

## Absorción de grasa proveniente de tres fuentes dietarias en ratas con diarrea inducida con lactosa

*González E.G., Sanchez G., Cioccia A.M., Hevia, P.*

Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela

**RESUMEN.** El déficit energético es uno de los principales contribuyentes al deterioro nutricional durante la diarrea y la grasa es el macronutriente con mayor valor energético, por ello buscamos identificar fuentes dietarias de grasa que presenten una mayor biodisponibilidad durante la diarrea. Con aceite de maíz, mantequilla o grasa de cerdo se prepararon tres dietas controles (con almidón) y tres dietas con 42.8% de lactosa para inducir la diarrea. El ensayo incluyó 48 ratas Sprague-Dawley de 28d de edad y peso inicial de  $65.5 \pm 5.2$  g, distribuidas en 6 grupos que recibieron, durante 15d, las dietas mencionadas. En las ratas sin diarrea (controles), el tipo de grasa no afectó el consumo de dieta, el crecimiento ponderal, ni las pérdidas fecales. El menor crecimiento se observó en las ratas con diarrea, independientemente del tipo de grasa consumida y guardó relación con el bajo consumo de dieta. La absorción de grasas durante la diarrea fue: mantequilla 84%, grasa de cerdo 87% y aceite de maíz 91% y la dieta con este último se asoció a la menor excreción fecal y la mayor absorción de grasa durante los 15d. Considerando que las tres fuentes de grasa son de fácil adquisición y de amplia aceptación y dado que se recomienda el suministro de dietas con mayor densidad energética para el tratamiento nutricional de sujetos con diarrea, el aceite de maíz podría ser usado con mayores beneficios.

**Palabras clave:** Diarrea, dieta, grasa, aceite de maíz, mantequilla, grasa de cerdo.

**SUMMARY.** Fat absorption from three different dietary sources in rats with lactose induced diarrhea. Low energy intake is one of the most important factors related to nutritional wasting during diarrheal episodes and fat is the macronutrient with the highest energy value. So we intended to seek dietary fat sources, with the highest bioavailability during diarrheal episodes. Three basal (control) and three 42.8% lactose containing diets, used to induce diarrhea, were prepared with corn oil, butterfat or lard. The assay included 48 Sprague-Dawley rats, 28d of age, initial weights of  $65.5 \pm 5.2$  g, distributed in 6 groups that received the diets during 15d. The different types of fat did not affect diet intake, weight gain or fecal losses in rats without diarrhea (control). Low weight gain was found in rats with diarrhea regardless of the type of fat consumed and was related to low diet consumption. Mean fat absorption during diarrhea was as follows: butterfat 84%, lard 87% and corn oil 91%. The latter was related to lower fecal losses and higher fat absorption during the 15d study. Considering that the three fat sources evaluated are easily purchased and widely accepted, and that nutritional management of subjects with diarrhea includes the intake of energy dense diets, it seems that the use of corn oil in these formulations could offer greater advantages.

**Key words:** Diarrhea, diet, fat, corn oil, butterfat, lard.

### INTRODUCCION

La diarrea de origen infeccioso, ocasiona un deterioro del estado nutricional, en niños, que resulta de una disminución en la ingesta de alimentos, una disminución en la absorción de nutrientes suministrados en la dieta y un incremento en los requerimientos asociado a la infección causante de la diarrea (1, 2). Este mismo deterioro, del estado nutricional, se ha observado en ratas con diarrea producida experimentalmente y ha sido evidenciado a través de un menor incremento de peso corporal y el desgaste de las reservas corporales de grasa y proteína. Analizando los diversos componentes de este deterioro, pareciera que está más relacionado con el bajo consumo energético que con la disminuida absorción e incremento en el requerimiento de energía y nutrientes que acompaña todo proceso diarreico.

Diversos estudios, en poblaciones infantiles con diarrea infecciosa (3-5) y en adultos afectados con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, donde hasta un 50% de los afectados presenta trastornos malabsortivos, también apoyan esta observación (6-8).

