

INTERACCION DE LA INGESTA DIETETICA Y LA ENFERMEDAD DIARREICA EN EL CRECIMIENTO DE LOS NIÑOS

Juan Rivera,¹ Reynaldo Martorell,² y Chessa K. Lutter³

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

RESUMEN

Existe evidencia en la literatura acerca de los efectos negativos de la enfermedad diarreica, y de los efectos positivos que la suplementación alimentaria tienen en el crecimiento postnatal.

En el presente estudio se analiza la naturaleza de la relación entre los efectos de la enfermedad diarreica y la suplementación alimentaria en el crecimiento de niños del medio rural de Guatemala. Los datos al respecto, aquí analizados, provienen de un estudio longitudinal de suplementación alimentaria, que el INCAP llevó a cabo en el período comprendido entre 1969 y 1977. Se encontró un efecto negativo importante de la enfermedad diarreica en el crecimiento de niños con baja ingesta dietética, de tres a 36 meses de edad. En cambio, según se constató, el efecto negativo de la enfermedad diarreica en el crecimiento fue menor en un grupo cuya dieta tuvo incrementos importantes. A diferencia de un estudio realizado en Colombia —en el que el efecto de la suplementación alimentaria se restringe a los grupos con mayor prevalencia de diarrea— el efecto de la suplementación en el creci-

Manuscrito original recibido: 2-3-90.

- 1 Coordinación del Programa de Crecimiento y Desarrollo, INCAP, Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C.A. (solicitud de reimpresos).
- 2 Profesor de Nutrición, Food Research Institute, Stanford University, Stanford California 94305.
- 3 Profesor Asistente, Departamento de Medicina Social y Preventiva, State University of New York, Buffalo, N.Y., 14214.

Publicación INCAP E-1301.

miento de los niños guatemaltecos estaba presente en todos los niveles de prevalencia de enfermedad diarreica.

El artículo comenta las posibles causas de los diferentes resultados encontrados en el estudio de Colombia y los del estudio aquí descrito.

INTRODUCCION

En la actualidad existe evidencia clínica y epidemiológica sobre los efectos adversos de algunas enfermedades infecciosas en el crecimiento (1,2). Asimismo, existe evidencia experimental sobre el efecto positivo que la suplementación alimentaria ejerce en el crecimiento (3,4), confirmando así el hecho de que el consumo dietético inadecuado es una importante causa de deterioro del crecimiento en varios grupos de niños sometidos a estudio.

El objetivo del trabajo tema de este artículo fue estudiar la naturaleza de la relación entre el efecto que la enfermedad diarreica tiene en el crecimiento y el efecto que la suplementación alimentaria también tiene en el crecimiento. Específicamente, se trata de investigar si los efectos son independientes, o si existe interacción entre ellos. En otras palabras, se intenta determinar si el efecto de la suplementación alimentaria sobre el crecimiento depende de la prevalencia de diarrea, y viceversa.

En un estudio reciente (5) se determinó que la prevalencia de diarrea en los primeros tres años de vida de niños de bajo nivel socioeconómico de Bogotá, Colombia, ejercía un efecto adverso en el crecimiento de niños del grupo no suplementado. En cambio, en los niños suplementados, la prevalencia de diarrea no tuvo efecto en el crecimiento en longitud, lo que sugiere que la suplementación alimentaria jugó un papel protector contra los efectos negativos de la diarrea en el crecimiento. En pocos términos, pues, existe interacción entre la enfermedad diarreica y la suplementación alimentaria.

Nuestro análisis utiliza el mismo enfoque analítico empleado por Lutter *et. al.* (5) en un grupo de niños del medio rural de Guatemala que participaron en un estudio longitudinal conducido por el INCAP, el cual incluyó una intervención nutricional. Los niños guatemaltecos presentaron mayor prevalencia de diarrea y menor consumo dietético que el grupo investigado en Bogotá, lo que permite comparar los resultados obtenidos en dos estudios efectuados en poblaciones con diferentes características de nutrición y salud.

El estudio enfoca el período crítico de los primeros tres años de vida, período en el que ocurre el mayor deterioro de crecimiento, durante el cual la prevalencia de enfermedades diarreicas es elevada, y en el que el consumo dietético tiende a ser bajo.

MATERIAL Y METODOS

Obtención de Datos

Los datos fueron obtenidos de un estudio realizado por el

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) entre 1970 y 1977, en cuatro comunidades del oriente de Guatemala. El diseño y los métodos han sido descritos en detalle en otras publicaciones (6). Dichas comunidades participaron en dos programas diferentes de suplementación alimentaria.

Los niños de dos comunidades seleccionadas al azar, recibieron una bebida (atole) con alto contenido de energía (90 kcal/100 ml) y de proteína (6.4 g/100 ml). En las otras dos comunidades los niños consumieron una bebida (fresco) de bajo contenido energético (33 kcal/100 ml) y libre de proteína. Ambas bebidas contenían cantidades similares de vitaminas y minerales. Las bebidas eran ofrecidas dos veces al día en centros de suplementación, a donde los habitantes de las comunidades llevaban a sus niños a consumirlas voluntariamente *ad libitum*. Los suplementos estaban disponibles en horarios que no interferían con los tiempos habituales de comida. Además de los programas de suplementación alimentaria, el INCAP aplicó un programa de atención primaria de salud en las cuatro comunidades durante el término que abarcó el estudio.

