

Fibra dietética en verduras cultivadas en Chile

Nelly Pak D.

Centro de Nutrición Humana, Facultad de Medicina Universidad de Chile

RESUMEN. El objetivo de este trabajo es aportar conocimiento sobre el contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble de las verduras cultivadas en Chile, tal como se consumen. Se analizó un total de 33 verduras, obtenidas del comercio y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se determinó en la parte comestible de las verduras (16 crudas y 17 cocidas a ebullición), el contenido de humedad y fibra dietética total, soluble e insoluble. La humedad fluctuó entre 63,2 a 96,2 g %. Los datos de fibra se presentan como promedio \pm ds. Los valores de fibra dietética total soluble e insoluble, expresados en g% en base fresca fueron de $3,00 \pm 1,59$, $0,93 \pm 0,50$ y $2,06 \pm 1,26$ con un rango de 0,96 a 7,3, 0,3 a 2,6 y 0,51 a 5,90 respectivamente. Calculado en g % peso seco, el valor de la fibra dietética fue de $30,1 \pm 12,5$ con un porcentaje de fibra insoluble y soluble de 68,5. El aporte de fibra dietética total por porción comestible tamaño grande varió entre 1,0 a 10,7 g.

Al estimar 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 4,5 (promedio $2,2 \pm 1,0$) y 1,4 a 6,5 (promedio $3,2 \pm 1,5$) respectivamente.

El análisis de los resultados permite concluir que en las verduras existe una gran variación en los aportes de fibra dietética soluble e insoluble. La información del presente estudio permite seleccionar los diferentes tipos de verduras de acuerdo a su contenido de fibra soluble e insoluble, para un mejor manejo dietético en la prevención o tratamiento de determinadas patologías.

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

SUMMARY. Dietary fiber in vegetables cultivated in Chile. The objective of this study was to determine the soluble, insoluble, and total dietary fiber contents in vegetables produced in Chile. The analyses were conducted in the vegetables in the same conditions as they are consumed. Thirty-three vegetables obtained from local markets and the Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) were studied. Water and fiber contents were determined in 16 raw and 17 cooked (boiled) samples. Moisture range between 63.2% and 96.2%. Average (\pm sd) total, soluble and insoluble contents, expressed as g% on wet basis were: 3.00 ± 1.59 , range 0.96-7.3; 0.93 ± 0.50 range; 0.30-2.60, and 2.06 ± 1.26 , range 0.51-5.90 respectively. On dry weight basis total fiber concentration was 30.1 ± 12.5 , with a proportion of 68.5% and 31.5% of the insoluble and soluble form, respectively. On dry weight basis total fiber concentration was 30.1 ± 12.5 , with a proportion of 68.5% and 31.5% of the insoluble and soluble form, respectively. Dietary fiber supply ranged between 1.0 to 10.7 g in the large serving sizes.

The ratios insoluble fiber/crude fiber and total dietary fiber/crude fiber did not present constant results. Values ranged between 1.1 and 4.5 (mean 2.2 ± 1.0) in the former, and from 1.4 to 6.5 (mean 3.2 ± 1.5) in the latter.

We conclude that both soluble and insoluble fiber vary widely among vegetables produced in Chile. This study provides information on the fiber composition of vegetables. 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, insoluble fiber/crude fiber, total dietary fiber/crude fiber, vegetables.

INTRODUCCION

Actualmente existe un gran interés por conocer el aporte de fibra dietética de los alimentos. Esto se apoya en el gran cúmulo de evidencia a nivel epidemiológico, fisiológico y clínico que relaciona la deficiencia de fibra en la dieta con la mayor frecuencia de ciertas enfermedades como diabetes, arteriosclerosis, obesidad, constipación etc. (1).

La fibra dietética total esta conformada por la suma de la fracción insoluble (celulosa, gran parte de las hemicelulosas y ligninas, y soluble (pectinas, gomas, mucilagos y ciertas hemicelulosas), que presentan en general roles fisiológicos diferentes. La fibra insoluble tiene una mayor ingerencia en aumentar el volumen de las deposiciones y disminuir el tránsito intestinal y la fibra soluble se la relaciona con su

acción sobre el metabolismo de hidratos de carbono y lípidos (2).

La fibra dietética esta presente en los alimentos de origen vegetal: cereales, leguminosas, frutas, verduras, nueces y semillas de oleaginosas. Su contenido y composición varia en los diferentes alimentos, también un mismo alimento puede diferir en su concentración de fibra de acuerdo a su grado de madurez, refinación, tratamiento tecnológico.

