

Fibra dietética en frutas cultivadas en Chile

Nelly Pak D.

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

RESUMEN. El objetivo de este trabajo es aportar conocimientos sobre el contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble de las frutas cultivadas en Chile, tal como se consumen. Se analizó un total de 38 frutas, obtenidas del comercio y del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se determinó en la parte comestible de cada muestra, humedad y fibra dietética total, soluble e insoluble. La humedad fluctuó entre 73,1 a 92,4g/100g. Los datos de fibra se presentan como promedio \pm desviación estándar. Los valores de fibra dietética total, soluble e insoluble expresados en g/100g en base fresca fueron de $2,41 \pm 1,26$, $0,73 \pm 0,50$ y $1,18 \pm 0,87$ con un rango de 0,3 a 5,62, 0,07 a 2,26 y 0,15 a 3,36 respectivamente. Calculado en g/100g peso seco, el valor de fibra dietética fue de $16,5 \pm 8,8$ con un porcentaje de fibra insoluble y soluble de $69,2 \pm 11,2$ y $30,8 \pm 11,2$. El aporte de fibra dietética total por ración comestible tamaño mediano varió entre 0,6 y 8,4g. Al calcular la relación fibra insoluble/fibra cruda y fibra dietética total/fibra cruda, no se encontró una relación constante en ambos casos, fluctuando los valores entre 1,1 a 4,9 (promedio $2,5 \pm 1,1$) y 1,6 a 8,0 (promedio $3,6 \pm 1,7$) respectivamente. El análisis de los resultados permite concluir que en las frutas estudiadas existe una gran variación en los aportes de fibra dietética soluble e insoluble, lo que ayuda en la selección de frutas para su utilización en la prevención o tratamiento dietético de determinadas patologías.

Palabras clave: Fibra dietética total, soluble, insoluble, fibra insoluble/fibra cruda, fibra total/fibra cruda, frutas.

SUMMARY. Dietary fiber in fruits cultivated in Chile. The objective of this study was to determine the total, soluble and insoluble dietary fiber contents in fruits produced in Chile. The analyses were conducted in the fruits as eaten. Thirty eight fruits obtained from local markets and the Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) were studied. Water and total, soluble and insoluble dietary fiber were determined in the edible part of each sample. Moisture ranged between 73.1 and 92.4g/100g. Average (\pm sd) total, soluble and insoluble contents, expressed as g/100g on wet basis were: 2.41 ± 1.26 , range 0.30 - 5.62; 0.73 ± 0.50 range 0.07 - 2.26 and 1.68 ± 0.89 , range 0.15 - 3.36 respectively. On dry weight basis total fiber concentration was 16.5 ± 8.8 , with a proportion of $69.2 \pm 11.2\%$ and $30.8 \pm 11.2\%$ of the insoluble and soluble form, respectively. Dietary fiber supply ranged between 0.6 to 8.4g in the medium serving sizes. The ratios insoluble fiber/crude fiber and total fiber/crude fiber did not present constant results. Values ranged between 1.1 and 4.9 (mean 2.5 ± 1.1) in the former, and from 1.6 to 8.0 (mean 3.6 ± 1.7) in the latter. It is concluded that both soluble and insoluble fiber vary widely among vegetables fruits produced in Chile. This study provides information on the fiber composition of fruits. Such information may help to choose them according to these variables in order to be used in the prevention or treatment of selected pathologies.

Key words: Dietary fiber, total, soluble, insoluble, insoluble fiber/crude fiber, total dietary fiber/crude fiber, fruits.

INTRODUCCION

No hay dudas del rol importante que se le adjudica a la fibra dietética tanto en la prevención como en el tratamiento de patologías como diabetes, obesidad, constipación, aterosclerosis, etc. (1). De allí, el interés en conocer el aporte de fibra dietética de los alimentos y más aún su desglose en fibra soluble e insoluble dado que se le adjudican roles fisiológicos diferentes (2).

Complementando trabajos previos en que se ha dado a conocer el contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble de cereales, leguminosas (3), algas comestibles (4) y verduras (5), se presenta información sobre el aporte de las frutas cultivadas en Chile incluyendo el plátano que es importado. Se estimó el valor de fibra dietética en la ración comestible de cada fruta, para establecer su aporte real a la dieta. Se estudió su relación con fibra cruda, dado que la

mayoría de las tablas incluye sólo este último valor que sabemos, subvalora en forma importante el contenido de fibra insoluble y no mide la fibra soluble (6).