Diariamente se midió y registró el consumo del suplemento con una aproximación de 10 ml. El consumo dietético se obtuvo a través de encuestas de recordatorio de 24 horas, realizadas cada tres meses a partir de los 15 meses de edad.

Se obtuvieron datos sobre morbilidad del niño mediante entrevistas quincenales a la madre. En dichas entrevistas se obtuvieron fechas del inicio y de la terminación de los episodios de enfermedades diarreicas referidas por la madre, de acuerdo a su propia definición de diarrea. Durante las mismas visitas se le preguntaba si el niño continuaba recibiendo lactancia materna, lo que permitió estimar la duración de la alimentación al seno de los niños estudiados.

Se obtuvo una serie de medidas antropométricas a los 15 días de vida, en intervalos de tres meses a partir de los tres hasta los 24 meses de edad y en intervalos de seis meses desde los 24 hasta los 36 meses de edad. Las medidas antropométricas obtenidas incluían peso, talla, pliegues cutáneos, diámetros corporales y circunferencias corporales.

Se utilizaron protocolos estandarizados para la obtención de las medidas antropométricas, entrevistas y encuestas.

El grupo seleccionado para el análisis secundario de datos comprende 397 casos para los que existen datos completos de las siguientes variables: crecimiento en longitud, de tres a 36 meses; porcentaje de tiempo en que el niño se encontraba con diarrea, de tres a 36 meses; consumo energético diario proveniente del suplemento, de tres a 36 meses; promedio de consumo energético en la dieta del hogar, de 18 a 36 meses; duración de la lactancia, y sexo.

Los primeros tres meses de vida fueron excluidos del período de referencia por carecer de datos sobre talla al nacer y porque el grupo de niños con talla a los 15 días era pequeño, lo que reducía notablemente el tamaño de la muestra. Debido a que la velocidad de crecimiento de los 15 días a los tres meses fue tan alta como la

observada en países desarrollados, y la incidencia de diarrea en los primeros tres meses de vida, fue muy baja, se considera que el período de tres a 36 meses de edad es el más adecuado para evaluar la posible interacción entre enfermedad diarreica y suplementación alimentaria.

Se utilizó el promedio de consumo energético de los 18 a 36 meses de edad (con resultados de cinco encuestas de recordatorio de 24 horas) para controlar el efecto que la ingesta dietética ejerce en el hogar. Las dietas obtenidas a los 15 meses de edad fueron excluidas debido a que una elevada proporción de niños aún recibía leche materna. La duración de la lactancia fue definida como los meses en que el niño recibió leche materna regularmente, sin considerar la presencia de otros alimentos en la dieta.

Análisis

Se compararon las estadísticas descriptivas de las principales variables entre comunidades que consumieron fresco y las que consumieron atole. Para las variables continuas se utilizó la prueba "t" de Student, mientras que para las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado.

Se emplearon modelos de regresión lineal múltiple por el método de mínimos cuadrados, para estudiar los efectos del porcentaje de tiempo con diarrea y el consumo de suplemento en el crecimiento en longitud, y para evaluar la interacción estadística entre enfermedad diarreica y consumo de suplemento. Con el objeto de aumentar el poder estadístico de los efectos de interés, o para controlar variables potencialmente distorsionadoras de los efectos (variables de confusión), se incluyeron algunas covariables en los modelos.

En todos los análisis se aplicaron pruebas de hipótesis de una cola. La razón de ello radica en la especificidad de las hipótesis del estudio sobre efectos negativos de la enfermedad diarreica en el crecimiento; efectos positivos de la suplementación alimentaria en el crecimiento, y menores efectos negativos en el crecimiento en los grupos suplementados.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta estadísticas descriptivas de las principales variables utilizadas en el análisis, para las comunidades que recibieron fresco y las que consumieron atole.

El crecimiento en longitud de los niños de tres a 36 meses de edad fue superior por casi dos centímetros en las comunidades que recibieron atole. La prevalencia de diarrea fue ligeramente superior en el grupo que consumió atole, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Asimismo, la distribución de frecuencias en tres grupos de acuerdo al porcentaje de tiempo con diarrea: bajo (<5%), medio (5%-9.9%) y alto (>10%), no difirió significativamente en las comunidades que recibieron fresco, comparadas con las que recibieron atole.

