶¹⁾. A ello se agrega que las pruebas psicológicas efectuadas a los 15, 24 y 36 meses de edad mostraron mejores rendimientos en el grupo de niños cuyas madres recibieron mayor suplementación calórica⁽⁶¹⁾.

En conclusión, existen sobradas evidencias para afirmar que la nutrición materna tiene una importante influencia sobre el crecimiento y desarrollo fetal⁽⁶¹⁾.

II. Importancia del bajo peso al nacer

En las consideraciones anteriores nos hemos referido a las consecuencias de la desnutrición materna sobre el peso neonatal, como variable dependiente

importante. Ello es debido a que este parámetro, además de su confiabilidad y relativamente fácil recolección, es un buen indicador de lo acontecido en el transcurso del embarazo.

¿Cuál es la *magnitud* de este problema? Se ha calculado que en 1975 nacieron en el mundo alrededor de 22 000 000 de niños con peso inferior o igual a 2 500 gramos. De éstos, 20.500.000, o sea el 93 %, pertenecen a los países subdesarrollados, mientras que un 1.500.000 de niños, o sea el 7 %, provienen de los países desarrollados ⁽⁶⁵⁾ (Cuadro 9 1.) Por lo tanto, el Tercer Mundo, representando el 72 % de la población mundial, contribuye al 93 % de los nacidos de bajo peso. Asimismo, de este análisis se desprende que el riesgo de tener un niño de bajo peso es tres veces mayor en los países subdesarrollados (19,1 %) que en los desarrollados (7,4 %) ⁽⁶⁵⁾.

Estas cifras y las consecuencias de un bajo peso al nacer nos hablan de la enorme seriedad del problema, el cual reviste características dramáticas para el Tercer Mundo.

¿Cuáles son las *consecuencias* de un bajo peso al nacer? Los niños de bajo peso al nacer tienen una mayor mortalidad; retardo en el crecimiento físico, y en el desarrollo mental y neurológico en su vida futura, y una mayor incidencia de enfermedades.

Así, la mortalidad neonatal es entre 20 y 40 veces mayor en los niños que pesan 2.500 g o menos al nacer, en relación con aquéllos que pesaron 2.501 g o más ^(23, 80).

La mortalidad infantil (primer año de vida) es 10 a 15 veces superior en los nacidos con bajo peso ⁽²³⁾.

Su importancia es tal, que en los Estados Unidos la diferencia de mortalidad infantil entre ricos y pobres corresponde casi totalmente a diferencias en el

CUADRO 9 1

Número estimado de neonatos de bajo peso al nacer (≤ 2.500 g) nacidos en 1975

Región	Porcentaje de bajo peso ≤ 2.500 g	Población (en millones)	Número de nacimientos	Número de neonatos de bajo peso
África	15	401	18 529 300	2 779 395
Asia	21	2 255	78 699 500	16 526 895
América del Norte	10	237	3 910 500	391 050
América Latina	13	324	11 955 600	1 554 228
Europa	7	473	7 615 300	533 071
Rusia	4	255	4 539 000	181 560
Oceanía	20	21	520 800	104 160
Totales	17,0	3.966	124 960 500	22 242 969
Países subdesarrollados	19,1	2 877	107 447 460	20 522 464
Países desarrollados	7,4	1 090	18 487 800	1 368 097

Nota: La falta de coincidencia de las sumas en el sentido vertical está dado por el hecho de que los cálculos estimativos de cada fila han sido hechos en el sentido horizontal, conforme a las tasas respectivas.

(Tomado de Lechtig y colaboradores [65])

peso a nacer. Si los pesos neonatales son iguales, los niños pobres sobreviven igual que los ricos, los negros igual que los blancos ⁽¹³⁾. 284

Con respecto a la morbilidad en el período neonatal, estos niños, al nacer, tienen aumentada la incidencia de depresión ⁽¹⁴⁾, del síndrome de dificultad respiratoria ⁽¹⁵⁾, de hiperbilirrubinemia ⁽¹⁶⁾, de persistencia del ductus arterioso ⁽¹⁷⁾, y de hipoglucemia ⁽¹⁸⁾.

No sólo la morbimortalidad representa un serio problema en estos niños sino también su comprometido desarrollo. El crecimiento físico muestra un retardo que, de no tomarse medidas neonatales inmediatas, se prolonga para toda la vida ⁽¹⁹⁾.

Los estudios neurológicos en niños de bajo peso al nacer realizados en la edad escolar, señalan que entre el 40% y 60% de estos niños tenían desarrollo motor y estado neurológico comprometido, así como un cociente intelectual bajo ⁽²⁰⁻²²⁾. Los daños encontrados a los cinco años de vida fueron parálisis cerebral (3,6%), disfunción cerebral mínima (9,4%) y maduración motora retrasada (27,3%). Todos estos (40,3%) tuvieron un cociente intelectual bajo ⁽²³⁾.

En clínicas donde asisten niños con retardo mental o daños neurológicos serios, la proporción de niños que tuvieron bajo peso al nacer es entre 3 y 10 veces mayor que la esperada ^(24, 25).

En un centro para la educación de niños espásticos de la ciudad de Rosario (Argentina), el 27% de los asistentes habían tenido al nacer un peso inferior a 2.500 gramos. La incidencia estimada de bajo peso para dicha ciudad es del 8-9% ⁽²⁶⁾.

Un buen modelo para estudiar las consecuencias de la desnutrición fetal es el de mellizos monocigóticos. En gemelos seguidos hasta la adolescencia se ha visto que aquellos que tuvieron un peso 25% menor que su hermano, fueron inferiores en crecimiento físico y en inteligencia con relación al gemelo de mayor peso ⁽²⁷⁾.

Es de destacar que los estudios sobre desarrollo posnatal de estos niños han sido realizados en países industrializados, donde se cuenta con los recursos para brindarles una atención médica y alimentaria adecuada que compense en parte sus deficiencias al nacer. Este problema se ve sustancialmente agravado en países subdesarrollados, en los cuales el medio donde vivirán estos niños es deficiente en términos de salud y nutrición.

III. Necesidades nutricionales durante el embarazo y la lactancia

1. Calorías

Embarazo El costo energético del embarazo ha sido estimado en 80 000 kcal ⁽²⁸⁾. Dividiendo esta cifra por los 280 días del embarazo, ello significa un aumento promedio de 285 kcal por día. Estas pueden distribuirse en 150 kcal diarias durante el primer trimestre, y 350 kcal diarias durante el segundo y el tercer trimestres ⁽²⁹⁾ (Cuadro 9.2.). Las estimaciones de calorías totales que figuran en la Tabla II no toman en consideración condiciones que aumenten el gasto energético, tales como una intensa actividad física o procesos de crecimiento materno, como sucede en adolescentes embarazadas.

Lactancia En madres con adecuado estado nutricional, se ha estimado una producción diaria de leche de 850 ml (rango superior de 1.200 ml), con un

contenido energético de 0,72 kcal. por ml.⁽¹⁵⁾ Por lo tanto, la secreción láctea significa una necesidad diaria promedio de 600 kcal.⁽¹⁶⁾ Considerando que la eficiencia de la producción láctea es de un 80%⁽¹⁷⁾ para producir estas 600 kcal. diarias en forma de leche, la lactante necesita ingerir 750 kcal. adicionales por día.

Por consiguiente, en seis meses de lactancia se necesitarán 135 000 kcal. Madres con una ingesta de alimentos adecuada durante el embarazo acumulan 4 kg de grasa aproximadamente, implicando esto una reserva de 36 000 kcal. disponibles para la lactancia. Por lo tanto, las necesidades energéticas adicionales durante los primeros seis meses de lactancia es de 100 000 kcal. o sea 550 kcal. diarias⁽¹⁸⁾ (Cuadro 10.2.).

Las madres con bajo depósito de grasa durante el embarazo necesitarán mayor ingesta calórica, siendo el promedio diario estimado de 750 kcal. aproximadamente⁽¹⁹⁾.

En este punto es importante destacar las observaciones de que, poblaciones mal nutridas tienen una producción láctea inferior en cantidad y calidad. El promedio de producción diaria en los primeros seis meses de lactancia, en poblaciones del Tercer Mundo, tuvo valores que oscilaron entre 350 y 600 ml.^(16, 41, 90).

Las madres desnutridas producen leche de más bajo contenido graso, y por lo tanto, de una menor concentración calórica^(16, 29, 45). Si estas madres reciben suplementación alimenticia, se produce un aumento en la cantidad y en el contenido graso de su leche^(29, 41, 45).

