

## Efecto de precargas proteicas y de hidratos de carbono sobre el consumo de alimentos y energía en preescolares con diferente estado nutricional

Héctor Araya L.<sup>1</sup>, Marcela Alviña W.<sup>1</sup>, Gloria Vera A.<sup>1</sup>, Juan Carlos Sola<sup>2</sup>, Carlos Díaz<sup>3</sup>, Nelly Pak D.<sup>1</sup>

Universidad de Chile. Santiago, Chile

**RESUMEN.** Se estudió el efecto de tres precargas: alta en hidratos de carbono simple (néctar de fruta), alta en hidratos de carbono complejos (plátano) y alta en proteínas (carne de pollo) en 56 preescolares de ambos sexos con estado nutricional normal y con sobrepeso, de acuerdo al indicador peso/talla, utilizando los estándares del NCHS. Las precargas se suministraban 30 minutos antes del almuerzo. Este consistía en un guiso de leguminosa, un postre de manzana y un flan que se otorgaba al final del almuerzo. Los niños eran estimulados pero no obligados a consumir los alimentos y el consumo era determinado por pesada diferencial. Se realizaron un total de 945 observaciones de consumo. Los resultados demuestran que en los niños con sobrepeso se observó una disminución significativa del consumo del almuerzo con respecto a los niños normales, en las precargas de hidratos de carbono: precarga de néctar  $338.2 \pm 87.0$  vs  $350.9 \pm 75.9$  g y en la precarga de plátano,  $336.2 \pm 109.6$  vs  $357.4 \pm 89.4$ . Al realizar un análisis por edad, dividiendo a los niños en grupos de 24 a 36 meses y 36 a 48 meses, se evidenció que las diferencias observadas se debieron a los niños de 24 a 36 meses: precarga de néctar,  $282.3 \pm 88.8$  vs  $350.9 \pm 75.9$  y en la precarga de plátano,  $262.6 \pm 98.9$  vs  $375.4 \pm 89.4$ . Al analizar la información del consumo energético derivado del consumo de alimentos se observó la misma tendencia. En las observaciones con la precarga de proteínas no se observó diferencias en el consumo por estado nutricional de los niños.

Los resultados sugieren un comportamiento diferente de los niños con sobrepeso a las precargas de hidratos de carbono, específicamente los niños de 24 a 36 meses. Estos hallazgos son relevantes ya que proporcionan una información experimental que puede ser utilizada para encontrar explicaciones metabólicas al desarrollo de la obesidad en niños y relevantes para realizar recomendaciones alimentarias destinadas a disminuir los riesgos de sobrepeso y obesidad en niños.

**SUMMARY.** Effect of protein and carbohydrate preloads on food and energy intakes in preschool children with different nutritional status. Three preloads: high in simple carbohydrates (fruit juice), high in complex carbohydrates (banana) and high in protein (chicken meat), were tested in two groups of preschool children (56), aged 2 to 4 years from both genders. One group had a normal weight for height and the other high weight for height. The preload were given thirty minutes before lunch. The lunches consisted in a legume dish, apple and a milk dessert. Children were stimulated but not forced to eat and the amount of foods consumed was determined by differential weighing. The results showed that overweight children had a lower consumption at lunch than normal children when the high carbohydrate preloads were tested. High simple carbohydrate preload,  $338.2 \pm 87.0$  vs  $350.9 \pm 75.9$ , high complex carbohydrate preload,  $336.2 \pm 109.6$  vs  $375.4 \pm 89.4$ . High protein preload had not effect on the lunch consumption in the two groups of children studied. When an analysis by age of children were made, dividing the normal and overweight children in two groups, 24 to 36 months and 36 to 48 months, it was demonstrated that differences in lunch consumption between the normal and overweight children was derived essentially from the results obtained in children of 24 to 36 months, high simple carbohydrate preload  $282.3 \pm 88.9$  g vs.  $318.5 \pm 80.0$  g and in the high complex carbohydrate preload,  $262.6 \pm 98.9$  g vs  $364.5 \pm 116.3$  g. When energy intake derived from food consumption was analyzed, the same tendency described for food consumption was demonstrated.