En la mayoría de las tablas de composición química de alimentos, los valores de fibra que aparecen corresponde a la fibra cruda que representa los materiales resistentes a la acción de ácidos y álcalis diluidos e hirvientes en condiciones estandarizadas. Con este método se subvalora en forma importante el contenido de fibra insoluble y no mide la fibra soluble (4). Por ello existe un gran interés en conocer el verdadero

tenor de fibra dietética de los alimentos y más aún su desglose en fibra insoluble y soluble; esta información permite evaluar a los alimentos como fuente de las diferentes fracciones de fibra dietética.

Previamente hemos determinado el contenido de fibra dietética total soluble e insoluble en cereales y leguminosas cultivadas, en Chile (5) y de algas marinas comestibles (6), utilizando técnicas enzimático-gravimétricas que reflejarían el aporte total de fibra dietética.

Considerando que las verduras figuran entre los alimentos que son importantes portadores de fibra en la dieta del hombre (7), nos pareció de interés complementar la información sobre el contenido de fibra dietética y de las fracciones soluble e insoluble de las verduras consumidas en Chile.

MATERIAL Y METODOS

Se obtuvieron 33 diferentes muestras de verduras del comercio y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se recolectaron cuatro a cinco unidades o 1/2 kg de cada alimento y se separó la parte comestible de cada una de ellas. Las verduras que se consumen habitualmente cocidas, se las sometió a cocción por ebullición en olla corriente, sacando la cáscara o cáscara y semilla posteriormente, en algunas de ellas. En la Tabla 1 se indica la especie, variedad, procedencia y una descripción de la parte comestible analizada.

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 (8) 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 ayuda filtrante) (4,9). Los valores de fibra dietética total, soluble e insoluble se expresaron en g/100g peso húmedo, peso seco y por porción (tamaño grande). La estimación del tamaño de la porción de las diferentes verduras analizadas, se obtuvo a partir de la información del Departamento de Nutrición (10).

Se calculó además el porcentaje de fibra soluble e insoluble de la fibra dietética de cada alimento.

Se analizó 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 (11).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de humedad y de fibra dietética insoluble, soluble y total en las verduras, expresados en g/100g en base peso húmedo. La humedad fluctuó entre 63,2 para una variedad de ajo a 96,2 para el pepino. En la fibra dietética total los valores oscilaron entre 0,96 para el tomate (promedio de 3 variedades) a 7,3 para el perejil. Destacó en forma importante por su mayor conteni-

do de fibra insoluble el frijol tierno y el perejil; en fibra soluble la alcachofa es la que presentó el mayor valor (2,61) y el ajo, betarraga, coliflor, perejil y zanahoria mostraron valores entre 1,5 a 1,8. El valor promedio \pm ds de las 26 verduras analizadas (se estimo un solo valor promedio para las diferentes variedades de una misma verdura) para la fibra total, insoluble y soluble fue de $3,00 \pm 1,59$, $2,06 \pm 1,26$ y $0,93 \pm 0,50$ respectivamente.