TABLA 1

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS PRINCIPALES VARIABLES EN COMUNIDADES QUE RECIBIERON FRESCO (n=190) Y LAS QUE RECIBIERON ATOLE (n=207)

Variable	Fresco		Atole		Diferencia P
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	
Crecimiento longitudinal (mm)	274	34	293	30	< 0.001
Diarrea 1 (% de tiempo)	8.2	7.2	8.5	7.1	N.S.
Aporte energético del suplemento 1 (kcal/día)	16	13	124	85	< 0.001
Aporte energético de la dieta (kcal/día)	889	291	840	239	N.S.
Lactancia (meses)	19.5	5.0	18.5	6.1	N.S.
Sexo (% niñas)	44		48		N.S.

1 Período de referencia: tres a 36 meses de edad.

2 Consumo dietético en el hogar medido cada tres meses de 18 a 36 meses de edad.

La distribución de frecuencias del porcentaje de tiempo con diarrea para las cuatro comunidades del estudio se aprecia en la Figura 1. La distribución acusa asimetría hacia la derecha. Aproximadamente una tercera parte de los niños tuvieron diarrea durante más del 10% del tiempo entre los tres y los 36 meses de edad.

La Tabla 2 expone un modelo de regresión múltiple (Modelo 1) en forma separada para las comunidades suplementadas con atole y las suplementadas con fresco. La variable dependiente es el crecimiento en longitud de los tres a los 36 meses de edad. El efecto negativo del por ciento de tiempo con diarrea en crecimiento fue estadísticamente significativo para las comunidades que recibieron fresco, pero no para las que recibieron atole; en cambio, el consumo de suplemento fue significativo para las comunidades que recibieron atole, y no para las que recibieron fresco. Finalmente, las niñas crecieron más que los niños en las comunidades que consumieron atole, mientras que en las comunidades que recibieron fresco no hubo diferencia en crecimiento entre sexos.

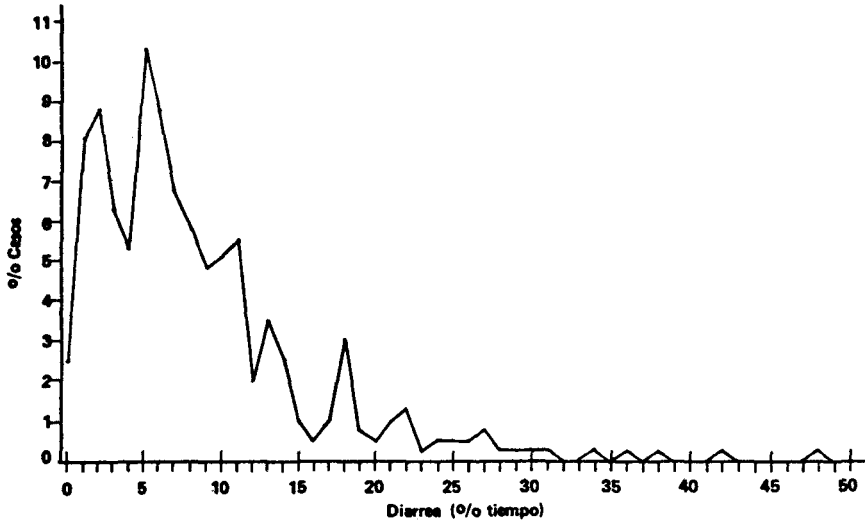


FIGURA 1

Distribución de frecuencias para el por ciento de tiempo en que los niños estuvieron enfermos de diarrea, de 3 a 36 meses de edad (n = 397)

En la Tabla 3 se presentan resultados de los modelos de regresión en los que se analiza en conjunto a los niños, tanto de las comunidades que recibieron atole como de las que consumieron fresco. De nuevo, la variable dependiente es el incremento en longitud de los tres a los 36 meses de edad. El Modelo 2 incluye como variables independientes el por ciento del tiempo con diarrea, el tipo de suplemento ofrecido (codificado en el análisis como 1 para atole y 0 para fresco) y el sexo (niños=0 y niñas=1). El Modelo 3 incluye la interacción entre el tipo de suplemento y el porcentaje de tiempo con diarrea, además de las variables independientes presentes en el Modelo 2.

Los resultados del Modelo 2 muestran un efecto negativo de diarrea y un efecto positivo del programa de suplementación con atole, ambos estadísticamente significativos. El coeficiente de regresión del término de la interacción en el Modelo 3 sugiere que el efecto

TABLA 2

**PREDICTORES DE CRECIMIENTO EN LONGITUD DE LOS 3
A LOS 36 MESES DE EDAD POR TIPO DE COMUNIDAD**

Modelo 1	Fresco		Atole	
	b	p	b	p
Intercepto	279.41	0.000	276.55	0.000
Diarrea (d)	-0.79	0.011	-0.22	0.216
Energía-Suplemento (E)	0.20	0.140	0.10	0.000
Sexo ¹	-4.68	0.173	11.43	0.002

1 Niñas = 1
Niños = 0

TABLA 3

**EFFECTO DEL TIPO DE SUPLEMENTO Y TIEMPO CON DIARREA
EN EL CRECIMIENTO EN LONGITUD**

	Modelo 2		Modelo 3	
	b	p	b	p
Intercepto	276.37	0.000	278.74	0.000
Diarrea (D)	-0.22	0.025	-0.73	0.012
Tipo de Suplemento (T) ¹	19.21	0.000	14.42	0.002
Interacción (TXD)	—	—	0.57	0.101
Sexo ²	2.82	0.193	2.96	0.179