The results presented show a different response of overweight children to the high carbohydrate preloads consumed before lunch, specially in children aged 24 to 36 months. This findings are important since they give an experimental information that can be utilized to find metabolic answers in relation to the onset of obesity in the childhood and to establish dietary recommendations in order to alleviate the risk of obesity in children.

1 Universidad de Chile. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina. Santiago, Chile.

2 Nutricionista.

3 Alumno de Nutrición. Universidad de Chile.

## INTRODUCCION

El estudio de la regulación de la ingesta alimentaria en el ser humano -particularmente de la ingesta energética- es de especial interés para disponer de un enfoque directo al estudio de los problemas de malnutrición: desnutrición por déficit de ingesta, y los de sobrepeso y obesidad por una ingesta de energía mayor a las necesidades del individuo.

La ingesta de alimentos es una de las variables más importantes en la regulación energética y es un tema de alta complejidad debido a que actúan numerosos factores de variada índole, como por ejemplo: eventos de carácter fisiológico, un conjunto de variables ambientales, características psicológicas del sujeto, propiedades texturales, nutricionales y sensoriales de la dieta (1).

A pesar de que la ingesta está condicionada por diversos factores que sería necesario controlar, existe una corriente de pensamiento que apoya que los estudios de ingesta de alimentos se realicen en las condiciones ambientales y dietéticas lo más cercana posible a las que experimentan los sujetos en su vida real (2).

La influencia de factores dietéticos sobre la ingesta de alimentos y de energía ha sido estudiada en el ser humano a través de variados diseños experimentales que difieren en el período de observación, en el tipo de alimentos, en la oferta de alimentos -restringida o libre-, tiempo de comida en que se evalúa la ingesta (3-7). La mayor parte de estos estudios se han realizado en sujetos adultos y los estudios en preescolares son escasos (8-10).

Existe acuerdo en que la inhibición del consumo de alimentos a consecuencia de la ingesta de estos o de los nutrientes que los conforman, sea definida bajo el término de saciedad (11). Una de las metodologías más utilizadas para estudiar la saciedad es el ofrecimiento de alimentos con determinadas características nutricionales antes de una comida. El tiempo que transcurre entre el consumo de esta oferta y la comida principal es de 20 a 60 minutos; esta oferta previa de alimentos se conoce con el nombre de precarga. La variable dietética más importante considerada en los estudios de precarga es la concentración de macronutrientes. En general los resultados de los trabajos son controvertidos lo que se debe probablemente a las diferencias en los diseños experimentales, tales como edad y estado nutricional de los sujetos participantes y el tipo de alimentos utilizados en las precargas (7, 12-15).

Los hidratos de carbono que constituyen la precarga pueden ser simples o complejos, Rolls (15) demostró que precargas con alto contenido de almidón redujeron la ingesta energética de la comida siguiente con respecto a precargas altas en hidratos de carbono simples.

Existen escasos trabajos sobre el efecto de la concentración de macronutrientes de la precarga y del estado nutricional de los niños sobre el consumo de alimentos y de energía en la comida siguiente a la precarga. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de una precarga de

hidratos de carbono, simples y complejos, y de proteína sobre la ingesta de alimentos y de energía de preescolares normales y con sobrepeso u obesos.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 56 preescolares de ambos sexos, de edad comprendida entre 24 a 48 meses, con estado nutricional normal (Z score: -1 a 1) y con sobrepeso (Z score: 1.1 a 2) u obesidad (Z score: igual o mayor de 2.1), de acuerdo al indicador peso talla según los estándares del NCHS (16). Los niños asistían a un Jardín Infantil donde se les proporcionaba alimentación durante gran parte del día. Se proporcionaron, en forma alternada y en días no consecutivos, tres precargas: alta en hidratos de carbono simples, 100 mL de néctar de frutas; alta en hidratos de carbono complejos, 80 g de plátano; alta en proteínas, 30 g de pollo cocido. El efecto de las tres precargas fue estudiado en los mismos niños. Las precargas se proporcionaron antes del almuerzo y aportaban entre 50 a 60 kcal. Una vez consumidas se esperó 30 minutos para servir el almuerzo. Este consistió en 250 g de un guiso de leguminosa -frijol, garbanzo o lenteja-, 20 g de un flan de leche. Los niños fueron estimulados pero no obligados a consumir los alimentos. Se ofreció repetición de la ración de flan si el niño lo solicitaba. La cantidad de alimentos consumida tanto de la precarga como del almuerzo se evaluó por pesada diferencial entre la cantidad servida y la dejada por el niño. Se realizaron un total de 945 observaciones de consumo, de las cuales 307 correspondieron a las de néctar, 325 a la precarga de pollo y 313 observaciones de consumo para la precarga plátano.