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

| Verduras* | Descripción parte comestible analizada |
|--|--|
| Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var Cícla) | Hojas cocidas |
| Ají (<i>Capsicum annuum</i> var Cristal) | Crudo, sin semillas |
| Ajo (<i>Allium sativum</i> var Argentino) | Crudo, sin cáscara |
| Ajo (<i>Allium sativum</i> var Español INIA) | Crudo, sin cáscara |
| Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> var Chilena) | Flor, fondo, cocida |
| Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> var Chilena) | Tallo, parte interior, cocido |
| Berenjena (<i>Solanum melongena</i>) | Cocida, sin cáscara y semillas |
| Betarraga (<i>Beta vulgaris</i> var Rapaceae) | Cocida, sin cáscara |
| Camote (<i>Ipomea batata</i>) | Cocido, sin cáscara |
| Champiñón (<i>Agaricus arvensis</i>) | Frescos, crudos |
| Coliflor (<i>Brassica oleracea</i> var <i>Bola de nieve</i>) | Cocida |
| Choclo (<i>Zea maíz</i> var Monarca) | Grano tierno cocido |
| Espárrago (<i>Asparagus officinalis</i> var <i>Blanca</i>) | Tallo, brote tierno, cocido |
| Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> var <i>Coscorron granado INIA</i>) | Semilla tierna, cocida |
| Frijol verde (<i>Phaseolus vulgaris</i> var Apolo) | Vaina tierna, cocida |
| Frijol verde (<i>Phaseolus vulgaris</i> var <i>Choshuenco</i>) | Vaina tierna, cocida |
| Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> var <i>Escarola</i>) | Cruda |
| Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> var <i>Francesa</i>) | Cruda |
| Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> var <i>Milanese</i>) | Cruda |
| Papa (<i>Solanum tuberosum</i> var <i>Desire</i>) | Cocidas, sin cáscara |
| Papa (<i>Solanum tuberosum</i> var <i>Fueguina</i>) | Cocidas, sin cáscara |
| Pepino (<i>Cucumis sativus</i> var <i>Marketer</i>) | Crudo, sin cáscara |
| Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) | Hojas crudas |
| Pimentón (<i>Capsicum annum</i> var <i>Tetra</i>) | Crudo, sin semillas |
| Rábano (<i>Raphanus sativus</i>) | Crudo, sin cáscara |
| Repollo (<i>Brassica oleraceae</i> var <i>corazón de buey</i>) | Crudo |
| Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> var <i>Cal-ace</i>) | Crudo, con cáscara |
| Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i> var <i>Línea Platina</i>) | Crudo, con cáscara |
| Zanahoria (<i>Daucus carota</i> var <i>Chantenay</i>) | Cocida, sin cáscara |
| Zapallo (<i>Cucurbita pepo</i> var <i>Camote</i>) | Cocido, sin cáscara y semillas |
| Zapallito italiano (<i>Cucurbita moschata</i> var <i>negra</i>) | Cocido, sin cáscara y semillas |

* Procedencia del comercio, excepto ají, ajo, cebolla, choclo, frijol (semilla y vaina), papa, tomate y zapallo, obtenidos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA.

TABLA 2
Contenido de fibra dietética de verduras
g/100g

| Verduras | Humedad | Fibra dietética* | | Total |
|--------------------------|---------|------------------|-------------|-------------|
| | | Insoluble | Soluble | |
| Acelga* | 93,84 | 2,30 ± 0,30 | 0,82 ± 0,10 | 3,12 ± 0,24 |
| AjÍ | 89,50 | 2,70 ± 0,04 | 1,11 ± 0,04 | 3,81 ± 0,04 |
| Ajo argentino | 63,20 | 1,20 ± 0,09 | 1,63 ± 0,24 | 2,83 ± 0,25 |
| Ajo español | 64,41 | 1,33 ± 0,02 | 1,61 ± 0,14 | 2,94 ± 0,16 |
| Alcachofa* | 88,67 | 2,55 ± 0,25 | 2,61 ± 0,13 | 5,16 ± 0,15 |
| Alcachofa tallos* | 91,82 | 2,17 ± 0,06 | 1,07 ± 0,11 | 3,24 ± 0,16 |
| Berenjena* | 93,65 | 0,89 ± 0,02 | 0,41 ± 0,01 | 1,30 ± 0,03 |
| Betarraga* | 90,83 | 1,47 ± 0,07 | 1,49 ± 0,05 | 2,96 ± 0,03 |
| Camote* | 70,41 | 1,50 ± 0,06 | 0,94 ± 0,03 | 2,44 ± 0,08 |
| Cebolla | 93,54 | 1,35 ± 0,13 | 0,24 ± 0,06 | 1,59 ± 0,19 |
| Champiñón | 92,24 | 1,47 ± 0,08 | 0,30 ± 0,16 | 1,77 ± 0,17 |
| Choclo* | 72,21 | 3,06 ± 0,15 | 0,39 ± 0,06 | 3,45 ± 0,20 |
| Coliflor* | 92,13 | 2,05 ± 0,12 | 1,64 ± 0,06 | 3,69 ± 0,07 |
| Espárrago* | 91,98 | 1,90 ± 0,16 | 0,78 ± 0,12 | 2,68 ± 0,13 |
| Frijol Granado* | 69,49 | 5,90 ± 0,11 | 1,18 ± 0,25 | 7,08 ± 0,20 |
| Frijol verde Apolo* | 90,30 | 2,52 ± 0,11 | 1,18 ± 0,07 | 3,70 ± 0,18 |
| Frijol verde Choshuenco* | 92,33 | 2,27 ± 0,16 | 0,86 ± 0,05 | 3,13 ± 0,27 |
| Lechuga Escarola | 95,15 | 1,08 ± 0,10 | 0,41 ± 0,07 | 1,49 ± 0,13 |
| Lechuga Francesa | 94,11 | 1,70 ± 0,25 | 0,52 ± 0,02 | 2,22 ± 0,25 |
| Lechuga Milanesa | 94,56 | 1,25 ± 0,01 | 0,56 ± 0,06 | 1,81 ± 0,03 |
| Papa Desire* | 77,89 | 1,47 ± 0,02 | 0,73 ± 0,12 | 2,20 ± 0,10 |
| Papa Fueguina* | 75,19 | 1,53 ± 0,03 | 0,55 ± 0,12 | 2,08 ± 0,15 |
| Pepino | 96,21 | 0,51 ± 0,03 | 0,51 ± 0,04 | 1,02 ± 0,08 |
| Perejil | 82,47 | 5,51 ± 0,04 | 1,75 ± 0,14 | 7,26 ± 0,11 |
| Pimentón | 93,36 | 1,98 ± 0,21 | 0,74 ± 0,03 | 2,72 ± 0,17 |
| Rábano | 93,77 | 1,11 ± 0,10 | 0,50 ± 0,02 | 1,61 ± 0,10 |
| Repollo | 92,19 | 2,12 ± 0,15 | 0,60 ± 0,02 | 2,72 ± 0,16 |
| Tomate Cal-ace | 92,80 | 0,78 ± 0,03 | 0,14 ± 0,05 | 0,92 ± 0,04 |
| Tomate Línea Platina | 93,35 | 0,69 ± 0,03 | 0,15 ± 0,02 | 0,84 ± 0,03 |
| Tomate Industrial | 94,40 | 0,84 ± 0,06 | 0,27 ± 0,04 | 1,11 ± 0,02 |
| Zanahoria* | 89,96 | 2,19 ± 0,19 | 1,75 ± 0,24 | 3,94 ± 0,08 |
| Zapallo* | 91,64 | 2,70 ± 0,30 | 0,88 ± 0,09 | 3,58 ± 0,37 |
| Zapallito italiano* | 94,45 | 0,93 ± 0,06 | 0,64 ± 0,07 | 1,57 ± 0,07 |