CUADRO 9 2

Necesidades nutricionales diarias durante el embarazo y la lactancia
Mujer con edad entre 18-40 años, que realiza trabajos moderados,
y con peso adecuado a su talla y edad al comienzo del embarazo

	No embarazada	Embarazada	Lactante
Energía (kcal)	2 200	2 500	2 750
Proteínas (g)	46	57	67
Vitaminas liposolubles:			
Vitamina A (mcg retinol)	750	1 100	1 200
Vitamina D (UI)	400	400	400
Vitamina E (UI)	12	15	15
Vitaminas hidrosolubles			
Acido ascórbico (mg)	30	50	50
Folato libre (mg)	200	+ 500	+ 500
Niacina (mg)	14	16	17
Riboflavina (mg)	1,2	1,5	1,5
Tiamina (mg)	1,0	1,3	1,3
Acido pantoténico (mg)		+ 5-10	
Vitamina B ₆ (mg)	2,0	2,5	2,5
Vitamina B ₁₂ (mg)	2,0	3,0	2,5
Minerales			
Calcio (mg)	800	1.200	1 200
Hierro (mg)	28	120-140	120-240
Fósforo (mg)	800	1 200	1 200
Yodo (mg)	100	125	125
Magnesio (mg)	300	450	450
Zinc (mg)	15	20	20

2. Proteínas

Las necesidades de proteína no sólo deben tomar en cuenta la cantidad en gramos de este nutrimento, sino además, la calidad o utilización biológica del mismo. Esto último está dado por la concentración de aminoácidos esenciales y no esenciales en la proteína. Así, se considera que la concentración de aminoácidos en las proteínas de origen animal (carnes, leche y huevos) es muy cercana a lo óptimo. Por el contrario, las proteínas de fuentes vegetales como maíz, trigo, arroz y leguminosas, tienen menor concentración de aminoácidos esenciales y por ello son de menor calidad que las proteínas animales: 50 %- 65 % de lo ideal. Por último, en términos de utilización de proteínas, al combinar distintos tipos de ellas —por ejemplo, carnes con cereales— se logra que los aminoácidos de las primeras complementen o mejoren la calidad proteínica de los segundos.

Las dietas de la embarazada en países como Argentina y Uruguay, dada la alta concentración de proteína animal en la dieta, y en ausencia de restricciones calóricas, las proteínas que se consumen pueden tener una utilización cercana al 80 %.

Embarazo. La acumulación total de proteínas durante el embarazo, calculada por los sitios conocidos de depósito de proteínas en la madre y en el feto, alcanza un promedio de 925 gramos ^(50, 56).

El Comité de Expertos de FAO/OMS *, estima que las necesidades proteínicas adicionales durante la segunda mitad del embarazo son de 11 gramos para países con dietas de calidad proteínica del 80 % ⁽⁹⁸⁾. Otros estudios del balance nitrogenado en embarazadas sugieren cifras más elevadas ⁽¹⁸⁾.

Lactancia. Dada la secreción diaria de 850 ml de leche, y considerando que la leche humana tiene 1,2 g de proteína ideal por 100 ml ⁽⁵¹⁾, la secreción diaria de proteínas durante la lactancia es de 10 g aproximadamente. Tomando en cuenta la eficacia de utilización, FAO/OMS sugieren una cifra adicional de 17 g de proteína ideal durante el período de lactancia ⁽⁹⁸⁾.

Considerando la calidad biológica de las proteínas de las dietas de nuestras madres (80 %), la cifra de 17 g al corregirse, se eleva a 21 g (Cuadro 10.2.).

3. Vitaminas y minerales

La práctica obstétrica diaria varía considerablemente en cuanto a la actitud que debe tomarse con la administración de vitaminas y minerales. Mientras que hay médicos que administran sistemáticamente a todas las embarazadas pildoras multivitamínicas, otros se abstienen de hacerlo, y sólo las recetan cuando sospechan algún déficit específico de vitaminas.

Como se verá más adelante, si la mujer tiene una ingesta adecuada, no necesitará la suplementación con vitaminas y minerales, con excepción del hierro y el ácido fólico, los cuales es aconsejable administrar en forma sistemática a todas las embarazadas.

1º) Vitaminas liposolubles (A, D, E y K)

Las peculiaridades de estas vitaminas, que deben tenerse en cuenta durante el embarazo, son dos: por un lado, el requerimiento fetal de las mismas

* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, y Organización Mundial de la Salud

aumenta las necesidades maternas; por el otro, como la excreción urinaria de las mismas es mínima, existe el peligro potencial de una toxicidad al administrar dosis excesivamente altas.

Vitamina A. Se aconseja aumentar la ingesta diaria de vitamina A en un 25 % aproximadamente, para satisfacer las necesidades y almacenamiento fetal de la misma ⁽⁷²⁾. Por lo tanto, la ingesta aconsejada es de 1.100 mcg de retinol para la embarazada, y de 1.200 mcg para la lactante (Cuadro 9.2). Se ha visto que la avitaminosis A es teratógena en animales inferiores ⁽⁷³⁾. La hipervitaminosis A ha demostrado efecto teratogénico en animales, y se ha descrito un feto humano con anomalías renales en una madre que había ingerido dosis excesivas de vitamina A durante el embarazo ⁽¹⁴⁾. Por lo tanto, es aconsejable cubrir las necesidades de la misma mediante la alimentación adecuada, y no recurrir a dosis altas.

Vitamina D. Se debe tratar de cubrir las necesidades de 400 UI diarias. Es uno de los pocos elementos de los cuales no se propicia su aumento en el embarazo ⁽⁷²⁾, dado que no está claro el papel que podría cumplir en la patogenia de formas graves de hipercalcemia infantil ⁽²⁷⁾. Además, dentro del grupo, es la que con mayor facilidad puede causar problemas de toxicidad.

Vitamina E. La dosis diaria de vitamina E aconsejada es de 15 UI, para permitir el depósito fetal de la misma ⁽⁷²⁾. La posible asociación entre hipovitaminosis E y aborto no ha sido comprobada ⁽⁷⁷⁾. No es frecuente ver casos de hipovitaminosis E, dado que esta vitamina está presente en prácticamente todos los alimentos.

Una consideración especial merece el papel de esta vitamina en los prematuros. Estos niños nacen con bajo nivel sanguíneo de vitamina E ⁽¹⁰²⁾, y este déficit puede causar una anemia hemolítica, sobre todo cuando la dieta del niño es suplementada con hierro ⁽⁹⁹⁾. En prematuros muy pequeños (peso inferior a 1.500 g), lo aconsejable es administrarla por vía intramuscular, en dosis de 125 mg/kg, repartidas en cuatro aplicaciones durante la primera semana de vida ⁽⁴²⁾. En prematuros de mayor peso puede utilizarse la vía oral, por medio de preparaciones hidrosolubles.

Vitamina K. La vitamina K o antihemorrágica puede provenir de dos fuentes: Vitamina K₁, presente en los vegetales, y K₂, que es sintetizada por bacterias intestinales. Esta fuente suele ser adecuada para la embarazada, mas no para el neonato, cuyo intestino es estéril.

La importancia de esta vitamina, en la especialidad, reside en la prevención de la enfermedad hemolítica del recién nacido. No parece ser muy efectiva la administración de esta vitamina durante el embarazo para lograr este efecto. Además, esta conducta podría aumentar la tendencia a la hiperbilirrubinemia neonatal ⁽¹⁰³⁾. Por lo tanto, para la prevención de este cuadro, la vitamina K₁ debe administrarse por vía parenteral después del nacimiento, en una dosis única de 0,5 a 1 mg.

2º) Vitaminas hidrosolubles

En el caso de las vitaminas hidrosolubles, la situación difiere de la que se da con las vitaminas liposolubles. Al excretarse fácilmente por la orina, son más frecuentes los estados carenciales por falta de depósito de las mismas y son menos probables los problemas de intoxicación.

Vitamina B₆. Se ha visto una franca disminución de la concentración de fosfato de piridoxal en las embarazadas ⁽²⁸⁾, así como un aumento en la excreción

ción de ácido xantopterico al administrar triptófano ⁽⁹⁵⁾. Estos datos indicarían un franco estado carencial de esta vitamina durante el embarazo. En la génesis de esta presunta deficiencia se suman dos factores:

- 1^o) Un aumento de la triptofanooxigenasa, producido por el aumento de estrógenos y corticosteroides durante el embarazo,
- 2^o) Un estado carencial real al final del embarazo, debido a la captación fetal ⁽⁹²⁾.