En niños con un episodio diarreico, la evidencia indica que, la grasa es el nutriente que menos se afecta (5). Así, mientras la absorción de la proteína y carbohidratos disminuye más en los niños con diarreas más severas, la grasa es menos afectada por la severidad de la diarrea. La grasa ofrece entonces una ventaja comparativa frente a otros nutrientes, ya que posee una elevada densidad energética 9 kcal/g (38 kJ/g) y su absorción es independiente de la severidad de la diarrea. Estas condiciones lo convierten en una fuente atractiva cuando se desea incrementar la ingesta energética.

Dado que el deterioro nutricional durante el episodio diarreico es debido, primordialmente, al bajo consumo de alimentos, que se traduce en un baja ingesta energética, para compensar, se ha propuesto aumentar el consumo de grasa (5). Sin embargo, un elemento a considerar, en relación con esta proposición, es la influencia del tipo de grasa en su biodisponibilidad. En el individuo sano, los mecanismos absorptivos no están afectados y la absorción de todo tipo de grasa, independientemente de su procedencia, es superior al 90% (9). Sin embargo, es conocido que el mecanismo de absorción de las grasas difiere según las características de los ácidos grasos constituyentes (10). Así, una fuente de grasa, que presente una mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media, pudiera ser mejor absorbida y, de esta manera, suministrar mayor cantidad de energía al organismo (11). En este sentido, los trastornos diarreicos, al producir una disminución en la digestibilidad de la grasa dietaria, pudieran ocasionar una mayor disminución en la disponibilidad de grasas de orígenes y características distintas.

Estos planteamientos nos llevaron a suministrar dietas elaboradas con grasa provenientes de diferentes fuentes (aceite de maíz, mantequilla y grasa de cerdo) a ratas con diarrea inducida por lactosa para identificar la fuente de mayor absorción.

**MATERIALES Y METODOS**

**Animales**

Se estudiaron 48 ratas Sprague-Dawley, machos, de 28 días, con peso inicial de 65.5 ± 5.2 g, criadas en el Bioterio de la Universidad Simón Bolívar. Las ratas se distribuyeron aleatoriamente en seis (6) grupos de ocho (8) ratas y se mantuvieron individualmente en jaulas metabólicas. Durante el periodo de acondicionamiento de cuatro (4) días, las ratas de todos los grupos recibieron, sin restricción, una dieta basal que cubrió los requerimientos nutricionales (Tabla 1: Aceite de Maíz - Control), luego se les retiró el alimento dejándolas 24 h en ayuno, previo al inicio del experimento. Durante todo el ensayo se vigiló que los animales tuviesen agua disponible en los bebederos colocados en cada jaula.

**Dietas**

Las dietas suministradas a las ratas se prepararon según las recomendaciones del American Institute of Nutrition (12) usando las cantidades indicadas en la Tabla 1. Se utilizó aislado proteico de soja (Protein Technologies – Supro 500E) como fuente de proteína y se utilizaron tres fuentes de grasa dietaria (aceite de maíz, mantequilla y grasa de cerdo), adquiridas localmente, en la preparación de las diferentes dietas. La grasa fue incorporada al 7% (p/p) en todas las dietas. Con cada tipo de grasa se preparó una dieta control (sin lactosa) y una dieta con lactosa para inducir diarrea. Estas

últimas contenían lactosa en una proporción de 42.8% (equivalente a la sustitución de un 60% del almidón presente en la respectiva dieta control). La dieta en polvo fue colocada dentro de las jaulas correspondientes, en comederos, a los cuales las ratas tuvieron libre acceso durante todo el estudio.

**TABLA 1**  
Composición porcentual de las dietas usadas

Ingredientes (g/100 g dieta)	Control	Diarrea
Aislado proteico de soja	16.4	16.4
Grasa *	7	7
Mezcla de vitaminas AIN-76	1	1
Mezcla de minerales AIN-76	3.5	3.5
Bitartrato de colina	0.2	0.2
Metionina	0.3	0.3
Almidón de maíz	71.3	28.5
Lactosa	-	42.8

\* Aceite de maíz, mantequilla o grasa de cerdo.

