

INGESTION DE FIBRA DIETETICA EN LOS PAISES DEL ISTMO CENTROAMERICANO: IMPLICACIONES NUTRICIONALES

Enrique Acevedo¹ y Ricardo Bressani²

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

RESUMEN

Haciendo uso de los resultados de encuestas dietéticas efectuadas en Centroamérica y Panamá en 1969 y en 1986 en poblaciones rurales y urbanas, así como en preescolares, y de datos del contenido de fibra dietética (FD) en los principales alimentos de la población, se estimaron las ingestiones promedio de este componente. Los resultados de esa estimación indicaron que la ingestión de FD en áreas urbanas es menor de la que existe en el área rural, en particular en Costa Rica y Panamá. En el año de 1969, las cifras para el área urbana variaron entre 32 g en El Salvador y 15 g en Panamá, mientras que en el área rural la ingestión fue de 45 g en El Salvador y 13 g en Panamá.

Los alimentos a base de maíz y de frijol fueron los que aportaron mayores cantidades en Guatemala, El Salvador y Honduras, mientras que en Nicaragua, Costa Rica y Panamá, fue el frijol el alimento que proporcionó la mayor parte de fibra dietética. Las ingestiones de FD en preescolares variaron de 12.5 en El Salvador a 5.4 g en Costa Rica en 1969, siendo la tendencia similar que para la población adulta. El examen de los datos de consumo más recientes reveló que la ingesta de FD ha disminuido en el área

Manuscrito original recibido: 2-3-90.

- 1 Científico de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos del INCAP.
- 2 Coordinador de Investigación en Ciencias Agrícolas y de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C.A.

rural en El Salvador, Honduras y Costa Rica, siendo entre 4 y 9% en los dos primeros países, y en un 12% en Costa Rica. En el área urbana, en este último país, ha ocurrido un descenso de 20% aproximadamente en la ingestión de fibra dietética, en el período comprendido entre 1969 y 1986.

INTRODUCCION

En el transcurso de los últimos años ha surgido gran interés por conocer el contenido de fibra dietética (FD) de los alimentos, y su función fisiológica, por lo que ello ha sido objeto de extensas revisiones (1-3). La fibra dietética está formada principalmente por carbohidratos complejos no digeribles que se encuentran en las paredes celulares de los productos de origen vegetal, compuestos por celulosa, hemicelulosa, pectina, mucílagos y gomas. También se incluye, en el concepto, otros compuestos, la lignina por ejemplo, que no es un carbohidrato, pero que no es digerible. Varios son los informes que han señalado los efectos benéficos que en la salud humana ejerce este componente de los alimentos vegetales. Algunos de los beneficios del consumo adecuado de fibra dietética más mencionados han sido: una baja en la concentración de colesterol en el plasma, una respuesta baja de glucosa, y un efecto preventivo de constipación y de cáncer del colon (1-3). Por otro lado, el consumo de FD puede interferir con la biodisponibilidad de varios nutrientes, hierro, por ejemplo (4,5), zinc (6-8) y digestibilidad de la proteína (9-11). Esto puede tener implicaciones importantes en el estado nutricional de la población humana cuando las dietas que se consumen están formadas principalmente de productos de origen vegetal. Las recomendaciones de fibra dietética que se han sugerido son un poco diferentes. Por ejemplo, en Canadá³ la recomendación es de 30 g/día (12), mientras que en las guías nutricionales para América Latina la cifra es de 20 g/día (12). En otros países, como en Estados Unidos donde la ingesta promedio es de alrededor de 12 g/día (13), no se han recomendado cifras específicas, aunque sí se recomienda el consumo de fuentes naturales de fibra dietética como frutas, verduras, leguminosas y cereales procesados completos (14).

Existe poca información en cuanto a la ingesta de fibra dietética en las dietas de los países del Istmo Centroamericano, debido a la falta de conocimientos sobre el contenido de fibra dietética en varios de los ingredientes que conforman las dietas. Recientemente, sin embargo, se han obtenido valores preliminares del contenido de fibra dietética en diferentes clases de alimentos de origen vegetal (14), valores éstos que deben ampliarse en el futuro. El conocimiento de la ingesta de la fibra dietética es importante, sobre todo por la incidencia de enfermedades crónicas de los países económicamente desarrollados, como son el riesgo a la obesidad, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes la cual se está incrementando, princi-

palmente en las áreas urbanas de los países centroamericanos, tales como los del sur de Costa Rica y Panamá (15). Por otro lado, la fibra dietética podría ser importante en algunas áreas rurales de Centroamérica en donde la baja calidad de la alimentación y nutrición constituye un problema serio, ya que un mayor consumo de fibra dietética podría disminuir el valor nutritivo de las dietas (9).