Por lo tanto, es generalmente aceptado que los bajos valores bioquímicos de vitamina B₆ encontrados durante el embarazo son principalmente debidos a ajustes fisiológicos, y no a una carencia de la misma ⁽⁷⁷⁾. Por ello, los incrementos diarios aconsejados de 0,5 mg ⁽⁷²⁾ alcanzan para satisfacer las necesidades, pero no alcanzarían para normalizar las concentraciones sanguíneas de la vitamina.

Folato. La deficiencia de folato representa un serio problema en los países en desarrollo. Se estima que el 20 % de las embarazadas que acuden a los hospitales presentan una anemia megaloblástica, y que en más del 50 % de las gestantes ocurren significativos cambios megaloblásticos ⁽⁹⁶⁾.

Por otro lado, se ha comprobado que la deficiencia de folato puede causar infertilidad y aun esterilidad ⁽⁵³⁾, y existen evidencias de anomalías fetales y placentarias se pueden asociar con este déficit ⁽⁴⁷⁾.

En un estudio realizado en Sudáfrica se vio que la suplementación con folato desde la 28^a semana de embarazo redujo la incidencia de neonatos con peso inferior a 2 270 g (5 lbs), de un 30 % en un grupo control, a un 6 % en el grupo tratado ⁽⁸⁾. Los autores explican estos resultados por el efecto del folato en la síntesis de ADN y el crecimiento celular.

Actualmente se acepta que se requiere una ingesta diaria de 400 mg de folato libre para satisfacer las necesidades del embarazo y proveer adecuados depósitos del mismo ^(96, 100). Para asegurar esta ingesta es aconsejable la utilización de comprimidos que contienen estas dosis.

En los casos de anemia se ha comprobado que la adición de 300 mg de folato a la terapia con hierro aumenta sustancialmente el éxito del tratamiento ⁽⁵⁷⁾. Asimismo, la administración sistemática a embarazadas de una colectividad en la India, de 100 mg de hierro y 300 mg de folato, redujo la prevalencia de anemia del embarazo, que era superior al 50 %, a menos del 6 % ⁽⁵²⁾.

Otras vitaminas del Complejo B. Se ha comprobado que los requerimientos de tiamina ⁽⁴⁶⁾, riboflavina ⁽¹⁶⁾, ácido pantoténico ⁽²⁷⁾ y vitamina B₁₂ ⁽⁶⁸⁾, aumentan durante la gestación. Los requerimientos aconsejados para cada una de ellas figuran en el Cuadro 9.2.

Recientemente se han descripto bajos niveles de vitamina B₁₂ y de ácido pantoténico en neonatos con retardo del crecimiento intrauterino ⁽⁷⁾. Estos hallazgos sugieren hechos importantes.

Por un lado, sería aconsejable el administrar vitamina B₁₂ a los neonatos de bajo peso. Esta terapéutica podría prevenir posibles alteraciones hematopoyéticas ⁽⁷⁾. La vía aconsejada sería la oral, dado que no parece haber malabsorción de esta vitamina en neonatos de bajo peso ⁽⁸⁴⁾.

La deficiencia de ácido pantoténico en ratas embarazadas produjo malformaciones congénitas y defectos en el desarrollo cerebral de las crías ^(54, 81). También en animales se ha visto una disminución de la producción de anticuerpos luego de una estimulación antigénica ⁽³⁾, así como una inhibición en la secreción extracelular de las proteínas sintetizadas ⁽¹⁾. Si estos efectos fueran

similares en el humano, serían seriamente perjudiciales en el recién nacido de bajo peso, si no se le normalizara rápidamente su deficiencia de ácido pantoténico ⁽⁷⁾.

Acido ascórbico Aunque no se posee mayor información, existe consenso general en que la ingesta diaria de vitamina C debe aumentar durante el embarazo y la lactancia ^(72, 77, 96). Se aconseja una ingesta adicional de 20 mg para hacer un total de 50 mg diarios ⁽⁹⁶⁾.

Deben proscribirse las grandes ingestas de vitamina C con el propósito de prevenir resfriados o infecciones comunes. Esta recomendación está basada en dos hechos: en primer lugar, conforme a la experiencia acumulada, no existen evidencias que demuestren en forma clara la acción preventiva de esta vitamina en tales afecciones ^(22, 48, 96). Por otro lado, existe la posibilidad de que el metabolismo fetal sea afectado por concentraciones altas de un agente reductor como el ácido ascórbico ⁽⁷⁷⁾.

3º) Minerales

Calcio Se ha calculado que todo el embarazo representa un costo de 30 g de calcio. Este cálculo se ha hecho con base en los sitios conocidos de depósito de calcio ⁽⁷⁶⁾. Los estudios que se han realizado para estimar los requerimientos de este mineral conforme a balance metabólico, han dado niveles de retención mayor que el estimado de 30 g ⁽³¹⁾.

Por ello, la cifra aconsejada —incremento diario de 400 mg, con una ingesta total de 1.200 mg— cubriría ampliamente los requerimientos ^(51, 98).

Con base en estudios de balance, hay autores que propician un requerimiento diario de 2 g de Ca, dado que la excreción urinaria está aumentada durante el embarazo, y ésta no disminuye aun en casos de déficit ^(36, 49).

La leche humana contiene 25 a 35 mg de calcio por dl, por ello, la lactancia requiere un incremento diario de 150 a 300 mg, dependiendo de la cantidad de leche producida. Por esta razón se aconseja, para la lactante, las mismas cantidades de calcio que para la embarazada ^(51, 98).

Las principales fuentes de calcio son la leche y sus derivados. La leche de vaca contiene 120 mg/dl. Por lo tanto, se necesita ingerir un litro de leche diario, para satisfacer las necesidades del embarazo y la lactancia.

Es prácticamente imposible lograr estos requerimientos de calcio con otros alimentos naturales que no sean la leche o sus derivados, por lo que la leche es considerada un alimento esencial para la embarazada.

Hierro La anemia ferropénica es una entidad nosológica muy frecuente durante el embarazo. Así, considerando valores muy bajos (menos de 10 g/dl de hemoglobina) en países en desarrollo y en embarazadas no suplementadas con hierro, la incidencia de anemia sobrepasa el 50 % ^(52, 74). En la Maternidad Martín, de Rosario (Argentina), en una muestra de 328 embarazadas, el 65 % tenía cifras de hemoglobina inferior a 10 g/dl ⁽¹⁰⁾.

La influencia de la anemia sobre el embarazo es muy variada. Se ha demostrado mayor incidencia de abortos, partos prematuros, niños de bajo peso y mayor mortalidad perinatal, en embarazadas anémicas ^(17, 39, 66, 104). Asimismo, existe una relación directa entre concentración de hemoglobina y peso al nacer ⁽¹⁰⁴⁾.

En el embarazo se requieren un total de 1.035 mg de hierro para satisfacer las necesidades (Cuadro 9.3.) ⁽⁹⁶⁾. El costo neto del embarazo (565 mg) es menor

que el requerimiento total de hierro, ya que el utilizado en la expansión de la masa de glóbulos rojos (500 mg) no se pierde totalmente, y puede volver a los depositos después del embarazo. Por lo tanto, de los 1.035 mg que requiere el embarazo, el costo neto es de 565 mg (Cuadro 9 3).

El requerimiento diario de hierro varía con el progreso del embarazo. Así, en la primera mitad del embarazo sería de 0,8 mg diarios (para pérdidas basales); en la mitad del embarazo, 4,4 mg/día (0,8 mg basales + 3,6 mg glóbulos rojos), y al final del embarazo, 8,4 mg/día (0,8 mg basales + 3,6 mg glóbulos rojos + 4,0 mg por el feto y la placenta) ⁽⁹⁶⁾.

CUADRO 9 3

Requerimientos de hierro del embarazo

	Primera mitad del embarazo (mg)	Segunda mitad del embarazo (mg)	Total (mg)	Costo neto del emba- razo (mg)
Expansión de la masa de glóbulos rojos	—	500	500	—
Pérdida de sangre en parto y posparto	—	—	—	250
Hierro fetal	—	290	290	290
Hierro placentario	—	25	25	25
Pérdidas basales (heces, orina, etc.)	110	110	220	—
Totales	110	925	1.035	565

Tomado de Referencia 97

Suponiendo la situación ideal en que la mujer llega a su embarazo con las reservas normales de hierro (500 mg), esto le permitiría afrontar su gestación con sólo pocas cantidades adicionales a su ingesta diaria.