1 Atole = 1
Fresco = 0

2 Niñas = 1
Niños = 0

negativo de la diarrea en el crecimiento fue mayor en las comunidades que recibieron fresco, comparadas con las que recibieron atole, aunque la interacción no alcanzó el nivel de significancia estadística convencional. Los efectos de la diarrea y del tipo de suplemento encontrados en el Modelo 2 continúan siendo significativos, aún en presencia del término indicador de interacción (Modelo 3). En

ambos modelos el efecto del sexo no es estadísticamente significativo.

La Figura 2 señala las líneas y las ecuaciones de regresión del por ciento de tiempo con diarrea sobre el crecimiento en longitud para las comunidades que recibieron atole y las que recibieron fresco. Las líneas y ecuaciones de regresión fueron obtenidas a partir del Modelo 3. En el eje vertical se presenta el crecimiento en milímetros, y en el eje horizontal se presenta el porcentaje de tiempo con diarrea. La línea superior describe el efecto de la diarrea en el crecimiento para el grupo que consumió atole, mientras que la línea inferior describe el efecto para el grupo que recibió fresco.

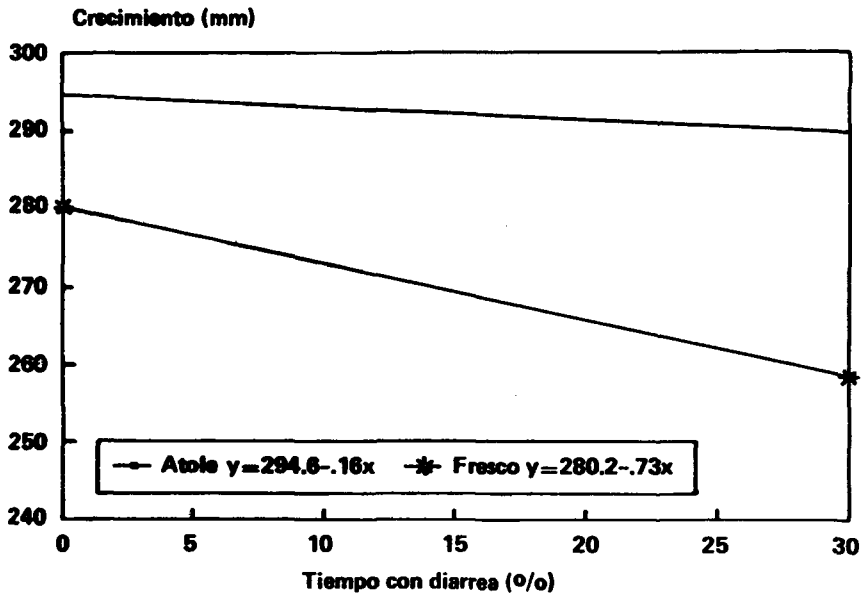


FIGURA 2

Regresión de % de tiempo con diarrea en crecimiento en longitud, en las comunidades que recibieron atole y en las que recibieron fresco

El consumo de alimentos en el hogar y la duración de la lactancia fueron agregados como variables independientes a los modelos de regresión 1 a 3. Los resultados no se exponen debido a que dichas variables no fueron estadísticamente significativas, ni modificaron sustancialmente los coeficientes de las variables independientes de los Modelos 1 a 3.

Los análisis fueron repetidos para el intervalo de edad de seis a 24 meses, período en el que se observa la máxima prevalencia de diarrea y el mayor retardo en crecimiento. Tampoco se presentan los resultados, debido a que no se encontró diferencia substancial con los resultados obtenidos para el intervalo de tres a 36 meses de edad.

La Figura 3 ilustra la importancia biológica de las diferencias en crecimiento para diversos grupos, según consumo de suplemento y prevalencia de diarrea. Los niños fueron divididos en dos grupos según su prevalencia de diarrea de los tres a los 36 meses de edad: alta prevalencia de diarrea (>10% de tiempo con diarrea) y baja prevalencia de diarrea (<10% tiempo con diarrea). Asimismo, el grupo de niños de las comunidades suplementadas con atole fue dividido en dos grupos, según su consumo de suplemento de los tres a los 36 meses de edad: alto consumo (>100 kcal en promedio por día) y bajo consumo (\leq 100 kcal en promedio, por día). Los niños de las comunidades que recibieron fresco no fueron separados en grupos de acuerdo a su consumo, y debido a que el consumo individual de energía por día fue muy bajo en estas comunidades. La población utilizada como referencia en las curvas internacionales de crecimiento recomendadas por la OMS —que para este grupo de edad proviene del estudio del Instituto de Investigación Fels—, creció 35.8 cm de los tres a los 36 meses de edad (7). La diferencia en crecimiento entre los diversos grupos resultantes de la combinación de categorías de prevalencia de diarrea y consumo de suplemento y el patrón de referencia se presentan en la citada Figura 3. El grupo de fresco con alta prevalencia de diarrea fue el que creció menos, acumulando una diferencia con el patrón de referencia de casi 10 cm en el período sometido a estudio, mientras que el grupo con mayor crecimiento fue el que tuvo alto consumo de atole y baja prevalencia de diarrea, el cual acumuló un déficit en relación al patrón de referencia de 4.5 cm en dicho período. Entre estos dos extremos se observa cierta tendencia a una disminución del déficit de crecimiento a medida que el consumo de suplemento aumenta, y a medida que la prevalencia de diarrea disminuye.