**Ensayo**

Posterior al ayuno de 24 h, a tres (3) grupos de ratas se le indujo diarrea mediante la administración de dietas conteniendo lactosa y las diferentes fuentes de grasa. Los otros tres (3) grupos de ratas recibieron dietas controles preparadas con las diferentes fuentes de grasa conteniendo almidón como fuente de carbohidratos. Así un grupo control (almidón 100%) y uno con diarrea (almidón 40% - lactosa 60%) recibieron dieta con aceite de maíz. Otros dos grupos (control y diarrea) recibieron las dietas elaboradas con mantequilla y los dos grupos restantes (control y diarrea) recibieron dietas conteniendo la grasa de cerdo (Tabla 1). El ensayo tuvo una duración de 15 días. Se registró el consumo y variación de peso en las ratas y se hizo colección de heces entre los días 2-4, 7-9 y 13-15 usando mallas de acero inoxidable (13).

En las heces correspondientes a 48 h, secas y molidas se determinó el contenido de grasa total (14) y se estimó la absorción aparente de grasa a partir de la grasa consumida y la grasa excretada durante cada período de colección. La absorción aparente de la dieta y grasa se obtuvo aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{Absorción aparente (\%)} = \frac{\text{Consumo (g)} - \text{Pérdida en heces (g)}}{\text{Consumo (g)}} \times 100$$

**Análisis estadístico**

Se establecieron diferencias significativas mediante la aplicación de ANOVA de 1 vía (15) y las medias fueron comparadas usando el método de los rangos múltiples de Duncan (16). Se estableció el nivel de significancia del 95% (p < 0.05).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio tuvo como objetivo identificar la fuente dietaria de grasa con la mejor absorción durante un episodio diarreico inducido en ratas mediante la administración de lactosa en la dieta. Las fuentes dietarias de grasa evaluadas fueron el aceite de maíz, la mantequilla y la grasa de cerdo. Las tres fuentes de grasa evaluadas son de amplio consumo popular y fácilmente asequibles en el mercado local.

Al inicio del experimento todos los animales presentaron un peso similar (Tabla 2) y luego de 15 d no se observó diferencia en el crecimiento ponderal entre las ratas sin diarrea (controles), independientemente del tipo de grasa incorporado en la dieta. De manera similar, tampoco se encontró diferencia significativa en el crecimiento entre las ratas con diarrea inducida por lactosa que recibieron aceite de maíz, mantequilla o grasa de cerdo en sus dietas. En cambio, al comparar las ratas controles con aquellas con diarrea, se observó una disminución en el crecimiento, evaluado a través de las variaciones de peso corporal, a consecuencia del episodio diarreico. Los grupos con diarrea crecieron un 37-48% ( $p < 0.05$ ) menos que sus respectivos grupos control. Los resultados (Tabla 2) mostraron que el retardo en el crecimiento ponderal, que se observó durante la diarrea, estuvo asociado a un menor consumo de alimento. Independientemente del tipo de grasa en la dieta, en comparación con los respectivos grupos controles sin diarrea, las ratas con diarrea inducida por lactosa disminuyeron significativamente su consumo total de alimento en un 35-40% ( $p < 0.05$ ) después de 15 d. Los resultados están de acuerdo con observaciones previas (1,2), en cuanto a que el deterioro nutricional es debido, primordialmente, al menor consumo de alimentos durante el episodio diarreico. Esto destaca la necesidad de proporcionar una mayor cantidad de energía a través de la dieta para aliviar el deterioro nutricional (17,18), para lo cual la grasa ofrece ciertas ventajas sobre los carbohidratos y proteínas, ya que es una excelente fuente de energía y la absorción intestinal de grasa durante episodios diarreicos no disminuye con la misma magnitud (4,5,19). La incorporación de uno u otro tipo de grasa (aceite de maíz, mantequilla, grasa de cerdo) no originó variaciones en el consumo de dieta ni se reflejó en las variaciones de peso corporal.