MATERIAL Y METODOS

Las dietas centroamericanas, especialmente aquéllas que se consumen en las áreas rurales, se basan en una ingesta relativamente alta de cereales (maíz, sorgo, arroz) y de frijol común, con una baja ingestión de productos de origen animal. En el presente estudio se utilizaron los datos de ingesta de alimentos recolectados en las encuestas de evaluación nutricional de las poblaciones del área, publicadas en 1969 (16). Además se han utilizado datos de consumo de alimentos en niños (17), así como resultados de encuestas de años más recientes de El Salvador (18), Honduras (19) y Costa Rica (20). La ingesta de fibra dietética se calculó a partir del análisis de fibra dietética efectuado en alimentos individuales procesados conforme lo hacen las poblaciones (14). Los valores de FD en los alimentos fueron determinados por el método de Asp *et al.* (21).

RESULTADOS

El consumo promedio diario de los habitantes de las áreas rurales y urbanas de Centroamérica (17), de acuerdo a los resultados publicados en 1969, se exponen en las Tablas 1 y 2. Según se aprecia, existen diferencias en la ingesta entre los diferentes países, y entre las áreas urbanas y rurales de cada uno de ellos. En Costa Rica y Panamá, por ejemplo, hay sólo pequeñas diferencias en el consumo de alimentos entre las áreas urbanas y rurales, pero en otros países las diferencias son grandes, particularmente en lo que al consumo de alimentos basados en maíz, azúcar y grasas, se refiere. El consumo de granos y cereales en mayores cantidades en la región centroamericana son el maíz en forma de tortillas, arroz, y pan de trigo. En todos los países el consumo del frijol común es relativamente alto, a excepción de Panamá. Los vegetales frescos se consumen en la mayoría de las áreas urbanas de todos los países, pero las raíces y los tubérculos se consumen con frecuencia únicamente en Costa Rica y Panamá. En la Tabla 3 se expone el contenido de fibra dietética de los alimentos consumidos en grandes cantidades en Centroamérica, de acuerdo a los resultados informados por Acevedo y Bressani (14). Según puede apreciarse, los frijoles contienen los niveles más altos de fibra dietética, seguidos por las tortillas de maíz. Los otros alimentos tales como el arroz, productos de trigo, raíces y tubérculos, frutas y vegetales contienen niveles de FD similares a los informados para los mismos tipos de alimentos consumidos en otras partes del mundo.

TABLA 1

ALIMENTOS CONSUMIDOS (g/día) EN LAS AREAS URBANAS DE CENTROAMERICA

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
Productos lácteos	304	237	289	377	350	163
Huevos	28	31	21	21	23	19
Carne	65	77	87	90	74	134
Legumbres	45	52	47	50	48	19
Vegetales frescos	120	90	56	74	126	68
Frutas	63	71	54	52	60	99
Bananos	37	40	49	75	57	75
Raíces y tubérculos	22	12	24	24	55	70
Arroz	27	55	50	80	103	150
Tortilla de maíz	155	249	202	84	21	6
Otros productos de maíz	2	-	1	-	-	-
Pan de trigo	134	66	74	51	80	65
Otros productos de trigo	-	-	7	-	4	7
Avena de trigo	15	-	9	-	-	-
Tallarines	-	-	-	7	16	9
Pinol	-	-	-	26	-	-
Azúcar	71	38	45	63	77	42
Grasas	20	37	21	29	41	35

Las cantidades calculadas de consumo de fibra dietética utilizando valores de FD y los niveles de consumo de los principales alimentos, las ilustran las Figuras 1 y 2. Se puede notar la fuerte contribución de las leguminosas de grano en el área urbana (Fig. 1) y rural (Fig. 2), así como la contribución del maíz en el área rural en Guatemala, El Salvador y Honduras (Fig. 2). El consumo total de fibra dietética de la población centroamericana calculado, se presenta en la Figura 3. Para todos los países la ingesta de FD de las áreas rurales mostró cantidades mayores que para las poblaciones urbanas. La ingesta es mayor en Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador, que en Costa Rica y Panamá. No obstante, en estos dos países, las diferencias en la ingesta de FD no son muy grandes entre las áreas urbanas y rurales.