Las estadísticas descriptivas de las comunidades suplementadas con atole y fresco en Guatemala, así como del grupo suplementado y del grupo no suplementado en el estudio de Bogotá, Colombia, al que se hizo referencia en la introducción, se detallan en la Tabla 4.

La comparación del grupo no suplementado de Colombia con el grupo que recibió fresco (con bajos aportes de energía provenientes del suplemento), indica que el consumo dietético era inferior y la prevalencia de diarrea era mayor en Guatemala que en Bogotá y que el crecimiento era mejor en Bogotá. En esta última ciudad, el consumo de energía del suplemento fue más de tres veces mayor que el consumo de energía del suplemento del grupo que recibió atole en Guatemala.

DISCUSION

Publicaciones previas del estudio longitudinal del INCAP

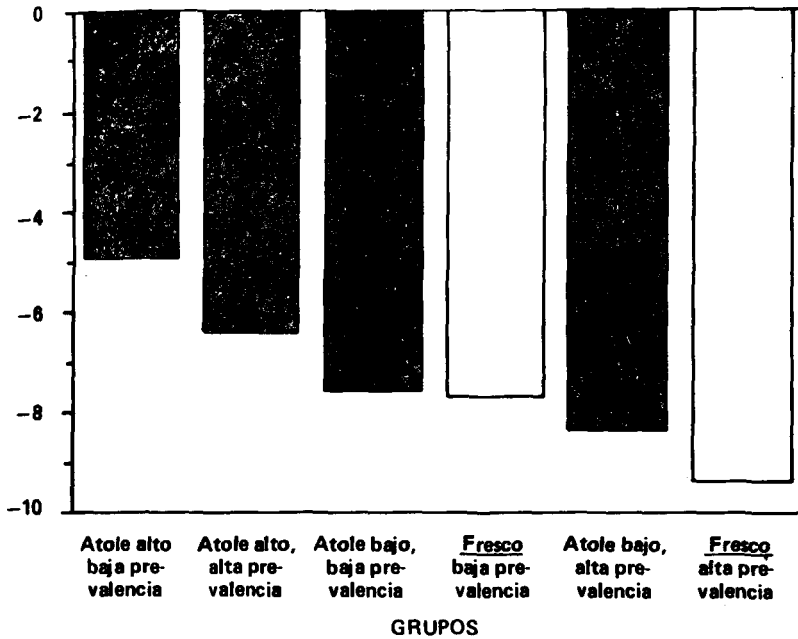


FIGURA 3

Retardo en crecimiento en longitud en relación a la población de referencia (7) que tuvo un incremento promedio de 35.8 cm de longitud de los tres a los 36 meses de edad

indican que las comunidades suplementadas con atole eran similares a las suplementadas con fresco antes del inicio del estudio. Por ejemplo, los niños de tres años de edad medidos antes de la intervención, tenían valores similares de longitud y peso en las comunidades investigadas (8).

Debido a que el aporte de energía del fresco era alrededor de un tercio del aporte de energía del atole, y a que el volumen promedio de atole consumido era cerca de tres veces más que el de fresco, los niños de las comunidades suplementadas con atole recibieron cantidades biológicamente importantes de energía y proteínas; en cambio, en las comunidades que recibieron fresco, las cantidades de energía aportadas por el suplemento eran casi insignificantes, y no hubo aporte de proteínas. Por ejemplo, en la muestra incluida en este análisis, los niños de las comunidades que recibieron atole consumieron en promedio 124 kcal/día de los tres a los 36 meses, mientras