Lamentablemente, esta situación es poco frecuente. En estudios en países desarrollados (Suecia, Canadá y EE. UU) se vio que el 30 % de las mujeres en edad fértil no tienen reservas de hierro ⁽⁹⁶⁾. Es de esperar que en nuestros países esas cifras se eleven considerablemente.

Para estimar la ingesta de hierro según los requerimientos, hay que tomar en consideración la gran variabilidad que existe en la absorción del mismo. Esta varía en relación con las calorías consumidas, la proporción de proteínas animales en la dieta, la constitución hemínica del hierro en los alimentos, y la edad del embarazo. Asimismo, variadas patologías del tubo digestivo disminuyen su absorción.

Los alimentos que contienen mucho hierro y con alto porcentaje de absorción son las carnes (vaca, pescado), y entre los vegetales se puede citar la soja. Es de destacar que alimentos considerados tradicionalmente buenos aportadores de hierro —leche, huevos, verduras verdes (espinaca, acelga)—, no lo son, a causa de la mala absorción intestinal de los mismos.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriormente descritas, es necesario, durante el embarazo, dar suplementos de hierro en forma rutinaria a todas las embarazadas, comenzando lo más precozmente posible. La dosis diaria aconsejada variará conforme a los depósitos de hierro (Cuadro 19.4.) ⁽⁹⁷⁾.

En nuestros países es aconsejable dar las dosis más altas (120-240 mg/día), debido a la alta proporción de mujeres con bajo depósito de hierro. El mejor modo de administrarlo es en tabletas de liberación prolongada, ya que éstas demostraron tener menos efectos colaterales que los compuestos de desintegración rápida ⁽⁸⁸⁾.

CUADRO 9.4

Cantidades suplementarias de hierro y ácido fólico en la gestación

	Hierro diario (mg)	Acido fólico diario (mcg)
Poblaciones con depósito de hierro	30-60	500
Poblaciones sin depósito de hierro	120-240	500

* En deficiencias serias de folato o en embarazos múltiples se requiere mayor cantidad de ácido fólico

Tomado de Referencia 97

La dosis deberá ser controlada con base en los valores de hemoglobina, y la situación ideal sería lograr que todas las embarazadas llegaran a su parto con cifras de hemoglobina superiores a 12 g por 100 ml.

Fósforo. Los requerimientos de fósforo durante el embarazo son de 1.200 mg diarios ⁽⁷²⁾. El fósforo es un componente de toda la materia viviente, y está presente prácticamente en todos los alimentos naturales. Por ello, no se conoce en el ser humano deficiencia alimentaria de fósforo, y no es necesario tomar medidas en la embarazada para asegurar esta ingesta.

Zinc. La importancia de este elemento en la reproducción y el desarrollo ha recibido mucha atención en los últimos años. Una gran deficiencia de zinc puede causar hipogonadismo y enanismo ⁽⁷⁷⁾, y deficiencias más moderadas se han relacionado con el desarrollo subnormal y la disminución del sentido del gusto en niños ⁽⁴⁴⁾.

En ratas se han visto efectos teratogénicos sobre la progenie en madres con deficiencia de zinc ⁽⁷⁷⁾, y por otro lado, la frecuencia de malformaciones congénitas del sistema nervioso central en humanos parece estar aumentada en regiones geográficas donde existe una deficiencia de zinc ⁽⁸⁵⁾.

Se aconseja una ingesta diaria de 20 mg de zinc, lo que representa un aumento de 5 mg diarios con respecto a una mujer no embarazada ⁽⁷²⁾.

Yodo. Los requerimientos de yodo durante el embarazo están aumentados para satisfacer las necesidades fetales. Asimismo, la leche materna contiene yodo que es necesario reponer. La ingesta aconsejada de yodo figura en el Cuadro 9.2.

IV. Aumento de peso durante el embarazo

Como ha sido señalado en la primera parte de este Capítulo, el aumento de peso durante el embarazo se asocia con el crecimiento del feto. Por ello, por medio de una buena alimentación se debe lograr un incremento adecuado en el peso materno y, por consiguiente, un crecimiento fetal satisfactorio.

Componentes del aumento de peso durante la gestación

	Aumento de peso en gramos hasta la semana			
	10	20	30	40
Feto y Anexos				
Feto	5	300	1 500	3 400
Placenta	20	170	430	650
Líquido amniótico	30	350	750	800
Madre				
Utero	140	320	600	970
Mamas	45	180	360	405
Sangre	100	600	1.300	1 250
Líquido intersticial	0	30	80	1 680
Depósito de grasas	310	2 050	3 480	3 345
Totales	1 650	4 000	8 500	12 500

Tomado de F. E. Hytten and Leitch, l, Referencia 50

El cálculo de incremento de peso normal durante el embarazo ha sido objeto de múltiples estudios. (Revisión, 50.) En base a estos datos se ha podido definir un aumento deseable de 10 a 12 kg ⁽⁵⁰⁾.

Los distintos componentes que intervienen en este aumento de peso figuran en el Cuadro 10.5. Como se aprecia, existen 3.345 g que no son explicables, y que son atribuidos a depósito de grasa ^(50, 62).

V. Control de la embarazada

1. Consejos dietéticos

Conforme a lo analizado en este Capítulo, la valoración de la nutrición de la embarazada es de capital importancia para el buen desenlace de la gestación.

Por ello, en la consulta prenatal se deben investigar los hábitos alimenticios de la gestante, para corregir las deficiencias, y aconsejar la dieta adecuada.

A continuación se presenta un ejemplo de los alimentos en una dieta de 2 500 calorías, aproximadamente. La mujer embarazada podrá ingerir, para llenar sus necesidades de calorías y nutrientes, las siguientes cantidades de alimentos diarios:

Leche: 630 ml.

Carne: 180 g.

Queso: 60 g.

Vegetales A y B (tomate): 90 g.

Vegetales C (papa): 90 g.

Frutas: 150 g.

Pan y/o galletas: 150 g.

Cereales, harinas y pastas: 50 g.

Mermelada: 30 g.

Azúcar: 45 g.

Aceite y grasas: 45 g.

Comprimido de hierro (120-240 mg) y ácido fólico (500 mcg).

La distribución de esos alimentos en el día, se puede hacer de la siguiente manera:

1º) Desayuno

- Un pocillo de café, té o mate, con 210 ml de leche.
- Una y media cucharaditas de azúcar (15 g)
- Una rebanada de pan (25 g).
- Una y media cucharaditas de aceite, manteca u otra grasa (15 g).

2º) A media mañana

- Un vaso de leche (210 ml).
- Una cucharada de mermelada (15 g).
- Una rebanada de pan (25 g).

3º) Almuerzo

- Caldo espesado con dos cucharadas soperas (25 g) de arroz, fideos o sémola.
- Una lonja de carne (bife o bistec) (90 g).
- Una y media cucharaditas de aceite (15 g).
- Verduras como tomate, lechuga, zanahoria (90 g), con limón o vinagre.
- Queso (30 g).
- Una rebanada de pan (25 g)
- Una fruta pequeña (75 g).

4º) Merienda

- Una taza de café, té o mate, con una y media cucharaditas de azúcar (15 g).
- Una cucharada de mermelada (15 g).
- Una rebanada de pan (25 g).
- Un vaso de leche (210 ml).

5º) Cena

- Una lonja de carne (bife o bistec) (90 g)
- Una y media cucharaditas de aceite (15 g)
- Verduras como papas o batata (90 g).
- Queso (30 g).
- Dos rodajas de pan (50 g).
- Café, té o mate, con una y media cucharaditas de azúcar (15 g).
- Una fruta pequeña (75 g).
- Caldo espesado con dos cucharadas soperas (25 g) de arroz, sémola o fideos.

En el Cuadro 9.6. se presenta una lista de los alimentos más comunes en el Cono Sur, y su correspondiente composición. Con base en ella, y tomando en cuenta las necesidades del embarazo, se pueden realizar otras variedades de

CUADRO 9.6.