MATERIAL Y METODOS

Se obtuvieron 38 diferentes muestras de frutas del comercio y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Todas son de producción nacional con excepción del plátano que es importado y su inclusión en el estudio, obedece al gran consumo que tiene este alimento en Chile. Se recolectaron 10 unidades o 1/2 kg de cada alimento y se separó la parte comestible de cada una de ellas. La mayor parte de la fruta se consume al estado fresco, por ello se analizó sólo en esta forma, con excepción de la papaya, cuya variedad chilena sólo se ingiere cocida (cocción a ebullición) o en conserva.

En la Tabla 1 se indica la especie, variedad, procedencia y una descripción de la parte comestible analizada.

TABLA 1
Frutas: Especie, variedad y descripción de la parte comestible analizada

Frutas*	Descripción parte comestible analizada
Caqui (<i>Diospyros kaki</i> L)	Sin cáscara
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	Sin cáscara y semillas
Ciruela (<i>Prunus doméstica</i>):	
var <i>El Dorado</i>	Con cáscara y sin hueso
var <i>Laroda</i>	Con cáscara y sin hueso
var <i>Sta. Rosa</i>	Con cáscara y sin hueso
Damasco (<i>Prunus armenica</i>)	Con cáscara y sin hueso
Durazno (<i>Prunus persica</i>):	
nectarino var <i>Independence</i>	Con cáscara y sin hueso
nectarino var <i>Sungrand</i>	Con cáscara y sin hueso
var <i>Fortuna</i>	Con cáscara y sin hueso
var <i>Red Haven</i>	Con cáscara y sin hueso
var <i>Summertime</i>	Con cáscara y sin hueso
Frutilla (<i>Fragaria chilensis</i>)	Con cáscara y semillas
Guinda (<i>Prunus avium</i>)	Con cáscara y sin hueso
Higo (<i>Ficus carica</i>)	Con cáscara y semillas
Limón (<i>Citrus mélica</i>)	jugo
Manzana verde (<i>Pyrus malus</i>)	Con cáscara, sin corazón
Manzana roja (<i>Pyrus malus</i> var <i>Richard</i>)	Con cáscara, sin corazón
Melón calameño (<i>Cucumis melo</i>)	Sin cáscara y semillas
Melón tuna (<i>Cucumis melo</i> var <i>saccharinus</i>)	Sin cáscara y semillas
Naranja (<i>Citrus sinensis</i> var <i>Valencia</i>)	Sin cáscara y semillas
Naranja (<i>Citrus sinensis</i> var <i>Washington</i>)	Sin cáscara y semillas
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i> Lindl)	Sin cáscara y semillas
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Cocida, con cáscara, sin semillas
Pepino dulce (<i>Solanum muricatum</i>)	Sin cáscara y semillas
Pera (<i>Pyrus communis</i> var <i>Winter Neli</i>)	Con cáscara, sin corazón
Plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)	Sin cáscara
Pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)	Sin cáscara y semillas
Kiwi (<i>Actinia chinensis</i>)	Sin cáscara, con semillas
Sandía (<i>Citrullus vulgaris</i>)	Sin cáscara y semillas
Uva (<i>Vitis vinifera</i>):	
var <i>red seedless</i>	Con cáscara
var <i>rosada ruby seedless</i>	Con cáscara
var <i>rosada flame seedless</i>	Con cáscara
var <i>perlette seedless</i>	Con cáscara
var <i>blanca Thomson seedless</i>	
var <i>negra Ribier</i>	Con cáscara
Con cáscara y semillas	
var <i>negra rosada Emperor</i>	Con cáscara y semillas
var <i>rosada Tokay</i>	Con cáscara y semillas

*Procedencia del comercio, excepto ciruelas, damascos y uvas obtenidas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA

Las muestras se homogeneizaron frescas en un omnimixer (Sorvall). Se determinó en cada muestra su contenido de humedad en duplicado, por calentamiento a estufa de vacío a 70°C hasta peso constante, y la fibra dietética en triplicado, según la técnica de Asp NG et al. (7) con algunas modificaciones, principalmente en relación al medio filtrante

(discos de microfibrilla de vidrio Whatman GF/A, tamaño de poro 1,5 µm, con lana de vidrio como medio filtrante (6,8). Se determinó fibra insoluble, soluble y la suma de las dos representa la fibra dietética total.