TABLA 2
ALIMENTOS CONSUMIDOS (g/día) EN LAS AREAS RURALES
DE CENTROAMERICA

	Guate- mala	El Sal- vador	Hon- duras	Nica- ragua	Costa Rica	Pana- má
Productos lácteos	125	190	194	243	193	73
Huevos	17	10	13	12	15	11
Carne	40	37	41	58	40	90
Legumbres	50	59	56	72	57	20
Vegetales frescos	63	53	51	27	66	25
Frutas	19	17	40	41	7	50
Bananos	26	16	43	72	47	99
Raíces y tubérculos	14	13	22	33	46	82
Arroz	16	27	29	54	100	186
Tortilla de maíz	491	528	338	196	62	6
Otros productos de maíz	5	5	2	3	-	-
Pan de trigo	40	26	12	28	54	37
Otros productos de trigo	11	6	5	7	-	-
Avena de trigo	-	-	8	7	5	4
Tallarines	-	-	-	14	7	6
Pinol	-	-	-	-	-	29
Azúcar	53	41	39	58	89	51
Grasas	8	15	16	19	19	26

TABLA 3
CONTENIDO DE FIBRA DIETETICA EN LOS ALIMENTOS MAS
COMUNMENTE CONSUMIDOS EN CENTROAMERICA
(g/100 g base fresca)

	FD Indisoluble	FD Soluble	FD Total
Pan			
Tipo francés	1.78	0.62	2.41
Pan integral	5.68	1.89	7.57
Tipo sandwich	1.88	0.93	2.83
Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	5.84	1.07	6.91
Productos de maíz como la tortilla	3.24	0.72	3.96
Arroz	0.45	0.05	0.5
Zanahoria	2.0	1.32	3.32
Espinaca	2.68	0.30	2.98
Repollo	1.67	0.49	2.16
Papas	1.56	0.5	2.07
Tapioca	1.69	0.42	2.11

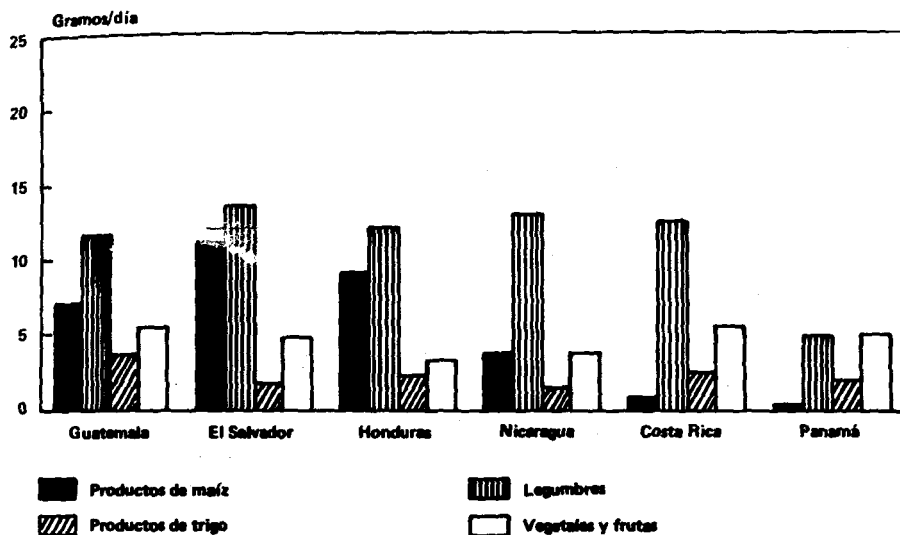


FIGURA 1

Ingesta de FD que se encuentra en los principales alimentos que componen las dietas de áreas urbanas de Centroamérica