Durante el experimento la excreción fecal se mantuvo constante en los grupos controles, indistintamente del tipo de grasa consumido (Tabla 3). La excreción de heces expresada en relación con el consumo de alimento indica que, durante el primer período de recolección (días 2-4), los grupos que recibieron lactosa aumentaron sus pérdidas fecales 5.6 a 6.9 veces ( $p < 0.05$ ), en comparación con los respectivos controles. Durante el segundo período de recolección (días 9-11) también se observan mayores masas fecales en los

grupos con diarrea, aunque en menor proporción. La severidad de la diarrea fue disminuyendo progresivamente en las ratas que recibieron las dietas con lactosa. Luego de 15 d recibiendo estas dietas, únicamente las ratas alimentadas con las dietas de aceite de maíz mostraron, una excreción fecal similar a su respectivo grupo control. Las dietas con mantequilla se asociaron a una mayor excreción fecal y por lo tanto a diarreas más severas, durante los 15 d de duración del estudio.

TABLA 2

Peso inicial, variación de peso corporal y consumo de alimento en ratas con diarrea, inducida con lactosa, que recibieron aceite de maíz, mantequilla o grasa de cerdo como fuente de grasa en la dieta

Grupos	Peso Inicial (g)	Crecimiento ponderal (g)	Consumo de alimento (g)
Aceite de Maiz			
Control	65.2±4.4	90.7±14.4 <sup>b</sup>	202.9±23.8 <sup>b</sup>
Diarrea	65.9±4.5	46.8±18.2 <sup>a</sup>	117.9±18.6 <sup>a</sup>
Mantequilla			
Control	65.6±6.3	86.9±18.3 <sup>b</sup>	196.1±33.2 <sup>b</sup>
Diarrea	65.2±6.3	54.7±15.8 <sup>a</sup>	127.2±4.8 <sup>a</sup>
Cerdo			
Control	65.6±4.3	85.4±5.3 <sup>b</sup>	202.5±10.8 <sup>b</sup>
Diarrea	65.2±6.5	53.7±10.4 <sup>a</sup>	117.6±43.5 <sup>a</sup>

Los valores representan media ± desviación estándar de  $n = 8$ . Letras diferentes (a-b) indican diferencia estadística según ANOVA 1 vía con una significancia del 95 % ( $p < 0.05$ ).

En estudios previos, se ha demostrado que las ratas se adaptan a la lactosa contenida en elevada proporción en la dieta (13). En el presente trabajo, la adaptación fue observada con mayor rapidez en las ratas que recibieron las dietas con aceite de maíz, en cambio, demoró más en aquellas que recibieron dietas con mantequilla.

La Figura 1 muestra la absorción aparente de grasa en cada uno de los períodos de recolección. Se observa que todos los grupos que recibieron lactosa mostraron una menor absorción de grasa a los 4 días ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, el grupo que recibió aceite de maíz aumentó su absorción antes que el grupo asignado a grasa de cerdo. El grupo que recibió mantequilla mostró disminuciones importantes en la absorción de grasa al inicio y final del estudio. Por otro lado, el grupo que recibió grasa de cerdo mantuvo una baja absorción de grasa en comparación con el respectivo grupo control, pero con un nivel de absorción superior al observado con la dieta de mantequilla.

TABLA 3

Excreción de heces húmedas (mg/g dieta) por las ratas controles y con diarrea, inducida con lactosa, que recibieron aceite de maíz, mantequilla o grasa de cerdo como fuente de grasa en la dieta durante los días 2-4, 9-11 y 13-15 del ensayo

Grupos	Período de Recolección (días)		
	2-4	9-11	13-15
<b>Aceite de Maíz</b>			
Control	29.46±7.22 <sup>a</sup>	28.67±8.40 <sup>a</sup>	34.56±10.39 <sup>a</sup>
Diarrea	163.56±89.88 <sup>b</sup>	108.14±74.52 <sup>ab</sup>	61.21±24.02 <sup>ab</sup>
<b>Mantequilla</b>			
Control	30.37±3.44 <sup>a</sup>	33.80±5.72 <sup>a</sup>	27.47±5.63 <sup>a</sup>
Diarrea	208.22±147.10 <sup>b</sup>	235.14±167.95 <sup>c</sup>	140.35±99.35 <sup>c</sup>
<b>Cerdo</b>			
Control	30.39±4.08 <sup>a</sup>	32.41±3.66 <sup>a</sup>	26.57±5.61 <sup>a</sup>
Diarrea	201.30±108.65 <sup>b</sup>	153.97±98.65 <sup>bc</sup>	83.54±42.22 <sup>b</sup>

Los valores representan media ± desviación estándar de n = 8. Letras diferentes (a-c) indican diferencia estadística según ANOVA 1 vía con una significancia del 95 % (p < 0.05).