Valor nutritivo de 100 gramos de distintos alimentos en crudo

Alimentos	Calorías (kcal.)	Proteínas (g)	Calcio (mg)	Niacina (mg)	Riboflavina (mg)	Hierro (mg)	Tiamina (mg)	Vit. "A" (mcg) retinol	Vit. "C" (mg)
Lácteos:									
Leche de vaca	67	3,3	178	0,05	0,24	0,5	0,04	28,3	2
Crema de leche	340	2,3	77	0,07	0,25	1,2	0,03	292,3	3
Queso crema	424	11,1	336	0,20	0,40	2,3	0,03	32,0	0
Huevos:									
Huevo de gallina	160	11,3	52	0,08	0,40	3,0	0,11	100,3	1
Carnes:									
Carne de res sin hueso	119	21,5	20	2,64	0,22	5,7	0,07	1,0	1
Res: hígado	129	18,8	12	8,91	1,96	8,8	0,28	8.032,7	11
Carne de pollo o gallina	132	19,7	5	7,34	0,12	2,2	0,04	16,0	2
Leguminosas:									
Garbanzo	367	19,5	123	1,96	0,18	8,2	0,35	5,0	0
Lenteja	344	22,7	86	1,92	0,19	10,4	0,38	34	0
Vegetales A y B:									
Cebolla	35	1,5	67	0,48	0,12	2,7	0,04	1,7	23
Acelga	25	2,6	84	0,65	0,22	6,6	0,08	291,7	40
Espinaca	22	2,6	77	0,50	0,17	3,9	0,05	390,0	36
Zapallo	30	0,8	17	0,67	0,04	0,6	0,06	5,0	16
Lechuga	16	1,4	23	0,43	0,07	1,2	0,10	86,7	13
Tomate	34	1,0	7	0,61	0,04	0,9	0,07	60,0	26
Zanahoria	38	1,0	33	0,72	0,04	0,8	0,05	1.176,7	8
Frutas:									
Mandarina	48	0,9	33	0,24	0,03	0,4	0,09	12,3	28
Manzana	58	0,3	6	0,20	0,03	0,3	0,04	3,4	5
Naranja	40	0,5	16	0,18	0,02	1,3	0,06	13,3	55
Banana	100	1,2	9	0,72	0,05	0,5	0,04	15,0	12

CUADRO 9 6. (Continuación)

Alimentos	Calorías (kcal)	Proteínas (g)	Calcio (mg)	Niacina (mg)	Riboflavina (mg)	Hierro (mg)	Tiamina (mg)	Vit. "A" (mcg) retinol	Vit. "C" (mg)
Tubérculos:									
Camote anaranjado	120	1,1	22	0,70	0,04	1,0	0,11	596,0	37
Papas	77	2,0	5	1,60	0,03	1,1	0,09	0,0	26
Cereales y derivados									
Arroz	338	7,0	93	0,00	0,30	0,4	0,22	0,0	0
Fideos ⁽¹⁾	377	12,8	22	2,00	0,06	1,5	0,09	0,0	0
Tallarines ⁽¹⁾	381	12,6	22	2,30	0,11	2,1	0,20	0,0	0
Galletas dulces ⁽¹⁾	406	3,9	32	0,72	0,04	1,3	0,06	0,0	0
Harina de trigo fortificada ⁽¹⁾	368	13,5	20	2,70	0,08	2,4	0,24	0,0	0
Panes dulces ⁽¹⁾	366	4,6	51	0,93	0,07	2,3	0,09	0,0	0
Pan francés ⁽¹⁾	243	8,2	28	0,96	0,04	2,2	0,08	0,0	0
Azúcares.									
Azúcar blanca granulada	385	0,0	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0
Compotas, mermeladas	278	0,5	12	0,20	0,02	0,3	0,02	0,0	6
Jaleas	252	0,2	12	0,20	0,02	0,3	0,02	0,0	4
Grasas									
Aceite de girasol, maní o uva	330	0,2	6	0,12	0,12	0,6	0,01	0,0	2
Manteca	716	0,06	20	0,10	0,01	0,0	0,00	140,0	2
Margarina	753	0,5	20	0,00	0,00	2,0	0,00	.	0
Mayonesa	384	1,1	9	0,00	0,03	0,4	0,02	.	0
Otros									
Coca y Pepsi Cola	460	0,0	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0
Vino tinto y blanco	72	0,2	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0
Caldo de gallina	89	0,2	5	1,08	0,04	0,4	0,02	3,3	0
Caldo de res	40	0,2	14	0,96	0,06	0,9	0,05	0,0	6
Vinagre	12	0,0	7	0,00	0,00	0,5	0,00	0,0	0

⁽¹⁾ Los valores de hierro, niacina, riboflavina y tiamina en derivados de trigo, son de harina fortificada con dichos nutrientes

• Información no disponible

• Tabla de composición de alimento del INCAP

dieta, para satisfacer los requerimientos. El médico o personal auxiliar (nutricionista, enfermera) realizarán junto con la embarazada un conjunto de dietas tipo, según los gustos y posibilidades económicas de la gestante

Escaparía a este capítulo analizar los efectos perjudiciales del cigarrillo sobre el crecimiento fetal y el desenlace del embarazo. Al respecto, podemos referir al lector a una reciente revisión ⁽¹²⁾. Sin embargo, es deber del personal asistente lograr la proscripción total del cigarrillo durante el embarazo. Para ello el médico usará sus propios métodos, en los que debe entrar en consideración una buena información a la madre sobre las consecuencias que el cigarrillo tiene sobre su hijo.

Es notoria la forma en que se ha ido deteriorando la alimentación de la embarazada, aun en mujeres sin limitantes económicos. El ausplicable aumento del papel de la mujer en la sociedad, experimentado en los últimos años, ha ido en detrimento de su alimentación. Un ejemplo de ello lo constituye la estudiante universitaria, con comidas a destiempo, ingesta de alimentos no balanceados (pizza, emparedados, etc.), alto consumo de infusiones (mate, café) e inhalación de monóxido de carbono (cigarrillos, ambientes con fumadores). En ellas tiene particular importancia el consejo del médico, instándolas a regularizar y compensar sus ingestas, abstenerse de fumar, respetar los períodos de descanso, y fomentar la lactancia natural.

2. Incremento de peso materno

Como es rutina, en todo control prenatal se toma el peso materno. Para apreciar su correcta evolución, resulta de suma utilidad el uso de gráficas de crecimiento fetal ⁽¹⁶²⁾. Es aconsejable añadir este tipo de curvas al legajo personal de la embarazada e ir graficando, a medida que se hacen los controles, los pesos obtenidos. De este modo se podrán detectar precozmente alteraciones del peso materno, y tomar las medidas necesarias para lograr su corrección.

Una consideración especial merece la conducta por adoptar en las obesas y en aquellas que aumentan excesivamente de peso

La obesidad puede estar asociada con una serie de complicaciones, como son la diabetes mellitus, hipertensión crónica o enfermedades tromboembólicas ⁽¹⁶³⁻¹⁶⁵⁾. Por lo tanto, ante una gestante obesa se deben descartar en primera instancia dichas patologías. La asociación entre obesidad y mal resultado del embarazo estaría dada por la presencia de alguna de estas patologías. No existen evidencias que permitan afirmar que la restricción calórica durante el embarazo pueda tener algún efecto beneficioso en estas complicaciones del embarazo ⁽¹⁷⁰⁾. Es más, existe información que permitiría afirmar que esta restricción podría ser perjudicial. Así, la reducción en la ingesta calórica ocasiona una disminución en el consumo de otros nutrientes. Por ejemplo. Se ha demostrado que una óptima utilización proteínica requiere una cierta ingesta energética, a fin de impedir la utilización de los aminoácidos para alcanzar los requerimientos calóricos ⁽¹⁷³⁾. Asimismo, la baja ingesta calórica conduce al catabolismo de grasas, lo que da como resultado cetonemia. Parece ser que la embarazada es muy susceptible a la acidosis por desnutrición aguda, la que sería mal tolerada por el feto ⁽¹⁵⁵⁾. Si bien en la diabetes la acidosis representa per se una condición potencialmente letal para el feto, se ha demostrado que, en ausencia de diabetes, la acetonuria durante el embarazo se asocia con una significativa disminución del cociente intelectual de los niños ⁽¹²⁴⁾. Por todas

estas razones no se debe someter a las mujeres obesas a una restricción calórica, y ellas deben ser atendidas con el mismo criterio nutricional que las no obesas.