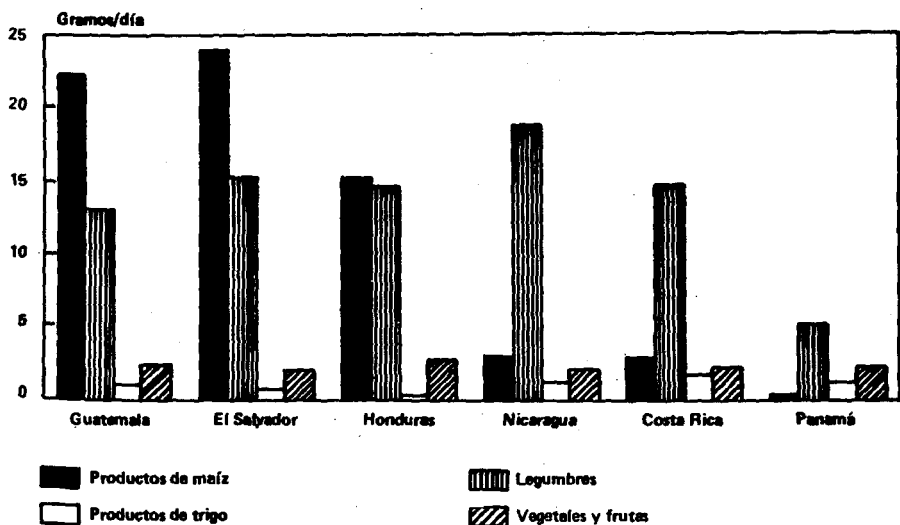


FIGURA 2

Ingesta de FD que se encuentra en los principales alimentos que componen las dietas de áreas rurales de Centroamérica

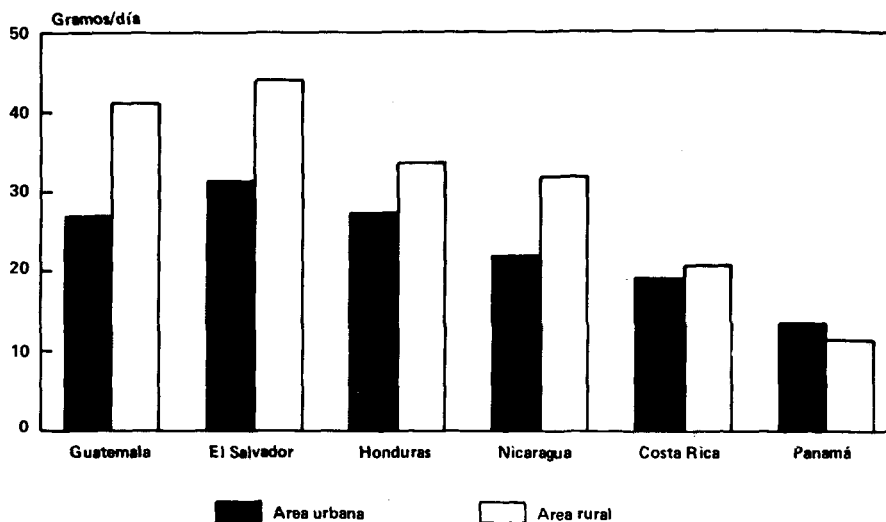


FIGURA 3

Ingesta de fibra dietética en las dietas de áreas rurales y urbanas de Centroamérica y Panamá

Los datos del consumo de alimentos de épocas más recientes se presentan en la Tabla 4 para El Salvador (20), Honduras (19) y Costa Rica (18). Los consumos de varios alimentos han cambiado con base en los datos de 1969. Siguiendo el mismo sistema de cálculo indicado anteriormente, la Tabla 5 muestra la ingestión de fibra dietética, con cierta tendencia a ser menor que la estimada de los datos del consumo de 1969. La reducción es mayor en Costa Rica que en El Salvador y Honduras. Finalmente, la Tabla 6 presenta datos de consumo de alimentos en niños preescolares obtenidos en 1965-67 (17). Las dietas que allí se indican son el reflejo de lo que los adultos consumen, como se indica en las Tablas 1 y 2. Las estimaciones hechas sobre la ingestión de fibra dietética por los preescolares en los países del Istmo Centroamericano, se reseñan en la Tabla 7. Las cantidades fluctúan de 12.5 g por niño por día en El Salvador a 5.4 y 6.2 g por día, en Costa Rica y Panamá, respectivamente.