La asociación entre la severidad de la diarrea y el tipo de grasa se hizo evidente al realizar un análisis de regresión entre los tipos de grasa y su absorción aparente. La Figura 2 muestra, con un coeficiente de correlación de 0.74 (p<0.05), que la diarrea más severa, observada en las ratas que recibieron mantequilla como fuente de grasa, se asoció a una menor absorción aparente de grasa (p<0.05). En cambio, el grupo de ratas que recibió aceite de maíz en la dieta, mantuvo niveles elevados de absorción de grasa. La Figura 2 muestra que la grasa proporcionada por el aceite de maíz se absorbe mejor que la de cerdo y que ésta, a su vez, es mejor utilizada que la mantequilla. El aceite de maíz ofrece un mayor beneficio cuando se considera la menor severidad de la diarrea y la mayor tasa de absorción de grasa durante el estudio.

La mantequilla posee un elevado contenido de ácidos grasos de cadena media (6-12 carbonos), los cuales son absorbidos con facilidad por la mucosa intestinal intacta (10). Sin embargo, en las ratas con diarrea inducida por lactosa no se observó esta ventaja. Mas bien, la mantequilla se asoció a una mayor severidad de la diarrea durante mayor tiempo y a una menor absorción de grasa. La grasa de cerdo, que se caracteriza por su elevado contenido en grasas saturadas (10), fue mejor aprovechada que la mantequilla durante la diarrea inducida con lactosa.

FIGURA 1

Absorción aparente de aceite de maíz, mantequilla y grasa de cerdo medida en ratas controles y con diarrea inducida con lactosa

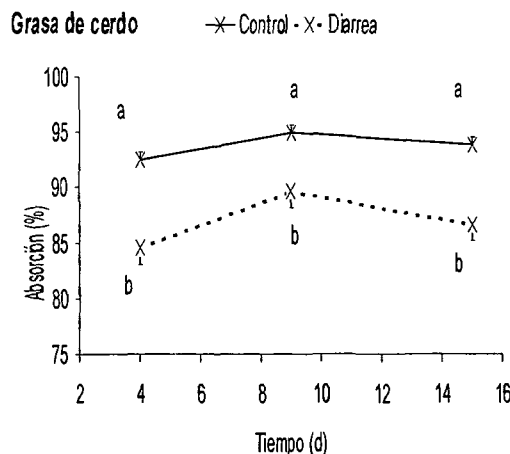
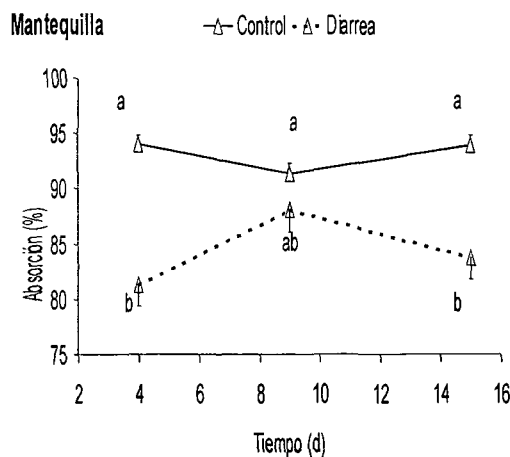
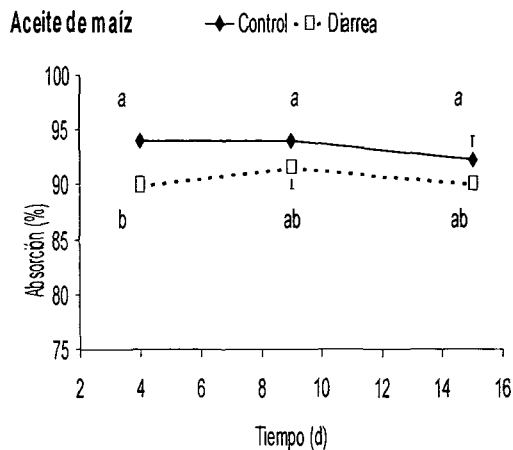
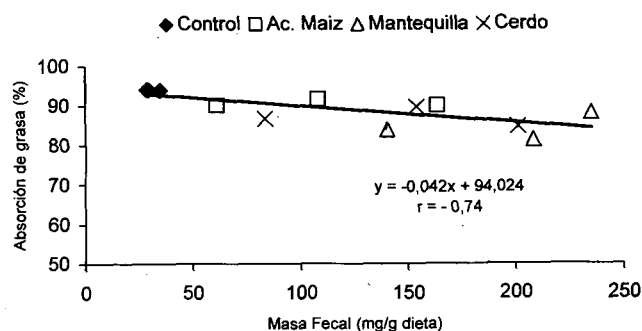