TABLA 4
ESTADO NUTRICIONAL, CONSUMO DIETETICO Y MORBILIDAD
EN NIÑOS SUPLEMENTADOS EN COLOMBIA Y GUATEMALA

Variables	Colombia						Guatemala					
	Suplementados			No-Suplementados			Atole			Fresco		
	n	\bar{x}	± DE	n	\bar{x}	± DE	n	\bar{x}	± DE	n	\bar{x}	± DE
Peso (kg) ¹	68	12.35	± 1.41	63	11.88	± 1.19	207	12.30	± 1.20	190	11.40	± 1.30
Longitud (cm) ¹	68	87.5	± 3.4	63	85.3	± 4.4	207	86.6	± 3.4	190	84.6	± 4.1
Tiempo con diarrea ²	n		%	n		%	n		%	n		%
0 — 4.9%	86		54	55		47	74		36	71		37
5 — 9.9%	30		24	30		25	68		33	65		34
≥ 10.0%	27		22	34		29	65		31	54		28
	n	\bar{x}	± DE	N	\bar{x}	± DE	n	\bar{x}	± DE	N	\bar{x}	± DE
Dieta del hogar ³ (kcal)	118	1004	± 597	112	1327	± 476	97	711	± 184	93	750	± 212
Suplemento (kcal) ³	118	545	± 292	—	—	—	97	198	± 95	93	28	± 27
TOTAL ³ (kcal)	118	1549	± 683	112	1329	± 466	97	877	± 212	93	778	± 214
Dieta del hogar ³ (kcal/kg)												
				146 cal/kg						74 cal/kg		

- 1 Peso y longitud a los 36 meses para los niños de Colombia de Mora *et al* (13); Datos para niños de Guatemala provenientes de este estudio.
 2 Para niños colombianos los valores fueron estimados a partir de días con diarrea (5); para niños de Guatemala los datos provienen de este estudio.
 3 Los valores para niños de Colombia corresponden a 18 meses de edad (13). Los valores para niños de Guatemala corresponden al período entre 15 y 36 meses de edad (14).

que el grupo que recibió fresco consumió en promedio sólo 16 kcal/día durante el mismo período (Tabla 1). Aun cuando las diferencias en el consumo dietético en el hogar entre las comunidades que recibieron atole y las que recibieron fresco no fueron estadísticamente significativas, la magnitud de la diferencia sugiere cierto grado de substitución de la dieta del hogar por el atole (Tabla 1). El grupo que recibió atole consumió alrededor de 50 kcal menos en la dieta del hogar que el grupo que recibió fresco. Sin embargo, dado que las diferencias en el consumo de suplemento fueron muy superiores a las diferencias en la dieta del hogar, existió una suplementación neta de alrededor 60 kcal/día durante el período de 33 meses estudiado. A causa de que el fresco no contenía proteínas, el efecto neto promedio de la suplementación de consumo de proteínas fue de más de 4 g/día. En otras palabras, hubo un aumento real en el consumo de energía y proteína en las comunidades que recibieron atole.

Publicaciones previas, derivadas del mismo estudio (8), han presentado evidencia de mayor longitud a los tres años de edad en los niños de las comunidades que recibieron atole, comparados con los niños que recibieron fresco.

Nuestros resultados confirman una diferencia en crecimiento en longitud en el período de estudio de casi dos centímetros a favor de los niños de las comunidades que recibieron atole, en comparación con los de las comunidades que recibieron fresco (Tabla 1).

Los hallazgos de regresiones múltiples (Tabla 3) muestran un efecto significativo ejercido por el atole (Modelo 2) aún después de incluir en la regresión el término de interacción entre tipo de suplemento y tiempo con diarrea (Modelo 3). A diferencia de los resultados de Lutter y colaboradores (5), quienes encontraron que el efecto de la suplementación alimentaria se restringe a los niños con alta prevalencia de diarrea, los resultados indican que el efecto de la suplementación alimentaria en el grupo investigado se encuentra presente a todos los niveles de prevalencia de diarrea. Hasta en la ausencia de diarrea, los modelos de regresión señalan una diferencia de crecimiento en longitud de casi 1.5 cm entre el grupo que recibió atole y el que recibió fresco (Figura 2). Una posible explicación de la diferencia en los efectos de la suplementación alimentaria a diferentes niveles de prevalencia de diarrea entre el estudio de Bogotá y el de Guatemala, es la siguiente. Los niños de Bogotá recibieron aportes dietéticos en el hogar que en promedio cubrían las recomendaciones energéticas para su tamaño corporal, mientras que los niños de Guatemala consumían dietas en el hogar que eran suficientes para cubrir sus necesidades de energía. Por ejemplo, a los 18 meses de edad, los niños de Bogotá recibían 146 kcal/kg de peso por día en promedio, mientras que los niños de Guatemala recibían sólo 74 kcal/kg de peso por día entre los 15 y los 36 meses de edad (Tabla 4). Debe añadirse que la prevalencia de enfermedades diarreicas era mayor en el grupo de Guatemala (Tabla 4), por lo que los requerimientos energéticos son probablemente mayores en Guatemala que en Bogotá. Es posible que los niños de Guatemala se beneficiaron de la suplementación alimentaria, aún en ausencia de diarrea,

considerando su consumo dietético inadecuado. En cambio, los niños de Bogotá no se beneficiaron de un aumento en energía cuando la prevalencia de diarrea era baja, debido a que su dieta cubría sus necesidades energéticas. En contraste, en los niños con alta prevalencia de diarrea que recibieron el suplemento, el efecto negativo de la diarrea en el crecimiento fue contrarrestado por la disponibilidad de alimento durante los períodos de convalecencia, en los que pudo haber aumentado el apetito, y por lo tanto, el consumo de alimentos, lo que probablemente llevó a un crecimiento compensatorio.