DISCUSION

La ingestión de fibra dietética en los países centroamericanos acusa dos tendencias diferentes en el área, altamente relacionadas con las diferencias en los patrones de ingestión de alimentos. Entre estos últimos los alimentos que aportan las mayores cantidades de fibra dietética son el maíz preparado como tortilla, y el frijol, siendo

la tortilla de alto consumo en Guatemala, Honduras y El Salvador, y mucho menos en Costa Rica y Panamá. En todas las zonas urbanas, principalmente en Costa Rica y Panamá, la ingesta de fibra dietética es baja, asociada con un alto consumo de grasas y azúcar, lo que podría ser la causa de la alta incidencia de enfermedades crónicas y degenerativas en ambos países. En Costa Rica y Panamá las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de morbilidad (15). Este problema podría reducirse mediante un programa educativo que recomendase una ingesta más alta de fibra dietética, una reducción en el consumo de grasas y azúcares, y un plan de ejercicios. En las áreas rurales, la ingesta de fibra dietética es bastante alta, lo cual se debe a una elevada ingesta de productos de maíz que aportan alrededor del 65% de la ingesta de fibra dietética, mientras que los frijoles contribuyen con aproximadamente 30%. Los otros alimentos proporcionan la diferencia. En los otros países centroamericanos, especialmente en el medio rural, la ingesta alta de fibra dietética puede inducir diferentes problemas nutricionales. En dichas áreas existe la posibilidad de que la alta ingesta de fibra dietética reduzca la utilización de proteínas, energía y otros nutrientes de los alimentos. Esto tiene particular significancia, ya que en estas zonas la malnutrición es altamente prevalente.

Varios autores han señalado el efecto que la fibra dietética de la tortilla y del frijol tiene en reducir la biodisponibilidad del hierro (4,5) y del zinc (6), lo que puede mejorar a través de una dieta más adecuada (22). Asimismo, otros autores (6) han demostrado que una dieta de 120 g de tortilla, 120 g de frijol cocido, 40 g de pan dulce y 250 ml de café con 15 g de azúcar, redujo la concentración plasmática del zinc por debajo de los niveles en ayunas. Los niños del medio rural de los países centroamericanos empiezan a consumir cantidades considerables de fibra dietética después del destete, ya que el efecto voluminoso de ésta reduce la ingesta por la sensación de saciedad.

Además, el efecto de la fibra dietética en reducir la utilización de nutrientes puede jugar un rol importante en el problema de la desnutrición de niños de menos edad. El conocimiento de la disminución del valor nutritivo de los alimentos a través de una ingesta alta de fibra dietética es importante para una mejor planificación de los programas nutricionales en áreas con alta incidencia de malnutrición.

Con base en los datos de consumo de alimentos, es aparente, pues, que la ingestión de F.D. está disminuyendo en varios países de Centroamérica y Panamá, lo cual tiene desventajas para la salud así como un exceso tiene en el estado nutricional. Es posible que este trabajo sea la primera vez que se estima el consumo de fibra dietética por parte de la población rural y urbana de los países de Centroamérica y Panamá. Los resultados de la estimación están en gran parte basados en la exactitud con que se ejecuten las encuestas dietéticas, las cuales están sujetas a errores en muestreo, la propia estimación de ingestión de los alimentos, y las variaciones en la toma de datos, al igual que la presentación de los informes correspondientes. Por

TABLA 4
CONSUMO DE ALIMENTOS DE TRES PAISES
EN AÑOS MAS RECIENTES

	Costa Rica			Honduras	El Salvador
	Area urbana	Area rural Concentr.	Area rural Dispersa	Area rural	Area rural
Productos					
lácteos	221	190	248	261	180.0
Huevos	20	14	28	20	15.0
Carnes	73	40	31	50	22.0
Leguminosas	38	51	50	53	60.0
Vegetales	118	91	88	38	44.1
Frutas	30	20	23	26	23.6
Musáceas	40	36	49	62	6.5
Raíces y					
tubérculos	45	40	45	15	8.6
Arroz	126	153	167	40	26.6
Panes y galletas	54	32	17	23	6.4
Harina de trigo	5	13	8	10	
Masa de maíz	6	15	13	—	—
Pastas	10	8	7	—	—
Tortilla de maíz	8	16	17	291	408.9
Tortilla de					
maicillo	—	—	—	—	—
Otros cereales	1	2	1	—	80.0
Azúcares	58	67	69	34	28.9
Grasas	39	37	33	22	9.4
Café	11	13	12	8	2.0
Gaseosas	15	5	3	38	2.0
Misceláneas	10	12	10	—	—

a Ref. (18).

b Ref. (19).

c Ref. (20).

otro lado, también existen errores en los valores analíticos referentes a la representatividad de la muestra y del método.