El valor energético de las preparaciones se obtuvo de los resultados del análisis químico proximal, utilizando los factores de Atwater; las determinaciones se realizaron según las técnicas de la AOAC (17) en las muestras de alimentos que fueron llevadas al laboratorio.

Los resultados se expresaron como promedios  $\pm$  desviación estándar. El análisis estadístico se realizó por análisis de varianza (ANOVA) de dos direcciones y utilizando el test de Tukey, según Snedecor y Cochran (18).

## RESULTADOS

Los resultados que informan acerca del análisis proximal y valor energético de los alimentos ensayados como precargas se ilustran en la Tabla 1. A partir de estos resultados fue posible establecer la cantidad de precarga a ofrecer a cada niño para obtener similares aportes energéticos.

La composición nutritiva de las preparaciones de leguminosas incorporadas en el almuerzo, señalan que los diferentes guisos de leguminosas no difieren mayormente en el contenido de nutrientes y de energía (Tabla 2). En el caso de la manzana y el flan, la composición se obtuvo de tablas de composición química de alimentos, correspondiendo los valores energéticos a 56 kcal/100 g y 143 kcal/100 g respectivamente.

TABLA 1  
VALOR NUTRITIVO\* DE LAS TRES PRECARGAS  
UTILIZADAS

	Pollo <sup>√</sup>	Néctar	Plátano
Energía (kcal)	204.0	50.0	84.0
Humedad (g)	61.7	85.3	75.5
Proteína (g)	33.5	0	1.3
Lípidos (g)	0.6	0	0.4
Cenizas (g)	1.1	0.2	0.8
Extracto no nitrogenado (g)	2.6	13.0	22.0

\* Valores expresados por 100 g de alimento  
<sup>√</sup> cocido

TABLA 2  
VALOR NUTRITIVO\* DE LAS PREPARACIONES DE  
LEGUMINOSA OFRECIDAS EN EL ALMUERZO

	Poroto	Garbanzo <sup>√</sup>		Lenteja
		(a)	(b)	
Energía (kcal)	91,9	90,7	81,7	83,8
Humedad (g)	78,1	77,5	81,3	80,4
Proteína (g)	4,2	3,2	2,5	3,5
Lípidos (g)	2,0	3,2	2,5	2,5
Cenizas (g)	1,4	1,8	1,4	1,1
Extracto no nitrogenado (g)	14,3	14,3	12,4	13,1

\* Valores expresados por 100 g de preparación  
<sup>√</sup> En las preparaciones de garbanzo, se evidenciaron dos tipos de preparaciones (a y b), de acuerdo al análisis químico.

El efecto del estado nutricional y del tipo de precarga sobre el consumo de alimentos de los niños durante el almuerzo se describe en la Tabla 3. Los niños con sobrepeso disminuyen la ingesta por efecto del consumo de precargas, presentando las de hidratos de carbono simples o complejos las mayores disminuciones. Los niños se agruparon en dos niveles de edad: de 24 a 36 meses y de 36 a 48 meses. Los efectos de las variables de estado nutricional y tipo de precarga fueron significativos en el grupo de menor edad. En ambos grupos de estado nutricional, las precargas de hidratos de carbono disminuyeron significativamente la ingesta cuando se compara con la precarga alta en proteínas (pollo).

Al considerar los consumos de cada preparación que constituyó el almuerzo, se evidenció que el consumo de flan (Tabla 4) -alimento que se entregaba al final del almuerzo- está haciendo la diferencia cuando se comparan los consumos de alimentos de los preescolares normales con los sobrepeso, especialmente en el preescolar menor. En el quiso de legumi-

nosa y postre, que eran las preparaciones que se ofrecían en primer término, no se observó diferencias importantes tanto en el efecto de la precarga como en el del estado nutricional.