Los valores de fibra dietética total, soluble e insoluble se expresaron en g/100g peso húmedo, peso seco y por ración comestible (tamaño mediano). La estimación del tamaño de la ración de las diferentes frutas analizadas se obtuvo de la información del Departamento de Nutrición que da tres valores, chico, mediano y grande (9); se seleccionó el tamaño intermedio. Se calculó además el porcentaje de fibra soluble e insoluble de la fibra dietética de cada alimento.

Se calculó también la relación fibra total/fibra cruda y fibra insoluble/fibra cruda, para ello se utilizó el valor de fibra cruda de la Tabla Chilena de Alimentos (10).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de humedad y de fibra dietética insoluble, soluble y total en las frutas expresados en g/100g en base peso húmedo. La humedad fluctúa entre 73,06 para el plátano a 92,37 para el jugo de limón. En la fibra dietética total los valores oscilaron entre 0,3 para la sandía a 5,62 para el higo. Destacó en forma importante, por su mayor contenido de fibra insoluble, el higo con 3,36 y entre 2,27 y 2,80g el caqui, chirimoya, frutilla, papaya, pera, plátano, kiwi y una variedad de uva; en fibra soluble nuevamente el higo presenta el mayor valor 2,26g, siguiéndole la chirimoya con 1,46g. Es necesario recalcar la diferencia de fibra dietética que existe entre las variedades de uva con o sin semilla, duplicando el valor de la fibra en las primeras, tanto en la fibra insoluble como soluble.

El valor promedio \pm desviación estándar de las frutas analizadas (se estimó un solo valor promedio para las diferentes variedades de una misma fruta) para la fibra total, insoluble y soluble fue de $2,41 \pm 1,26$, $1,68 \pm 0,87$ y $0,73 \pm 0,50$ respectivamente.

En la Tabla 3 se indica los valores de fibra dietética expresados en g/100g peso seco y el porcentaje de fibra insoluble y soluble en relación a la fibra dietética total. Los valores de fibra dietética fluctuaron entre 2,3 para la sandía a 38,8 para la papaya, con un promedio de $16,5 \pm 8,8$. El único producto en que predominó la fibra soluble fue en el jugo de limón con un 59,5%, en el resto es más elevada la fibra insoluble con un máximo de 90,4% en el caqui y dentro de las variedades de uva, la variedad perlette seedless con un 96,0%. El promedio del porcentaje de la fracción insoluble y soluble de las frutas analizadas alcanzó un valor de $69,2 \pm 11,2$ y $30,8 \pm 11,0$ respectivamente, muy semejante al encontrado en las verduras analizadas previamente (5).