Por consiguiente, se considera necesario continuar esta clase de estudios, tanto en lo que se refiere al consumo de alimentos, como para evaluar el impacto que diferentes niveles de ingesta de FD de diferentes alimentos ejerce sobre la utilización biológica de otros nutrientes. Asimismo, es importante proseguir con un plan de análisis químico de FD en los alimentos, para así contar con cifras que permitan una mejor estimación de la ingesta de este ingrediente dietético en las poblaciones del área centroamericana.

TABLA 5
CONSUMO DE FIBRA DIETETICA TOTAL EN EL AREA URBANA Y RURAL DE
LOS PAISES DE CENTRO AMERICA
(g/día)

	1969		1986	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Guatemala	28.6	39.8	-	-
El Salvador	32.0	43.0	-	41.4
Honduras	27.9	34.2	-	31.0
Nicaragua	23.8	33.2	-	-
Costa Rica	23.4	23.9	18.6	21.9 ^a
Panamá	14.5	12.7	-	20.9 ^a

a Rural concentrada.

b Rural dispersa.

TABLA 6
DIETA DEL PREESCOLAR EN EL AREA RURAL
DE CENTROAMERICA Y PANAMA,
CANTIDADES EXPRESADAS EN GRAMOS POR NIÑO POR DIA
(1965-1967)^{a,b}

Alimentos	Gua-temala	El Sal-vador	Hon-duras	Nica-ragua	Costa Rica	Pana-má
Productos lácteos ^a	127	300	255	336	408	154
Huevos	13	6	10	7	13	6
Carnes	10	9	11	14	11	40
Leguminosas	13	14	14	34	9	7
Verduras	17	20	20	9	19	7
Frutas	16	16	29	23	12	41
Miércoles	17	10	22	45	33	62
Raíces y tubérculos	7	5	8	8	20	40
Cereales:						
Arroz	8	11	13	28	41	66
Avena	1	—	—	—	1	3
Pan de trigo	25	28	20	27	31	29
Pastas	1	—	1	—	4	2
Tortilla de maíz	140	184	128	58	12	6
Otros cereales	1	6	5	28	5	20
Azúcares	22	61	26	42	52	42
Grasas	2	8	7	7	9	12

^aMétodo: Registro diario de tres días.

^bTomado de ref. 17.

^cExpresado en términos de leche líquida.

TABLA 7

**CONTENIDO DE FIBRA DIETETICA TOTAL EN LAS
DIETAS DE PREESCOLARES DEL AREA RURAL DE
LOS PAISES DE CENTROAMERICA
(g/día)**

Guatemala	11.1
El Salvador	12.5
Honduras	11.2
Nicaragua	13.3
Costa Rica	5.4
Panamá	6.2

SUMMARY

**INTAKE OF DIETARY FIBER IN THE CENTRAL AMERICAN
ISTHMUS: NUTRITIONAL IMPLICATIONS**

Mean intakes of dietary fiber (DF) were estimated in the population of Central America and Panama, using the results of dietary surveys conducted in 1969 and 1986 both in rural and urban areas, as well as data on the DF content of foods as consumed in the region. Data on preschool children were also estimated. The results indicated that DF intake in urban areas is lower than that of rural areas, particularly in Costa Rica and Panama. In 1969, intake varied from 32g in El Salvador to 15g in Panama in urban areas, while in rural areas intake was from 45g in El Salvador to 13g in Panama. The foods which contributed most to the total intake in Guatemala, El Salvador and Honduras were tortillas and beans, while in Costa Rica and Panama, beans provided the largest intake. In preschool children, intake was 12.5g in El Salvador and 5.4g in Costa Rica in 1969, which is the same tendency as that found for adults. From more recent data on food intake, it was found that DF intake had decreased in the rural areas of El Salvador, Honduras and Costa Rica, being between 4 and 9% in the first two countries and 12% in Costa Rica. In the urban area of the latter, from 1969 to 1986 a decrease in DF intake of around 20% has taken place.