TABLA 3  
EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE PRECARGA  
SOBRE EL CONSUMO DEL ALMUERZO \* (g), EN  
PREESCOLARES DE 24 A 36 Y DE 36 A 48 MESES DE  
EDAD CON DISTINTO ESTADO NUTRICIONAL

Precarga	ESTADO NUTRICIONAL			
	NORMAL		SOBRE PESO	
	24-36 Meses	36-48 Meses	24 - 36 Meses	36 -48 Meses
Néctar	318.5 ± 80.0	362.7 ± 70.9	282.3 ± 88.8	351.8 ± 82.5
Pollo	333.7 ± 83.6	362.7 ± 71.7	338.6 ± 76.6	358.9 ± 76.6
Plátano	364.5 ± 116.3	354.9 ± 77.3	262.6 ± 98.9	356.5 ± 104.8

Análisis Estadístico: ANOVA (dos direcciones):

Preescolar Menor:

Efecto del estado nutricional	: p<0.001
Efecto de la precarga	: p<0.05
Interacción estado nutr.* precarga	: p<0.003
Test de Tukey: estado nutricional	: p<0.05
precarga	: p<0.05
néctar ≠ pollo	

Preescolar mayor:

Efecto del estado nutricional	: N.S.
Efecto de la precarga	: N.S.
Interacción estado nutr.* precarga	: N.S.

TABLA 4  
EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE PRECARGA  
SOBRE EL CONSUMO DEL FLAN (g), EN PREESCO-  
LARES DE 24 A 36 Y DE 36 A 48 MESES DE EDAD  
CON DISTINTO ESTADO NUTRICIONAL

Precarga	ESTADO NUTRICIONAL			
	NORMAL		SOBRE PESO	
	24-36 Meses	36-48 Meses	24 - 36 Meses	36 -48 Meses
Néctar	80.2 ± 62.8	114.1 ± 47.8	62.1 ± 56.5	105.0 ± 63.0
Pollo	103.3 ± 45.2	116.8 ± 47.5	103.4 ± 55.5	112.3 ± 61.0
Plátano	99.1 ± 52.1	104.4 ± 62.5	44.2 ± 45.3	100.8 ± 68.3

Análisis Estadístico: ANOVA (dos direcciones):

Preescolar Menor:

Efecto del estado nutricional	: p<0.001
Efecto de la precarga	: p<0.001
Interacción estado nutr. * precarga	: p<0.001
Test de Tukey: estado nutricional	: p<0.05
precarga	: p<0.05
pollo ≠ néctar, plátano	

Preescolar mayor:

Efecto del estado nutricional	: N.S.
Efecto de la precarga	: N.S.
Interacción estado nutr.* precarga	: N.S.

El consumo energético (Tabla 5) mostró la misma tendencia ya descrita para el efecto de la precarga, estado nutricional y edad de los niños sobre el consumo de alimentos durante el almuerzo.

TABLA 5  
EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE PRECARGA SOBRE EL CONSUMO DEL ALMUERZO (kcal), EN PREESCOLARES DE 24 A 36 Y DE 36 A 48 MESES DE EDAD CON DISTINTO ESTADO NUTRICIONAL

Precargo	ESTADO NUTRICIONAL			
	NORMAL		SOBRE PESO	
	24-36 Meses	36-48 Meses	24 - 36 Meses	36 -48 Meses
Néctar	319.9 ± 100.0	375.2 ± 81.9	277.3 ± 100.1	362.1 ± 100.2
Pollo	345.7 ± 92.3	378.8 ± 85.3	347.0 ± 90.9	373.6 ± 96.8
Plátano	359.1 ± 82.8	363.9 ± 98.2	251.2 ± 108.1	363.8 ± 125.2

Análisis Estadístico: ANOVA (dos direcciones):

Preescolar Menor:

Efecto del estado nutricional	: p<0.001
Efecto de la precarga	: p<0.001
Interacción estado nutr.* precarga	: p<0.001
Test de Tukey: estado nutricional	: p<0.05
precarga	: p<0.05
pollo ≠ néctar, plátano	

Preescolar mayor:

Efecto del estado nutricional	: N.S.
Efecto de la precarga	: N.S.
Interacción estado nutr.* precarga	: N.S.