TABLE 2
 Contenido de humedad y fibra dietética de frutas
 g/100g

Frutas	Humedad	Fibra dietética*		
		Insoluble	Soluble	Total
Caqui	80,08	2,53 ± 0,14	0,27 ± 0,08	2,80 ± 0,07
Chirimoya	73,17	2,36 ± 0,25	1,46 ± 0,23	3,82 ± 0,39
Ciruela El Dorado	87,52	1,10 ± 0,28	0,68 ± 0,22	1,78 ± 0,07
Laroda	86,60	1,35 ± 0,06	1,01 ± 0,19	2,36 ± 0,16
Sta. Rosa	87,81	0,58 ± 0,09	0,18 ± 0,07	0,76 ± 0,06
Damasco	85,20	1,21 ± 0,19	0,67 ± 0,03	1,88 ± 0,20
Durazno:				
- nectarino var Independence	87,31	1,39 ± 0,08	1,06 ± 0,02	2,45 ± 0,10
- nectarino var Sungrand	85,11	1,41 ± 0,13	0,96 ± 0,00	2,37 ± 0,10
- var Fortuna	86,34	1,57 ± 0,05	1,03 ± 0,02	2,60 ± 0,03
- var Red Haven	86,75	1,60 ± 0,20	0,92 ± 0,06	2,52 ± 0,04
- var Summertime	84,14	1,45 ± 0,19	0,86 ± 0,04	2,31 ± 0,03
- var Suncrest	86,75	1,46 ± 0,05	0,71 ± 0,05	2,17 ± 0,06
Frutilla	88,83	2,50 ± 0,18	0,66 ± 0,09	3,16 ± 0,09
Guinda	80,76	1,77 ± 0,10	0,59 ± 0,09	2,36 ± 0,13
Higo	81,90	3,36 ± 0,10	2,26 ± 0,06	5,62 ± 0,16
Limón (jugo)	92,37	0,15 ± 0,08	0,22 ± 0,04	0,37 ± 0,04
Manzana verde	86,47	1,85 ± 0,13	0,71 ± 0,09	2,56 ± 0,19
Manzana roja	84,56	1,75 ± 0,09	0,51 ± 0,07	2,26 ± 0,01
Melón calameño	91,42	0,91 ± 0,08	0,20 ± 0,07	1,11 ± 0,13
Melón tuna	86,94	0,74 ± 0,02	0,44 ± 0,05	1,18 ± 0,03
Naranja var Valencia	88,47	1,11 ± 0,02	0,98 ± 0,02	2,09 ± 0,04
Naranja var Washington	87,64	1,13 ± 0,07	0,94 ± 0,04	2,07 ± 0,04
Níspero	87,67	1,29 ± 0,17	0,86 ± 0,01	2,15 ± 0,18
Papaya ♦	91,04	2,30 ± 0,15	1,18 ± 0,01	3,48 ± 0,16
Pepino	91,06	0,56 ± 0,06	0,26 ± 0,11	0,82 ± 0,10
Pera	81,39	2,80 ± 0,11	1,04 ± 0,20	3,84 ± 0,33
Plátano	73,06	2,45 ± 0,31	0,53 ± 0,15	2,98 ± 0,14
Pomelo	90,28	1,94 ± 0,10	0,60 ± 0,04	2,54 ± 0,07
Kiwi	83,26	2,27 ± 0,12	1,01 ± 0,05	3,28 ± 0,08
Sandía	86,68	0,23 ± 0,02	0,07 ± 0,04	0,30 ± 0,03
Uva:				
-red seedless	81,77	1,16 ± 0,25	0,29 ± 0,09	1,45 ± 0,25
-rosada ruby seedless	79,84	0,85 ± 0,13	0,12 ± 0,04	0,97 ± 0,16
-rosada flame seedless	77,27	0,94 ± 0,09	0,22 ± 0,05	1,16 ± 0,08
-perlette seedless	83,22	0,96 ± 0,11	0,04 ± 0,03	1,00 ± 0,08
-blanca Thomson seedless	81,94	0,62 ± 0,05	0,27 ± 0,03	0,89 ± 0,04
-negra Ribier	82,03	1,51 ± 0,12	0,34 ± 0,03	1,85 ± 0,13
-negra rosada Emperor				
-rosada Tokay	81,44	1,91 ± 0,11	0,29 ± 0,07	2,20 ± 0,12

*Promedio ± desviación estándar

♦ Cocida a ebullición

TABLA 3
Fibra dietética en frutas (g/100g peso seco) y porcentaje de fibra insoluble y soluble

Frutas	Fibra dietética g/100g peso seco	Fibra insoluble %	Fibra soluble %
Caqui	14,1	90,4	9,6
Chirimoya	14,2	61,8	38,2
Ciruella var El Dorado	14,3	61,8	38,2
Ciruella var Laroda	17,6	57,2	42,8
Ciruella var Sta. Rosa	6,2	76,3	23,7
Damasco	12,7	64,4	35,6
Durazno:			
-nectarino var Independence	19,3	56,7	43,3
-nectarino var Sungrand	15,9	59,5	40,5
-var Fortuna	19,0	60,4	39,6
-var Red Haven	19,0	63,5	36,5
-var Summertime	14,6	62,8	37,2
-var Suncreest	16,4	67,3	32,7
Frutilla	28,3	79,1	20,9
Guinda	12,3	75,0	25,0
Higo	31,0	59,8	40,2
Limón jugo	4,8	40,5	59,5
Manzana verde	18,9	72,3	27,7
Manzana roja	14,6	77,4	22,6
Melón calameño	12,9	82,0	18,0
Melón tuna	9,0	62,7	37,3
Naranja var Valenciana	18,1	53,1	46,9
Naranja var Washington	16,7	54,6	45,4
Níspero	17,4	60,0	40,0
Papaya	38,8	66,1	33,9
Pepino	9,2	68,3	31,7
Pera var Winter Neli	20,6	72,9	27,1
Plátano	11,1	82,2	17,8
Pomelo	26,1	76,4	23,6
Kiwi	19,6	69,2	30,8
Sandía	2,3	76,7	23,3
Uva:	8,0	80,0	20,0
- red seedless:			
- rosada ruby seedless	4,8	87,6	12,4
- rosada flame seedless	5,1	81,0	19,0
- perlette seedless	6,0	96,0	4,0
- blanca Thomson seedless	4,9	69,7	30,3
- egra Ribier	10,3	81,6	18,4
- negra rosada Emperor	17,7	80,8	19,2
- rosada Tokay	11,9	86,8	13,2