BIBLIOGRAFIA

1. Vahouny, G. & D. Kritchersky (Eds). **Dietary Fiber, Basic and Clinical Aspects**. New York, N.Y., Plenum Press, 1986.
2. Heaton, K.W. Dietary fibre in perspective. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 37 (3): 151-170, 1983.
3. Anderson, J.W. Fiber and health: An overview. *Am J. Gastroenterol*, 81: 892-897, 1986.
4. García-López, S. & C.J. Wyatt. Effect of fiber in corn tortillas and cooked beans on iron availability. *J. Agric. Food Chem.*, 30: 724-727, 1982.
5. Reinhold, J.G., S. García López & D. Garzón. Binding of iron by fiber of wheat and maize. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 1384-1391, 1981.
6. Solomons, N.W., R.A. Jacob, O. Pineda & F.E. Viteri. Studies on the bioavailability of zinc in man. Effects of the Guatemalan rural diet and of the iron-fortifying agent NaFeEDTA. *J. Nutr.*, 109: 1519-1528, 1979.
7. Englett, G.F. (Ed). **Nutritional Bioavailability of Zinc**. Washington, D.C., American Chemical Society, (Symposium Series No. 210).
8. Schwartz, R., J. Apgar & E.M. Wien. Apparent absorption and retention of Ca, Cu, Mg, Mn, and Zn from a diet containing bran. *Am. J. Clin. Nutr.*, 43: 444-455, 1986.
9. Mitaru, B.N. & R. Blair. The influence of dietary fiber sources on growth, feed efficiency and digestibilities of dry matter and protein in rats. *J. Sci. Food Agric.*, 35: 625-631, 1984.
10. Bressani, R. Effect of dehulling on the protein quality of black beans. In: **Third Year Report to Washington State University of Bean/Cowpea**. Collaboration Research Support Program CRSP-Title XII, 1984, p. 32-34.
11. Bressani, R., R. Gómez-Brenes & J.E. Braham. Some chemical components and nutritive value of bean cooking broth. Submitted for publication to *J. Food Sci.*
12. Bengoa, J.M., B. Torún, M. Béhar & N.S. Scrimshaw. Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina. Bases para su desarrollo. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 38: 373-426, 1988.
13. Lanza, E., D.Y. Jones, G. Black & L. Kessler. Dietary fiber intake in the US population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 790-797, 1987.
14. Acevedo, E. & R. Bressani. Contenido de fibra dietética en alimentos centroamericanos. Aceptado para publicación, *Arch. Latinoamer. Nutr.*
15. Ministerio de Salud de Costa Rica. **Memoria**. San José, Costa Rica, 1984.
16. **Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá**. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EE.UU.); Ministerios de Salud de los seis Países Miembros. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969 (6 volúmenes).
17. Flores, M., R. Bressani & L.G. Elías. Factores y tácticas que influyen en los hábitos alimentarios del consumidor. En: **Potencial del Frijol y de Otras Leguminosas de Grano Comestible en América Latina**. Cali, Colombia, CIAT, agosto 1975.
18. **Encuesta Nacional de Nutrición**. Evaluation Dietética. San José, Costa Rica, 1986.
19. **Encuesta sobre Consumo de Alimentos en la Ciudad de Tegucigalpa y las Regiones de Occidente, Sur y Litoral Atlántico de la República de Honduras**. Tegucigalpa, D.C., diciembre 1981.
20. **Encuesta Dietética del Area Rural de El Salvador, Junio-Julio. 1976**. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador.
21. Asp, N.G., C.G. Johansson, H. Halhmer & M. Siljeström. Rapid enzymatic assay

- of insoluble and soluble dietary fiber. **J. Agric. Food Chem.**, **31**:476-482, 1983.
22. Hallberg, L. & L. Rossander. Improvement of iron nutrition in developing countries: Comparison of adding meat, soy protein, ascorbic acid, citric acid, and ferrous sulphate on iron absorption from a simple Latin American-type of meal. **Am. J. Clin. Nutr.**, **39**: 577-583, 1984.