Durante muchos años se pensó que el aumento excesivo de peso predisponía a la aparición de la toxemia del embarazo. Probablemente, la confusión era debida a la falla para distinguir entre retención de líquido y aumento de tejido. Ha sido comprobada la ausencia de relación entre el aumento de peso por incremento tisular y la incidencia de preeclampsia ⁽¹⁷⁾. Por otro lado, la restricción calórica en pacientes con ganancia excesiva no afectó la incidencia de esta patología. Asimismo, no fue posible demostrar una asociación entre ganancia de peso o incremento brusco de peso, y mal desenlace del embarazo. Por el contrario, las embarazadas toxémicas que rebajaron de peso fueron las que tuvieron peor desenlace del embarazo ⁽¹⁸⁾. Por lo tanto, esta conducta debe ser proscripta, dado que no disminuye la aparición de la toxemia, y sí produce efectos deletéreos sobre el desarrollo y crecimiento fetal.

Finalmente, ha sido demostrado que, en ausencia de patología, un excesivo aumento de peso de la madre durante el embarazo no se asocia con macrosomía fetal ⁽¹⁾.

La única complicación del aumento excesivo de peso es la posible contribución del mismo a la obesidad futura de la mujer. En ese sentido, controlando el incremento de peso por medio de las curvas ya descritas (Figura 1), se puede impedir ese efecto indeseable.

3. Evaluación del crecimiento fetal

Como se ha señalado, el bajo peso al nacer es un serio problema en nuestros países. Cuando se analizan las estadísticas tomando en consideración los pesos iguales o por debajo de 2 500 g, a medida que esta cifra crece, aumenta la proporción de niños con retardo del crecimiento intrauterino (Cuadro 9.7.). Por ello, en lugares donde estas cifras exceden el 15 % al 20 %, el retardo del crecimiento fetal cobra mayor importancia.

Por lo tanto, en el contexto de la evaluación nutricional de una embarazada, cobra particular importancia la valoración del crecimiento fetal.

Asimismo, de diagnosticarse precozmente estos fetos, se pueden tomar medidas correctivas intra y extrauterinas, que permiten mejorar notablemente su evolución ^(34, 79).

Los métodos más útiles para evaluar el crecimiento fetal son la medida de la altura uterina con cinta métrica, y la del diámetro biparietal mediante ultrasonidos ^(11, 20). Recientemente se han descrito otras mediciones ultrasónicas, como volumen intrauterino total ⁽⁴⁰⁾, o perímetro abdominal fetal ⁽⁴⁴⁾, que complican el método y no parecen aumentar mucho la precisión de la medición.

Para valorar el crecimiento fetal mediante la medición de la altura uterina, se deben graficar los valores obtenidos en curvas patrones normales. De ese modo se pueden apreciar desviaciones de la normalidad del crecimiento. Empleando este método tan simple, se ha podido lograr una predicción del bajo peso similar a la obtenida con métodos más complejos y de mayor costo (Cuadro 9.8.) ⁽¹¹⁾.

Asimismo, la incidencia de falsos positivos (valores bajos de altura uterina con pesos neonatales normales) fue de 10 %, lo que denota una alta especificidad de este método ⁽¹²⁾.

CUADRO 9.7.

Relación entre retardo del crecimiento intrauterino y prematuridad según la incidencia de recién nacidos con peso inferior o igual a 2.500 g.

Incidencia de niños con peso de 2.500 g (%)	Prematuros (< 37 semanas de gestación)		Retardos del crecimiento intrauterino (≥ 37 semanas)		
	Proporción dentro de los nacidos con bajo peso	Incidencia de prematuros (%)	Proporción dentro de los nacidos con bajo peso (%)	Incidencia de retardos del crecimiento (%)	
6 ¹	69,5	4,2	30,5	1,8	
10 ²	50	5	50	5	
16 ³	27	4	73	12	
23,4 ⁴	23	5	77	18	
41,6 ⁵	17	7,2	83	34,4	

1. Estadísticas generales de los Estados Unidos⁽⁷⁰⁾
2. Población urbana pobre hospitalaria de Rosario (Argentina)⁽¹⁰⁾.
3. Población rural latina de Guatemala⁽³⁰⁾
4. Población urbana pobre hospitalaria de Guatemala (E. R. Berganza y J. M. Belizán (Datos no publicados).
5. Población rural indígena del altiplano de Guatemala⁽⁷¹⁾.

Para todas las mediciones que se tomen para evaluar el crecimiento fetal, se deben seguir ciertas normas:

- 1º) Precisión y estandarización en la toma de la medida;
- 2º) Comparación de los valores obtenidos con curvas patrones;
- 3º) Obtención de una serie de valores durante el proceso para ver la evolución de los mismos.

CUADRO 9.8

Predicción del retardo del crecimiento intrauterino con diversos métodos

Métodos	Retardos del crecimiento		
	Diagnosti- cados	No diagnosti- cados	Totales
Altura uterina (12)	38 (86 %)	6 (14 %)	44
Diámetro biparietal (21)	101 (69 %)	46 (31 %)	147
Estrógenos urinarios (33)	31 (70 %)	13 (30 %)	44
Volumen intrauterino total por ultrasonidos (40)	21 (75 %)	7 (25 %)	28

Tomado de Referencia 12

VI. Consideraciones finales

El período intraembrionario representa una etapa crucial para el desarrollo del individuo. Si el mismo no se cumple adecuadamente puede llevar a la muerte del producto o a su invalidez física, psíquica y neurológica.

La nutrición juega un papel muy importante en este desarrollo. Afortunadamente, en los últimos años se ha podido comprobar la importancia de la misma, y en ese sentido existe una tendencia general a jerarquizar su papel. Dada su trascendencia, esta tendencia debería transformarse en un energético programa que involucre a todos los trabajadores de la salud, desde el que posee la decisión política, hasta el más lejano promotor rural.

En la práctica diaria, el médico, la comadrona y la enfermera deben incorporar la evaluación nutricional de la embarazada y su consejo alimenticio.

En las escuelas de medicina, la nutrición debe obtener una jerarquía y especialización acorde a su importancia.

Por último, quedará en el trabajador de la salud la enorme frustración de conocer un fenómeno y sus consecuencias, y no poder lograr su solución. Nos referimos a aquellas madres que no poseen los medios económicos para satisfacer sus necesidades nutritivas y que, por lo tanto, están condenadas a obtener una prole de baja calidad. La responsabilidad de remediar esta situación radica en los más altos niveles de decisión de los países, y es función del personal de la salud realizar una continua denuncia para instar a dichos niveles a cambiar esa injusticia.

REFERENCIAS

- 1 ADEMOWORE, A S, COUREY, N. G y KIME, J S Relationships of maternal nutrition and weight gain to newborn birth weight, *Obstetr Gynecol*, 39 460, 1972
- 2 ANTONOV, A N · Children born during the siege of leningrad in 1942. *J Pediatr*, 30 250, 1947
3. AXELROD, A E · Immune processes in vitamin deficiency states, *Am J Clin Nutr*, 24 265, 1971
- 4 BABSON, S G y KANGAS, J Pre-school intelligence of undersized term infants, *Amer J Dis Child*, 117 553, 1969
5. BABSON, S G y PHILLIPS, D S Growth and development of twins dissimilar in size at birth, *N Engl J Med*, 289 937, 1973
6. BAILEY, K V · Quantity and composition of breast milk in some new guinean populations, *J Trop Pediatr*, 11 35, 1965
- 7 BAKER, H ; THIND, I S, FRANK, O et al Vitamin levels in low - birth weight newborn infants and their mothers, *Am J Obstetr Gynecol*, 129 521 1977
8. BAUMSLAG, N ; EDELSTEIN, T y METZ, J · Reduction of incidence of prematurity by folic acid supplementation in pregnancy, *Br Med J*, 1 16, 1970
- 9 BEILLY, J S y KURLAND, I I · Relationship of maternal weight gain and weight of newborn infant *Am J Obstetr Gynecol*, 50 202, 1945
- 10 BELIZAN, J M · Estadísticas anuales de la Maternidad Martín Rosario, Argentina Documento de uso interno 1975
- 11 BELIZAN, J. M, NARDIN, J C, VILLAR, J y col · La altura uterina, el perímetro umbilical y el incremento de peso materno, como estimadores del crecimiento intrauterino En Althabe, O, Schwarcz, R L (Ed.) Aspectos perinatales del parto prematuro y del retardo del crecimiento intrauterino Buenos Aires, Argentina Editorial El Ateneo (En prensa)
- 12 BELIZAN, J M, VILLAR, J, NARDIN, J C, MALAMUD, J and SAINZ DE VICUNA, I Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method measurement of uterine height. *Am J Obstetr Gynecol* (En prensa)
- 13 BELIZAN, J M.: Datos no publicados
- 14 BERNHARDT, I R y DORSEY, D J Hypervitaminosis A and congenital renal anomalies in human infant *Obstetr Gynecol*, 43 750, 1974
- 15 BJERRE, I · Neurological investigation of 5-years-old children with low birthweight *Acta Paediat Scand*, 64 859, 1975
- 16 BREZEZINSKI, A ; BOMBERG, Y M y BRAUN, K Riboflavin excretion during pregnancy and early lactation *J Lab Clin Med*, 39 84, 1952