Parte de las diferencias encontradas en consumo dietético, puede atribuirse a diferencias metodológicas en la obtención de la información dietética. En el estudio de Bogotá, el consumo dietético no se realizaba cuando el niño estaba enfermo, mientras que en el estudio de Guatemala sí se obtuvo información dietética, independientemente del estado de salud del niño. No obstante, estas diferencias metodológicas tienen un impacto muy pequeño en el consumo energético promedio del grupo, dado que la prevalencia de diarrea fue de alrededor de 8% (Tabla 1) y la reducción en la ingesta energética durante la diarrea, fue de alrededor de 20% en esta población (9).

Nuestros hallazgos sugieren la existencia de una interacción entre el efecto de la suplementación alimentaria y el efecto de la enfermedad diarreica en el crecimiento en longitud. La Tabla 2 muestra que el coeficiente de regresión de la variable por ciento de tiempo con diarrea es negativo y estadísticamente significativo para el grupo que recibió fresco, mientras que para el grupo que consumió atole el coeficiente, aunque negativo, es de menor magnitud y no es significativamente diferente de cero. Estos resultados coinciden con los de Lutter *et al.* (5). El Modelo 3 (Tabla 3) y la Figura 2 revelan una marcada tendencia hacia una interacción estadística. La diferencia en crecimiento entre los grupos que recibieron atole y fresco fue menor a bajos que a altos niveles de prevalencia de diarrea. La interacción, sin embargo, no fue estadísticamente significativa utilizando los criterios convencionales de significancia estadística. Es bien sabido que el poder estadístico es menor en la prueba de hipótesis de interacciones que en la prueba de efectos principales (10). Esto ha llevado a algunos autores a recomendar criterios más liberales para juzgar significancia estadística cuando se prueban hipótesis sobre interacciones (10,11).

Los hallazgos del estudio sugieren que la enfermedad diarreica y la suplementación alimentaria tienen efectos interactivos sobre el crecimiento, aunque, comparados con los resultados de Lutter *et al.* (5), la magnitud de la interacción es menor. En el análisis de los datos de Bogotá, la interacción alcanzó una significancia estadística con una probabilidad menor a 0.001. La interacción en dicho estudio claramente fue más fuerte que la encontrada en Guatemala. Esto podría deberse a diferencias en la forma de distribución del suplemento entre los programas de suplementación de Bogotá y de Guatemala. Por ejemplo, en este último país el suplemento fue distribuido diariamente en un centro a donde los niños acudían a consumirlo. En cambio, en Bogotá los suplementos eran distribuidos semanalmente y eran consumidos por los niños en el hogar. Es posible que la

disponibilidad de suplementos en el hogar en Bogotá, favoreciera el consumo de los mismos durante episodios de diarrea y convalecencia. En cambio, en Guatemala, los niños posiblemente interrumpían su asistencia al centro de suplementación durante los episodios de diarrea y durante parte de los periodos de convalecencia, por lo que se beneficiaron menos con el suplemento durante periodos de diarrea y durante periodos de crecimiento compensatorio potencial después de la diarrea.

Aparentemente, la suplementación alimentaria en grupos de niños con consumos dietéticos adecuados, como en el caso de Bogotá, tiene un efecto restringido a los casos con elevadas prevalencias de diarrea. En contraste, en grupos en los que el consumo dietético es bajo, como sucede en Guatemala, la suplementación alimentaria mejora el crecimiento de todos los niños, hasta de los que tienen baja prevalencia de diarrea.

Nuestros hallazgos, junto con los de Lutter *et al.* (5), contradicen la opinión prevalente de que la suplementación alimentaria no es efectiva para mejorar el crecimiento. Esta idea errónea es el resultado de una inadecuada interpretación de los resultados de una revisión de literatura publicada por Beaton y Ghassemi (12), quienes correctamente concluyeron que la mayoría de los programas de suplementación alimentaria, tal y como se aplican, no tienen efectos medibles en el crecimiento. Los mismos investigadores enunciaron las razones por las que dichos programas tienen efectos reducidos, entre otras causas, la cantidad de suplemento consumido no es suficiente para aumentar considerablemente la ingesta dietética. Habitch y Butz (3) han demostrado que cuando se suscitan aumentos reales en el consumo dietético, en poblaciones con consumo inadecuado, se observa un efecto en el crecimiento.

Finalmente, nuestro análisis revela que la magnitud de los efectos de la combinación de prevalencia de enfermedad diarreica y de suplementación alimentaria tiene importancia biológica. Por ejemplo, la comparación del crecimiento de varios grupos, resultante de la combinación de dos niveles de diarrea y suplementación (Figura 3), indica que una proporción importante del déficit de crecimiento en longitud (casi la mitad) se explica por altas prevalencias de diarrea y bajos consumos dietéticos.