FIGURA 2  
Efecto de la severidad de la diarrea sobre la absorción aparente de las grasas estudiadas



Las diferencias en la absorción observadas, con las distintas fuentes de grasa dietaria en este estudio, pudieran explicarse por la composición de ácidos grasos presentes en cada tipo de grasas. La mantequilla posee un 65% de ácidos grasos saturados, en cambio la grasa de cerdo presenta un 42% y el aceite de maíz, tan solo un 13% (10). Aun cuando, es conocido que la mantequilla posee una proporción importante de ácidos grasos saturados de cadena corta y media, cuya absorción se inicia en el estómago y no depende de la formación de micelas (10), la absorción de la grasa de cerdo y del aceite de maíz fue más eficiente. La mayor eficiencia en la absorción de los ácidos grasos del aceite de maíz podría ser debido a varias razones. Los triglicéridos con ácidos grasos saturados en las tres posiciones no son buenos sustratos para la lipasa pancreática (20). También, la lipasa lingual tiene preferencia por triglicéridos que contienen ácidos grasos poliinsaturados ocupando la posición sn-3 (10). Adicionalmente, la eficiencia del proceso absorptivo aumenta acorde con el grado de insaturación de los ácidos grasos (10). Por otro lado, existen evidencias de que los triglicéridos con ácidos grasos de cadena media, como los contenidos en la mantequilla, en comparación con los ácidos grasos de cadena larga, no son absorbidos tan rápidamente en las porciones proximales del intestino delgado (21).

Nuestros resultados muestran que el aceite de maíz puede ser un ingrediente de gran importancia en la dieta durante el episodio diarreico, por su mejor absorción y alto aporte energético (9 kcal/g). En el tratamiento de las diarreas y para la recuperación del estado nutricional se recomienda el suministro de dietas con una elevada densidad energética (11,17,18,22). El incremento de la densidad energética de la dieta con el uso de aceite de maíz constituye una manera fácil y efectiva para lograr un mayor aporte de energía sin empeorar el cuadro diarreico. Otra posible ventaja, del aceite de maíz, podría derivarse del hecho de que el estado

nutricional de la vitamina E está comprometido durante el episodio diarreico (13). El aceite de maíz posee un elevado contenido de vitamina E (23), por lo cual, su incorporación en la dieta del sujeto con diarrea, podría servir para disminuir el deterioro detectado en el estado nutricional de esta vitamina (13).

Finalmente, estos resultados indican que, el modelo de diarrea inducida con lactosa en ratas permite diferenciar los efectos del proceso diarreico sobre la disponibilidad de la grasa proveniente de diversas fuentes. Esto sugiere que el modelo podría ser útil en el estudio de la disponibilidad de otros nutrientes en situaciones de diarrea. A su vez, esta información podría servir como punto de partida en el diseño de fórmulas o dietas más adecuadas para el tratamiento nutricional de la diarrea.