## DISCUSION

Los resultados del presente trabajo demuestran que la respuesta de los niños al consumo de precargas de alimentos, 30 minutos antes del almuerzo, está condicionada por el estado nutricional. La tendencia observada es que los niños con sobrepeso u obesos disminuyeron el consumo de alimentos durante el almuerzo, siendo los preescolares menores, de 24 a 36 meses, los que inciden sobre este resultado. Esta reducción de la ingesta en los niños con sobrepeso u obesidad se evidencia sólo cuando la precarga tenía un alto contenido de hidratos de carbono simples (néctar) o complejos (plátano). La disminución del consumo de alimentos se explica por un descenso en el consumo del guiso y especialmente por el consumo de flan. Esta menor ingesta de flan, apoya el diseño metodológico utilizado que consistió en una oferta variada de alimentos durante el almuerzo y el hecho que esta preparación se suministrara después del postre de manzana, permitió que su menor consumo expresara la saciedad inducida por la precarga. Por otra parte, el hecho que esta disminución del consumo se produzca en los niños de menor edad que tienen

una menor capacidad de consumo, indican que las cantidades de alimentos y de energía utilizadas en la precarga no alcanzaron a producir una mayor saciedad en el preescolar mayor que habitualmente muestra una mayor capacidad de consumo de alimentos en un tiempo de comida (19). Otro aspecto destacable de la metodología es que el control de ingesta se realizó en el comedor habitual de los niños, con alimentos integrados a sus hábitos alimentarios y utilizando observadores conocidos por los niños, lo que ha sido recomendado por investigadores en el área del estudio de la saciedad y el consumo de alimentos en seres humanos (2).

Se conoce poco acerca de los mecanismos bioquímicos que inducen la saciedad por el consumo de alimentos. La iniciación y el término del acto de comer es un proceso complejo que comprende múltiples señales al sistema nervioso central y que finalmente termina por el desarrollo de la saciedad que puede ocurrir antes que se complete la absorción intestinal.

El mayor estímulo a la saciedad causado por las precargas de hidratos de carbono especialmente en niños pequeños con sobrepeso y obesidad es un aporte que está en contradicción con la hipótesis que los sujetos con sobrepeso u obesidad tienen un apetito exagerado por los hidratos de carbono y que una alta ingesta de estos nutrientes estimula aún más su consumo (20, 21). Esta hipótesis se fundamenta en que no habría un efecto de la insulinemia sobre el transporte de los aminoácidos ramificados al músculo, y, por lo tanto, un consumo excesivo de hidratos de carbono no se traduciría en una mayor síntesis de serotonina que inhibe el apetito y disminuye el consumo de hidratos de carbono en la próxima comida.

Los resultados del presente trabajo están apoyando a las investigaciones que han demostrado un efecto saciador de los hidratos de carbono (22-25) y que por lo tanto su consumo no induciría sobrepeso u obesidad, especialmente cuando se ingieren hidratos de carbono complejos.

El vaciamiento gástrico disminuye al consumir hidratos de carbono tanto simples como complejos, produciéndose por este hecho una mayor saciedad y un menor consumo posterior de alimentos (26-27). Los niveles plasmáticos de glucosa también podrían explicar en los sujetos con sobrepeso el incremento de saciedad producido por las precargas de hidratos de carbono, sin embargo su rol permanece dudoso en sujetos normales (29) y obesos (20, 21).

Se ha postulado la hipótesis que un aumento de la concentración del neurotransmisor serotonina aumenta la saciedad e inhibe la apetencia por los hidratos de carbono en la comida siguiente y puede ser aplicada a la explicación de los resultados del presente trabajo. No existe mucha información acerca de los efectos de la manipulación dietética sobre la concentración plasmática de neurotransmisores. Blum y cols. (29) estudiaron en voluntarios sanos tres tipos de comida: alta en hidratos de carbono (86% de hidratos de carbono), alta en

proteínas (70% de proteína) y alta en grasa (92% de grasa). Después de la ingesta de hidratos de carbono, los niveles de serotonina aumentaron significativamente; 4.47 veces,  $p < 0.02$ ; un pequeño incremento ocurrió con la dieta alta en grasa, 1.66 veces, no significativo; y la de proteínas redujo los niveles a 28% de los valores iniciales.