Una adecuada comparación de nuestros valores con los obtenidos por otros investigadores utilizando las mismas técnicas enzimático-gravimétricos, se ve dificultada si no se especifica la variedad botánica, la fracción analizada y el contenido de humedad. El grado de madurez de la fruta puede influir también, así como su procesamiento tecnológico. En general nuestros datos concuerdan con lo comunicado en la

literatura (11-19). Las mayores diferencias encontradas pueden obedecer más que nada a la variedad botánica de la fruta.

En la Tabla 4 se informa el contenido de fibra dietética total, insoluble y soluble en frutas según la ración comestible habitual considerando un tamaño mediano (9). Se omite en este cálculo el limón, que se consume más como aliño. En el caso de la uva, se consideró aparte las uvas con y sin semillas para destacar su diferente aporte de fibra. Sobresale en forma importante la ración de higos (8,4g), chirimoya (7,6g), pera (5,8g) y pomelo (5,6g). Entre 3 y 4,9 g se sitúan el caqui, durazno, frutilla, manzana, papaya, kiwi y uvas con semilla, el resto aporta entre 0,6g (sandía) a 2,9g (melón y naranja). En fibra insoluble sobresale el higo con 5,0g y en fibra soluble el higo nuevamente con 3,4g siguiéndole la chirimoya con 2,9g. El promedio de fibra total, insoluble y soluble fue de $3,64 \pm 2,02$, $2,57 \pm 1,34$ y $1,07 \pm 0,81$ respectivamente.

TABLA 4
Contenido de fibra dietética en frutas según ración comestible

Frutas	Ración Comestible*		Fibra Dietética g/porción	
	g	Insoluble	Soluble	Total
Caqui	120	3,0	0,3	3,3
Chirimoya	200	4,7	2,9	7,6
Ciruella (promedio 3 var)	100	1,0	0,6	1,6
Damasco	100	1,2	0,7	1,9
Durazno (promedio 6 var)	130	2,0	1,2	3,2
Frutilla	150	3,8	1,0	4,8
Guinda	100	1,8	0,6	2,4
Higo	150	5,0	3,4	8,4
Manzana (promedio 2 var)	160	2,9	1,0	3,9
Melón (promedio 2 var)	250	2,1	0,8	2,9
Naranja (promedio 2 var)	140	1,6	1,3	2,9
Níspero	100	1,3	0,9	2,2
Papaya	120	2,8	1,4	4,2
Pepino dulce	160	0,9	0,4	1,3
Pera	150	4,2	1,6	5,8
Plátano	90	2,2	0,5	2,7
Pomelo	220	4,3	1,3	5,6
Kiwi	150	3,4	1,5	4,9
Sandía	200	0,5	0,1	0,6
Uva sin semillas (promedio 5 var)	180	1,6	0,3	1,9
Uva con semillas (promedio 3 var)	180	3,6	0,7	4,3

* Tamaño mediano (9).

Al estimar la relación fibra insoluble/fibra cruda y fibra dietética total/fibra cruda en 16 frutas en que se tenían valores de fibra cruda, no se encontró una relación constante en ambos casos, fluctuando los valores entre 1,1 a 4,9 promedio $2,5 \pm 1,1$ y 1,6 a 8,0 promedio $3,6 \pm 1,7$ respectivamente. Estos valores son muy semejantes a los encontrados en

verduras (5) y corroboran una vez más la imposibilidad de extrapolar los valores de fibra dietética o de fibra insoluble a partir de los datos de fibra cruda (3,5,20).