17 BUTLER, N R y BONHAM, D. G *Perinatal mortality* Livingstone, Edinburgh and London, 1963

18. CALLOWAY, D H Nitrogen balance during pregnancy En *Nutrition & Fetal Development* Winick, M (Ed) New York John Wiley & Sons, 1974, p 79 (Vol 2 in the Series Current Concepts in Nutrition)

19 CAMPBELL, D M y MAC GILLIVRAY, I The effect of low caloric diet or a thiazide diuretic on the incidence of preclampsia and on birth weight *Br J Obstet Gynecol*, 82:572, 1975

20. CAMPBELL, S Valoración del desarrollo fetal por ultrasonido diagnóstico *Clínicas de Perinatología* 1 (2) 509, 1974 (Asistencia del embarazo de riesgo alto)

21 CAMPBELL, S y DEWILBURST, C J Diagnosis of the small-for-dates fetus by serial ultrasonic cephalometry *Lancet*, 2 1002, 1971

22 CHAMBERS, T C Effects of ascorbic acid on the common cold An evaluation of the evidence *Am J Med*, 58 532, 1975

23. CHASE, H C Infant mortality and weight at birth 1960 United States Birth Cohort *Am J. Public Hlth*, 59 1618, 1969

24 CHURCHILL, J A y BERENDES, H. W. Intelligence of children whose mothers had acetonuria during pregnancy In *2Perinatal Factors Affecting Human Development Pan American Health Organization Scientific Publication N° 185, Washington, D C*, p. 30, 1969

25 COHENOUR, S H y CALLOWAY, D H Blood, urine and dietary pantothenic acid levels of pregnancy teenagers *Am J Clin Nutr*, 25: 512, 1972

26 COLLINS, E y TURNER, G The importance of the "small-for-dates" baby to the problem of mental retardation *Med J Aust*, 2 313, 1971

27 Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics The relationship between infantile hypercalcemia and vitamin D-public health implication in North America

28 COURSIN, D B y BROWN, V C. Changes in the vitamin B₆ during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*, 82 1307, 1961

29 DLB, A K y LAMA, H R Studies on human lactation dietary nitrogen utilization during lactation and distribution of nitrogen in mother's milk *Br J Nutr*, 16 65, 1962.

30 DRIGADO, H y LECHTIG, A Datos no publicados

31 DE LUCA, H G New ideas on vitamin D *Br Med J*, 2 662, 1973

32 DIAZ, A G El hábito de fumar y el crecimiento intrauterino En Althabe, O y Schwarcz, R I (Eds) Aspectos perinatales del parto prematuro y del retardo del crecimiento intrauterino Buenos Aires, Argentina Editorial El Ateneo, (en prensa)

33 DICKLY, R P, GRANNIS, G F; HANSON, F W, SCHUMACHER, A. y MA, A Use of the estrogen/creatinine ratio and the "estrogen index" for screening of normal and "high-risk" pregnancy *Am J Obstet Gynecol*, 113 880, 1972

34 DRILLIEN, C M Etiología y pronóstico del neonato pequeño para la edad de gestación *Clin Pediat N A*, p 9, febrero de 1970

35 DRISCOLL, S G y SMITH, C A Neonatal pulmonary disorders *Pediat Clin. N A*, 9 325, 1962

36 DUGGIN, G G LYNEHAM, R C, DOLF, N E, EVANS, R A y TILLER, D J Calcium balance in pregnancy *Lancet*, 2 926, 1974

37 FITZ HARDINGE, P M y STEVEN, E M The small-for-date infant I. Later growth patterns *Pediatrics*, 49 671, 1972

38 FRIDMAN, E A y NEFF, R K Pregnancy outcome as related to hypertension, edema and proteinuria In *Hypertension in Pregnancy* Lindheimer, M D, Katz, A I & Zuspan, F. P (Eds) New York, John Wiley & Sons, p 13, 1976

39 GATENBY, P B B y LILLIF, W E Clinical analysis of 1000 cases of severe megaloblastic anemia of pregnancy *Br Med J*, 2 11, 1960.

40 GOHARI, P, BERKOWITZ, R L y HOBBS, J C. Prediction of intrauterine growth retardation by determination of total intrauterine volume. *Am J Obstet Gynecol*, 127 255, 1977

41 GOPALAN, C Effect of protein supplementation and some so called galactogogues on lactation of poor Indian women *Indian J Med Res*, 46 317, 1958

42 GRABER, J E, WILLIAMS M L y OSKI, F A The use of intramuscular vitamin E in the premature infant Optimum dose and iron interaction *Am J Pediat*, 90 282, 1977.

43 HAGBERG, B, HAGBERG, G y OLOW, I The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970 I Analysis of the general changes *Acta Paediat Scand*, 64 187, 1975

44 HAMBIDGE, K M, HAMBIDGE, C; JACOBS, M y RAUM, J D Low levels of zinc hair, anorexia poor growth and hypogeusia in children *Pediat Res*, 6 868, 1972

45 HANAY, M M, MORSEY, M R A, SEDDICK, Y. et al Maternal nutrition and lactation performance *J. Trop Pediatr*, 18 187, 1972 A study in Urban Alexandria.

46 HELLER, S ; SALKELD, R M y KÖRNER, W F . Vitamina B₁ status in pregnancy *Am J Clin Nutr*, 27: 1221, 1974

47 HIBBARD, E D y SMITHELLS, R W . Folic acid metabolism and human embryonal *Lancet*, 1 1254, 1965

48. HODGES, R E , BAKER, E M , HOOD, J et al . Experimental scurvy in man *Am J Clin Nutr*, 22 535, 1969

49. HOWARTH, A T · MORGAN, D B y PAYNE, R B . Urinary excretion of calcium in late pregnancy and its relation to creatinine clearance *Am J Obstet Gynecol*, 129 491 1977

50. HYTTEN, F E y LEITCH, I. The physiology of human pregnancy 2nd ed Edinburgh Blackwell Scientific Publications, 1971

51. INCAP Recomendaciones dietéticas diarias para Centro América y Panamá, Guatemala 1973

52 IZAK, G ; LERG, S y RACHMILEWITZ, M. The effect of iron and folic acid therapy on combined iron and folate deficiency anemia. The results of a clinical trial *Scand J Haematol*, 11 236, 1973

53 JACKSON, I , DOIG, W B y McDONALD, G . Pernicious anaemia as a cause of infertility. *Lancet*, 2 1159, 1967.

54 JOHNSON, E. M . Nutritional factors in mammalian teratology In *Teratology Principles and Techniques* Wilson, J G and Warkany, J (Eds) Univ Chicago Press, p 113, 1967

55. KIM, Y J y FELIG, P. Maternal and amniotic fluid substrate levels during caloric deprivation human pregnancy *Metabolism*, 21. 507, 1972

56 KING, J C. Metabolismo proteínico durante el embarazo *Clinicas de Perinatología*, 2 245, 1975.

57. KITAY, D Z. y HARBORT, R A · Deficiencia de hierro y ácido fólico en la gestación *Clinicas de Perinatología*, 2 (2) 257, 1975 (Nutrición)

58 KLEIN, R E ; ARENALES, P , DELGADO, H et al Effects of maternal nutrition on fetal growth and infant development *Bol. Of San Pan*, 10 301, 1976

59. KON, S K y COWIE, A. T : Milk the mammary gland and its secretion Academic Press, London, 1961

60 LECHTIG, A , ARROYAVE, G , HABICHT, J P y BEHAR, M . Nutrición materna y crecimiento fetal. *Arch Latinoamer Nutr*, 21 505, 1971

61 LECHTIG, A , DELGADO, H , MARTORELL, R et al Effect of maternal nutrition on infants growth and mortality in a developing country In Rooth, G & Bratteby L E (Eds) *Perinatal Medicine, 5th European Congress of Perinatal Medicine* Almqvist & Wiksell International Stockholm, Sweden, p 208, 1976

62 LECHTIG, A , DELGADO, H , YARBROUGH, C , C BFLIZAN, J MARTORELL, R. VALVERDE, V y KLEIN, R E Guía para interpretar la ganancia de peso durante el embarazo como indicador de riesgo de bajo peso al nacer *Bol Of San Pan* En prensa

63. LECHTIG, A ; HABICHT, J-P ; DELGADO, H ; KLEIN, R. E , YARBROUGH, C y MARTORELL, R Effect of food supplementation during pregnancy on birthweight *Pediatrics*, 56 508, 1975

64. LECHTIG, A , HABICHT, J-P , GUZMAN, G y GIRON, E M Influencia de las características maternas sobre el crecimiento fetal en poblaciones rurales de Guatemala *Arch Latinoamer Nutr*, 22 255, 1972

65 LECHTIG, A ; MARGEN, S ; FARRELL, T , DELGADO, H , YARBROUGH, C , MARTORELL, R y KLEIN, R E Low birthweight babies world wide incidence, economic cost and program needs Chapter II In. Rooth, G & Engström, L (Eds) *Perinatal Care in Developing Countries* (Based on a workshop held at Gimo, Sweden, jointly sponsored by WHO and the 5th European Congress of Perinatal Medicine), University of Uppsala, Uppsala, Sweden, p 17, 1977.