Es interesante el hallazgo del presente trabajo que se refiere a que se produjo saciedad por efecto de las precargas de hidratos de carbono, sólo en los niños con sobrepeso u obesos. Este hecho indica tal vez un aumento de la sensibilidad de estos sujetos a la ingesta de precargas con hidratos de carbono y a la consecuente síntesis de serotonina. Estos resultados también apoyan en cierta forma a la saciedad sensorial específica propuesta por Rolls (30) que se expresa por un decaimiento del consumo de un alimento, cuando éste se ha proporcionado como precarga. En el caso presente, se puede postular que existió una disminución del consumo de aquellos alimentos con una palatabilidad similar a la que posee la precarga. En esta oportunidad las precargadas que indujeron mayor saciedad en los sujetos con sobrepeso fueron las de sabor dulce y el alimento consumido en el almuerzo en menor cantidad fue el flan que también tenía sabor dulce. En el caso de la precarga de néctar, que indujo una mayor saciedad, también se puede explicar complementariamente por el paradigma que las precargas líquidas son más eficientes para producir saciedad (31).

Los hallazgos del presente trabajo aportan algunos hechos relevantes desde el punto de vista conceptual, en especial constituyen una proposición apasionante en el sentido de buscar las interpretaciones metabólicas al por qué las precargas con hidratos de carbono indujeron una mayor saciedad en la comida siguiente sólo en los niños con sobrepeso. También son atractivos los hallazgos que una precarga de proteína antes del almuerzo no indujo una mayor saciedad.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados sugieren que los hidratos de carbono no pueden ser excluidos de las dietas recomendadas para disminuir los riesgos de sobrepeso u obesidad. Por otra parte, se desprende también de los hallazgos presentados, que si se requiere aumentar la ingesta energética en niños con capacidad gástrica reducida y con riesgo de desnutrición, es recomendable proporcionar alimentos con alto contenido proteico y muy bajo en hidratos de carbono, tanto como una entrada en el almuerzo o una colación a media mañana o tarde.

#### REFERENCIAS

- Kissileff H.R.; T.B. Van Itallie. Physiology of the control of food intake. *Ann Rev Nutr.* 2:371-418. 1982.
- Booth D.A. Towards scientific realism in eating research. *Appetite* 19: 56-60. 1992.
- Graaf C.; T. Hulshof; J.A. Wetstrate; P. Jas. Short term effects of different amounts of protein, fats, and carbohydrates on satiety. *Am J Clin Nutr.* 55:33-38. 1992.
- Campbell R.G.; Hashim S.A.; T.B. Van Itallie, Studies of food intake regulation in man. Responses to variations in nutritive density in lean and obese subjects. *New Eng J Med.* 285:1402-1407. 1971.
- Mattes R.D.; S.B. Pirece; M.I. Friedman. Daily caloric intake of normal -weight adults: response to changes in dietary energy density of a luncheon meal. *Am J Clin Nutr.* 1988. 48: 214-219. 1988.
- Anderson G.H.; Saravis S.; R. Schacher; S. Lotkin; L. Leiter. Aspartame: effect on lunch-time food intake, appetite and hedonic response in children. *Appetite.* 13:93-103. 1989.
- Driver C.J. The efficiency of meal composition on the degree of satiation following a test meal and possible mechanisms involved. *Brit J Nutr.* 60:441-449. 1988.
- Araya H.; G. Vera; N. Pak. Effect of dietary energy density on food intake of preschool children in one meal. *Nutr. Rep Internat.* 28:9650971. 1983.
- Araya H.; M. Alviña; G. Vera; J. Araya; N. Pak. Consumo de preparaciones con diferentes atributos nutricionales y texturales por preescolares de 2 a 3 años. *Rev Chil Nutr.* 17:182-189. 1989.
- Araya H.; M. Alviña; G. Vera; N. Pak. Valores recomendables de densidad energética en preparaciones tipo sopa o crema espesa destinada a la alimentación del preescolar. *Arch Latinoamer Nutr.* 41:53-61. 1991.
- Van Itallie T.B.; D.A. Vander Weele. The phenomenon of satiety. In: *Recent Advances in Obesity Research: III*, ed P. Bjorntorp; M. Cairella; A.N. Howard; pp 278-289 London: John Libbey. 1981.
- Birch LL.; L. McPhee; S. Sullivan. Children's food intake following drinks sweetened with sucrose or aspartame: time course effects. *Physiol Behav.* 45:387-395. 1989.
- Roots B.J.; M. Hetherington M.; V.J. Burley. The specificity of satiety: the influence of foods of different macronutrient content on the development of satiety *Physiol Behav.* 43: 145-153. 1988.
- Geliebter A.A. Effects of equicaloric loads of protein, fat and carbohydrate on food intake in the rat and man *Physiol Behav.* 22:267-273. 1979.
- Rolls B.J.; M. Hetherington; V.J. Burley. The specificity of satiety: the influence of foods of different macronutrient content in the development of satiety. *Physiol Behav.* 43:145-153. 1988.
- US Department of Health Education and Welfare, NCHS Growth curves of children: birth - 18 years. United States. Hyattville, Md: Public Health Service. National Center for Health Statistics (1977). *Vital and Health Statistics, Series - 11 Number 165.*
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). *Official Methods of Analysis* 13th. ed. Washington DC. AOAC, 1980.
- Snedecor G.W.; W.G. Cochran. *Statistical Methods.* The Iowa University Press; Iowa, USA, 1972.
- Araya H.; G. Vera; M. Alviña; A. Fuentes; M.T. Oyarzún; N. Pak. Efectos de diferentes niveles de almidón y fibra dietética de preparaciones sobre el consumo inmediato y subsecuente de preescolares de 24 a 48 meses. *Arch Latinoamer Nutr.* 44 (1):12-17. 1994.
- Wurman J.J. The involvement of brain serotonin in excessive carbohydrate snacking by obese carbohydrate cravers *J Am Diet Assoc.* 84:1004-1007. 1984.
- Lieberman H.R.; Wurman J.J.; B. Chew. Changes in mood after