Los resultados analizados permiten concluir que existe una gran variación en los aportes de fibra soluble e insoluble en las frutas a igual que en las verduras, lo que demanda el conocimiento de la composición de cada fruta y en lo posible de la variedad botánica y en la forma en que usualmente es consumida. La información del presente trabajo contribuye a seleccionar las frutas para la prevención o tratamiento dietético de determinadas patologías.

REFERENCIAS

- Pilch SM. Physiological effects and health consequences of dietary fiber. Bethesda, Md: Life Sciences Research Office. Federation of American Societies for Experimental Biology, 1987.
- Council on Scientific Affairs. Dietary fiber and health. JAMA 1989; 262: 542-546.
- Pak N, Ayala C, Vera G, Pennacchiotti I, Araya H. Fibra dietética soluble e insoluble en cereales y leguminosas cultivadas en Chile. Arch Latinoamer Nutr 1990; 40: 116-125.
- Pak N, Araya H. Valor nutritivo y aportes de fibra dietética (soluble e insoluble) de macroalgas marinas comestibles de Chile, crudas y cocidas. Alimentos 1996; 21: 63-69.
- Pak N. Fibra dietética en verduras cultivadas en Chile. Arch Latinoamer Nutr 2000; 50: 97-101.
- Pak N. Análisis de Fibra Dietética. En Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Moron C, Zacarías I, De Pablo S. (eds). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Dirección de Alimentación y Nutrición Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Universidad de Chile. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Santiago, Chile, 1977: 177-188.
- Asp NG, Johansson CG, Hallmer H, Siljeström, M. A rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. J Agri Food Chem 1983; 31: 476-482.
- Pak N, Ayala C, Vera G, Pennacchiotti I, Araya H. A rapid and simultaneous determination of soluble and insoluble dietary fiber. Nutr Rep Int 1989; 40: 551-565.
- Tabla de medidas caseras y su equivalencia al sistema métrico. Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Pdoc. 3 y 4 de 1993.
- Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química. Universidad de Chile. Santiago, Chile 1990.
- Wenzel de Menezes E, Lajolo FM (editores). Contenido en fibra dietética y almidón resistente en alimentos y productos iberoamericanos. Proyecto CITED XI.6. Obtención y caracterización de fibra dietética para su aplicación en alimentos para regímenes especiales. Coordinador: Franco María Lajolo. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) Subprograma XI "Tratamiento y Conservación de Alimentos. Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq) Sao Paulo, 2000.
- Schakel SF, Sievert IA, Buzzard IM. Dietary fiber values for common foods In: Spiller GA., ed. CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition 2nd Edition. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida 1993: 567-93.
- Mc Cance and Widdowson's. The composition of foods. Fifth Edition. Royal Society of Chemistry. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. UK 1992.
- Hands ES. Food Finder. Food sources of vitamins & minerals. Second edition ESHA Research. PO Box 13028, Salem, Oregon 93309. USA, 1990.
- °Provisional table on the dietary fiber content of selected foods. United States Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service, HNIS/PT-106. Nutrient Data Research Branch, Nutrition Monitoring Division, September 1988 In: Mahan KL, Arlin MT editors. Krause's Food Nutrition & Diet Therapy 8th Editions. WB Saunders Company 1992: 775-77.
- Tablas de uso práctico del valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México Comisión Nacional de Alimentación Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán Segunda Edición Revisado 1992. México DF. Noviembre de 1992.
- Acevedo E, Bressani R. Contenido de fibra dietética y digestibilidad del nitrógeno en alimentos Centroamericanos. Arch. Latinoamer Nutr 1990; 40: 439-451.
- Herrera I, Tovar J. Fibra dietética y sus beneficios. Contenido de fibra en raciones de alimentos. Instituto Nacional de Nutrición. Caracas, Septiembre 2000.
- Mark L Dreher. Dietary Fiber Overview In Handbook of Dietary fiber, edited by Susan Sungsoo Cho and Mark LD Dreher Marcel Dekker, Inc New York-Basel 2001: 1-16.
- Spiller GA. Comparison of analysis of dietary fiber and crude fiber In: Spiller GA, ed. CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition 2nd Edition. CRC Press Inc, Boca Raton, Florida 1993: 615-616.

Recibido: 30-04-2002

Aceptado: 15-08-2003