El estudio demuestra, además, que las intervenciones nutricionales no son una panacea. El mejoramiento de la ingesta dietética en las comunidades que recibieron atole no condujo a una menor prevalencia de diarrea. Indudablemente, las soluciones al problema de la desnutrición deben incluir mejoras en el ambiente sanitario, que lleven a un descenso en la incidencia de diarrea. Finalmente, aunque el diseño experimental del estudio incluyó un programa de suplementación alimentaria, nuestras conclusiones no pretenden sugerir que la solución al problema de la desnutrición necesariamente implique la adopción de programas de suplementación. Cualquier intervención que logre incrementar el consumo dietético de niños con bajas ingestas o con altas prevalencias de diarrea, tendrá efecto positivo en el crecimiento.

SUMMARY

INTERACTION OF DIETARY INTAKE AND DIARRHEAL DISEASE IN THE GROWTH OF CHILDREN

There is evidence in the literature of the negative effects of diarrheal disease, and of the positive effects caused by food supplementation in postnatal growth.

The present study analyzes the nature of the relationship between the effects of diarrheal disease and food supplementation on the growth of children of a rural area of Guatemala. The data analyzed were collected in a longitudinal study on food supplementation carried out by INCAP during the period comprised between 1969 and 1977. An important negative effect of diarrheal disease on growth was found on children three to 36 months of age with low dietary intake. Nevertheless, it was found that the negative effect of diarrheal disease on growth was lower in children whose dietary intake had important increments. In contrast, as compared with a study carried out in Colombia, where the supplementary feeding effect was restricted to groups with higher incidence of diarrhea, the supplementation effect on growth of Guatemalan children was found to be present at all levels of prevalence of diarrheal diseases.

This article discusses the possible causes of the different results found in the Colombian study, as compared with those derived from the present study.

BIBLIOGRAFIA

1. Scrimshaw, N. S., C. E. Taylor & J.E. Gordon. *Interactions of Nutrition and Infection*. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 1968. (Monograph Series No. 57).
2. Rivera, J. & R. Martorell. Nutrition, infection and growth — Part I. Effects of infection on growth; Part II: Effects of malnutrition on infection and general conclusions. *Clin. Nutr.*, 7 (4): 156-167, 1988.
3. Habicht, J-P. & W.P. Butz. Measurement of health and nutrition effects of large scale nutrition intervention projects. In: *Evaluating the Impact of Nutrition and Health Programs*. Robert L. Klein (Ed). New York, N.Y., Plenum Publishing Corporation, 1979.
4. Rivera, J. *Effect of Supplementary Feeding upon the Recovery from Mild-to-Moderate Wasting in Children*. (Ph.D. Thesis). Ithaca, N.Y., Division of Nutritional Sciences, Cornell University, 1988.
5. Lutter, C.K., J.O. Mora, J-P. Habicht, K.M. Rasmussen, O.S. Robson, S.G. Sellers, C.M. Super & M.G. Herrera. Nutritional supplementation: Effects on child stunting because of diarrhea. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1-8, 1989.
6. Klein, R.E., J-P Habicht & C. Yarbrough. Some methodological problems in fields studies of nutrition and intelligence. In: *Nutrition, Development and Social Behavior*. Proceedings of the Conference on the Assessment of Tests of Behavior from Studies on Nutrition in the Western Hemisphere. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1973, p. 61-75 (U.S. Department of Health, Education and Welfare publication No. 73-242).
7. Hamill P.V.V., T.A. Drizd, C.L. Johnson, R.B. Reed, A.F. Roche & W.M. Moore.

- Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 607-629, 1979.
8. Martorell, R., J-P. Habicht & R.E. Klein. Anthropometric indicators of changes in nutritional status in malnourished populations. Joint U.S.-Japan Malnutrition Panels. U.S.-Japan Cooperative Medical Sciences Program, Bethesda, Maryland. In: **Methodologies for Human Population Studies in Nutrition Related to Health**. B.A. Underwood (Ed). Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1982, p. 99-110. (NIH Publication No. 82-2462).
 9. Martorell R., C. Yarbrough, S. Yarbrough & R.E. Klein. The impact of ordinary illnesses on the dietary intakes of malnourished children. *Am. J. Clin. Nutr.*, 33: 345-350, 1980.
 10. Cohen, J. **Statistical Power Analyses for the Behavioral Sciences**. New York, N.Y., Academic Press, 1977.
 11. Lutter, C.K. **Nutritional Supplementation: When is it Most Effective in Promoting Growth Among Malnourished Infants and Children?** (PhD Thesis). Division of Nutritional Sciences, Cornell University. Ithaca, N.Y., 1987.
 12. Beaton G.H. & H. Ghassemi. Supplementary feeding programs for young children in developing countries. *Am. J. Clin. Nutr.*, 35: 864-916, 1982.
 13. Mora, J.O., M.G. Herrera, J. Suescun, L. de Navarro & M. Wagner. The effects of nutritional supplementation on physical growth of children at risk of malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 1885-1892, 1981.
 14. Martorell, R., A. Lechtig, C. Yarbrough, H. Delgado & R.E. Klein. Energy intake and growth in an energy deficient population. *Ecol. Food Nutr.*, 7: 147-154, 1978.