- carbohydrate consumption among obese individuals *Am J Clin Nutr.* 44:772-778. 1986.
22. Drewnoski A.; J. Bruzell; K. Sande; P.H. Iverius; M.R.C. Greenwood. Sweet tooth reconsidered: taste responsiveness in human obesity. *Physiol Behavior.* 35:617-622. 1985.
  23. Dreon D.M.; B. Frey-Hewitt; N. Ellsworth; P.T. Williams; R.B. Terry; P.D. Wood. Dietary fat carbohydrate ratio and obesity in middle aged men. *Am J Clin Nutr.* 47:955-1000. 1988.
  24. Greenberg D.; Weatherford S.C. Obese and lean Zucker rats differ in preferences for sham-fed corn oil or sucrose. *Am J Physiol.* 259:1093-1095. 1990.
  25. Drewnoski A.; C. Kurth; J. Holden-Wiltse; J. Saari. Food preference in human obesity: Carbohydrate versus fats *Appetite.* 18:207-221. 1992.
  26. Lin H.C.; J.E. Doty; T.J. Reedy; J.H. Meyer. Inhibition of gastric emptying by glucose depends on length of intestine exposed to nutrient. *Am J Physiol.* 256:6404-411. 1989.
  27. Hunt J.N.; J.L. Smith; C.L. Jiang. Effect of meal volume and energy density on the gastric emptying of carbohydrates. *Gastroent;* 89:326. 1985.
  28. Woo R.; Kissileff H.R.; F.X. Pi Sunyer. elevated postprandial insulin levels do not induce satiety in normal - weight humans. *Am Physiol.* 247: R 745-749. 1984.
  29. Blum I.; Y. Vered; E. Graff; Y. Grosskopf; R. Don; A. Harsat; O. Raz. The influence of meal composition on plasma serotonin and norepinephrine concentrations. *Metabolism* 41:137-140. 1992.
  30. Rolls B.J. Sensory - specific satiety. *Nutr Rev.* 44:93-101. 1986.
  31. Kissileff H. Effects of physical state (liquid-solid) of foods in food intake: procedural and substantive contribution. *Am J Clin Nutr.* 42:956-965. 1985.

Recibido: 28-03-1994

Aceptado:27-01-1995