66. LLEWELLYN, J. D Severe anemia in pregnancy *Aus N Z J Obstet Gynecol*, 5 191, 1965

67 LOW, J A., PANCHAM, S R ; PIERCY, W N et al Intrapartum fetal asphyxia. Clinical characteristics, diagnosis and significance in relation to pattern of development. *Am J Obstet Gynecol*, 129 (8) 857, 1977

68 LOWENSTEIN, L ; LALONDE, M , DESCHENES, F B y SHAPIRO, L · Vitamina B₁₂ in pregnancy and the puerperium *Am J Clin Nutr*, 8 265, 1960

69. MAEDER, E C ; BURNO, A. y MECKLONGERG, F Obesity A maternal high-risk factor *Am J Obstet Gynecol*, 45 669, 1975

70 MANNIELLO, R L. y FARRELL, P. M · Analysis of United States neonatal mortality statistics from 1968 to 1974, with specific reference to changing trends in major causalities *Am J Obstet Gynecol.*, 129· 667. 1977.

71. MATA, L ; URRUTIA, J J y MOHS, E , Implicaciones de bajo peso al nacer para la salud publica *Arch Latinoamer Nutr* , 27 (2) (Suplemento 1). 198, 1977.
72. National Research Council Recommended Dietary Allowances, a report of the Food and Nutrition Board, 8th revised edition Washington, D C , National Academy of Sciences-National Research Council, 129 p 1974 ,
73. OLDHAM, H. y SILFT, B B Effect of caloric intake on nitrogen utilization during pregnancy *J Am Dietet Assoc* , 27 847, 1951
74. Organización Mundial de la Salud Anemias Nutricionales Serie de Informes Técnicos N° 405, Ginebra, Suiza, 1968
75. PECKHAM, C H y CHRISTIANSON, R E The relationship between prepregnancy weight and certain obstetric factors *Am J Obstet Gynecol* , 111 1, 1971
76. PITKIN, R M Calcium metabolism in pregnancy. A review *Am J Obstet Gynecol* , 121 724, 1975
77. PITKIN, R M · Vitaminas y minerales en la gestación *Clinicas de Perinatología* 2 (2) 223, 1975 (Nutrición)
78. PITKIN, R M Nutritional influences during pregnancy *Medical Clinics of North America*, 61 3, 1977
79. PROD'HOM, I S , CALAME, A y STEINHAEUER, J · The outcome of low birth weight infants of less than 1 500 g *Third European Meeting of Perinatal Medicine*, Lausanne, p 171, 1972.
80. PUFFER, R R y SERRANO, C V El peso al nacer, la edad materna y el orden de nacimiento: Tres importantes determinantes de la mortalidad infantil Organización Panamericana de la Salud, Publicaciones Científica N° 294, Washington, D C 1975
81. RAJALAKSHNA, R y NAKHASI, H L Effects of neonatal pathothenic and deficiency on brain lipid composition in rats *J Neurochem* , 24 979, 1975
82. ROSE, D P y BRAIDMAN, I P · Excretion of tryptophan metabolites as affected by pregnancy, contraceptive steroids, and steroid hormones *Am J Clin Nutr* , 24 673, 1971
83. RUSH, D , STEIN, Z , CHRISTAKIS, G y SUSSER, M The prenatal project The first 20 months of operation In *Nutrition and Fetal Development* M Winick (Ed) New York, John Wiley & Sons, 1974, p 95. (Vol 2 in the Series Current Concepts in Nutrition)
84. SAMUEL, P D y BURLAND, W L · Response to oral administration of pteroylmonoglutamic acid or pteroylpolyglutamate in newborn infants of low birth weight *Br J Nutr* , 30. 165, 1973
85. SEVER, L E y EMANUEL, I Is there a connection between maternal zinc deficiency and congenital malformations of the central nervous system in man? *Teratology*, 7 117, 1973
86. SIASSI, B , BLANCO, C , CABAL, L A y CORAN, A G Incidence and clinical features of patent ductus arteriosus in low-birth weight infants a prospective analysis of 150 consecutively born infants *Pediatrics*, 57 347, 1976
87. SIMONSON, M , SHERWIN, R W , ANILANE, J K , YU, W Y y CHOW, B F Neuromotor development in progeny of underfed mother rats *J Nutr* , 98.18, 1969.
88. SJÖSTED, J E , MANNER, P , NUMMI, S y EKENVED, G Oral iron prophylaxis during pregnancy A comparative study on different dosage regimens *Acta Obstet et Gynecol Scand* , (Suppl 60) 3, 1977
89. SMITH, C A Effects of maternal undernutrition upon the newborn infant in Holland (1914-1945) *J Pediat*., 30 229, 1947
90. SOMESWARA RAO, K , SWAMINATHAN, M C ; SWARUP, S y PATWARDHAN, V. N : Protein malnutrition in South India *Bull Wld. Hlth Org* , 20 603, 1959
91. THOMSON, A M , IYTTEN, F E y BILLEWICZ, W Z · The energy cost of human lactation *Br J Nutr* , 24 565, 1970
92. USHER, R H. Aspectos clínicos y terapéuticos de la desnutrición fetal *Clin Pediatr N A* p 169, Feb , 1970
93. VENKATACHALAM, P S y RAMANATHAN, K S Effect of protein deficiency during gestation and lactation on body weight and composition of offspring *Am J Nutr* , 84 38, 1964
94. WARSOFF, S L , GAHARI, P , BERKOWITZ, R. L y HOBBS, J C · The estimation of fetal weight by computer-assisted analysis *Am. J Obstet Gynecol* , 128 881, 1977
95. WATCHSTEIN, M y GUDAITIS, M T Disturbance of vitamin B₆ metabolism in pregnancy. *J Lab Clin Med* , 40 550, 1952
96. World Health Organization Requirements of Ascorbic Acid, Vitamin D, Vitamin B₁₂, Folate and Iron Report of a joint FAO/WHO Expert Group WHO Technical Report, Series N° 452, Geneva, 1970
97. World Health Organization Nutritional Anemias, Geneve, WHO, (Technical Report Series N° 503) Geneve 1972

98. World Health Organization Energy and Protein Requirements Reports of a joint FAO WHO Ad Hoc Expert Committee Geneva, 1973 WHO (Technical Report Series No 522)

99. WILLIAMS, M L, SHOLT, R J; O'NEAL, P. L y OSKI, F A Role of dietary iron and fat on vitamin E deficiency anemia of infancy *N England J Med*, 292 887, 1975

100. WILLOUGHBY, M L N y JEWELL, F G Folate status throughout pregnancy and in postpartum period *Br Med J*, 4 356, 1968

101. WINICK, M. y NOBLE, A : Cellular response in rats during malnutrition at various ages *J Nutr*, 89 300, 1966

102. WRIGHT, S W., FILER, L J y MASON, K E Vitamin E blood levels in premature and full term infants *Pediatrics*, 7 386, 1951

103. WYNN, R M : The obstetric significance of factors affecting the metabolism of bilirubin with particular reference to the role of vitamin K *Obstet Gynecol Survey*, 18 333, 1963

104. YUSUFIJI, D ; MATHAN, V I y BAKER, S J Iron folate and vitamin B₁₂ nutrition in pregnancy: a study of 1 000 women from Southern India *Bull Wld Hlth Org*, 48 15, 1973