## REFERENCIAS

1. Mata L. Diarrheal disease as a cause of malnutrition. *Am J Trop Med Hyg* 1992;47(1):16-27.
2. Guerrant RL, Schorling JB, McAuliffe JF, De Sousa MA. Diarrhea as a cause and an effect of malnutrition: diarrhea prevents catch-up growth and malnutrition increases diarrhea frequency and duration. *Am J Trop Med Hyg* 1992;47(1 Suppl.):28-35.
3. Moy RJ, de C Marshall TF, Choto RG, McNeish AS, Booth IW. Diarrhoea and growth faltering in rural Zimbabwe. *Eur J Clin Nutr* 1994;48(11):810-21.
4. Hevia P, Carías D, Cioccia AM, González E. Diarrea y nutrición: experiencias en niños y ratas. *Anales Venezolanos de Nutrición* 1998;11(1):28-36.
5. González EG, Piñero D, Römer H, Guerra M, Hevia P. Alternativas para la alimentación durante la diarrea aguda. *Arch Ven Puericul Pediatr* 1992;55(1):16-19.
6. Carbonnel F, Beaugerie L, Abou Rached A, D'Almagne H, Rozenbaum W, Le Quintrec Y, Gendre JP, Cosnes J. Macronutrient intake and malabsorption in HIV infection: a comparison with other malabsorptive states. *Gut* 1997;41(6):805-10.
7. Beaugerie L, Carbonnel F, Carrat F, Rached AA, Maslo C, Gendre JP, Rozenbaum W, Cosnes J. Factors of weight loss in patients with HIV and chronic diarrhea. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol* 1998;19:34-9.
8. Stockmann M, Fromm M, Riecken E, Schulzke J. Nonmalabsorptive mechanisms of diarrhea in HIV infection. *Pathobiology* 1998;66(3-4):165-9.
9. Linscheer WG, Vergoesen AJ. Lipids. En: (edit.) Shils ME, Olson JA, Shike M. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 8ª ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1994.
10. Jones PJH, Kubow S. Lipids, Sterols and Their Metabolites. En: (edit.) Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9ª ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
11. Jirapinyo P, Young C, Srimaruta N, Rossi TM, Cardano A, Leblenthal E. High-fat semielemental diet in the treatment of protracted diarrhea of infancy. *Pediatrics*, 1990;86(6):902-8.

12. American Institute of Nutrition. Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Committee on standards for nutritional studies. *J Nutr* 1977;107:1340-8.
13. Liuzzi JP, Cioccia AM, Hevia P. In well-fed young rats, lactose-induced chronic diarrhea reduces the apparent absorption of vitamins A and E and affects preferentially vitamin E status. *J Nutr* 1998;128:2467-2472.
14. Blight EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 1958;37:911.
15. Steel RG, Torrie JH. *Bioestadística: Principios y procedimientos*, 2ª ed. McGraw Hill, México, 1988.
16. Duncan DB. Multiple range and multiple F test. *Biometrics* 1955;11:1-6.
17. Rahman MM, Islam MA, Mahalanabis D, Biswas E, Majid N, Wahed MA. Intake from an energy-dense porridge liquefied by amylase of germinated wheat: a controlled trial in severely malnourished children during convalescence from diarrhea. *Euro J Clin Nutr* 1994;48:46-53.
18. Schroeder DG, Torun B, Bartlett AV, Miracle-McMahill H. Dietary management of acute diarrhea with local foods in a guatemalan rural community. *Acta Paediatr* 1997;86(11):1155-1161.
19. Abbas KA, Bilal R, Sajjad MI, Latif Z, Mirza NH. Fat absorption in persistent diarrhoea using <sup>13</sup>C-labelled trioctanoin breath test. *J Trop Pediatr* 1999;45(2):87-94.
20. Grundy SM. Grasa Alimentaria. En: (edit.) Ziegler EE, Filer LJ. *Conocimientos actuales sobre nutrición*, 7ª ed. International Life Sciences Institute / Organización Panamericana de la Salud. Publicaciones Científicas Nro. 565, Washington, 1997.
21. Vu MK, Verkijk M, Muller ES, Biemond I, Lamers CB, Masclee AA. Medium chain triglycerides activate distal but not proximal gut hormones. *Clin Nutr* 1999;18(6):359-63.
22. Moran JR, Diener U. Meeting lipid needs of infants with allergy and gastrointestinal diseases. *Eur J Med Res* 1997;2(2):84-7.
23. Dupont J, White PJ, Carpenter MP, Schaefer EJ, Meydani SN, Elson CE, Woods M, Gorbach SL. Food uses and health effects of corn oil. *J Am Coll Nutr* 1990;9(5):438-70.

Recibido:24-10-2000

Aceptado: 26-07-2001