* Cocidos

+ Promedio ± DS

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 8,0 para el ajo (promedio de 2 var) a 50,6 para la acelga, con un promedio de 30,1 ± 12,5. Una aproximada igualdad en las proporciones de fibra soluble e insoluble la presentaron alimentos como ajo, alcachofa, betarraga, coliflor pepino y zanahoria, en el resto de los alimentos predomina la fibra insoluble en proporciones variables con un máximo de 88,7 % en el choclo. El promedio del porcentaje de la fracción insoluble y soluble de las 26 verduras analizadas, alcanzó un valor de 68,5 ± 12,1 y 31,5 ± 12,1 respectivamente.

Una adecuada comparación de nuestros valores con los obtenidos por otros investigadores, se ve dificultada por las diferentes técnicas utilizadas en los distintos estudios (12-25). La composición de la fibra soluble e insoluble varía también dependiendo del método de análisis empleado (26).

Habría que añadir además otros factores que pueden afectar el contenido de fibra de las verduras, como el grado de

madurez, la variedad botánica que muy pocas veces se especifica la parte comestible analizada que puede diferir para un mismo alimento, de acuerdo a los hábitos en determinadas regiones y que en general no se señala claramente, el contenido de humedad del alimento y diferentes procesos culinarios que pueden modificar su aporte de fibra (26,27).

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

| Verduras | Fibra dietética g/100g peso seco | Fibra | Fibra |
|--------------------------|--|----------------|--------------|
| | | insoluble % | soluble % |
| Acelga* | 50,6 | 73,7 | 26,3 |
| AjÍ | 36,3 | 70,9 | 29,1 |
| Ajo Argentino | 7,7 | 42,4 | 57,6 |
| Ajo Español | 8,3 | 45,2 | 54,8 |
| Alcachofa* | 45,5 | 49,4 | 50,6 |
| Alcachofa Tallo* | 39,6 | 67,0 | 33,0 |
| Berenjena* | 20,5 | 68,5 | 31,5 |
| Betarraga* | 32,3 | 49,7 | 50,3 |
| Camote* | 8,2 | 61,5 | 38,5 |
| Cebolla | 24,6 | 84,9 | 15,1 |
| Champiñón | 22,8 | 83,1 | 16,9 |
| Choclo* | 12,4 | 88,7 | 11,3 |
| Coliflor* | 46,9 | 55,6 | 44,4 |
| Espárrago* | 33,4 | 70,9 | 29,1 |
| Frijol granado* | 23,2 | 83,3 | 16,7 |
| Frijol verde Apolo* | 38,1 | 68,1 | 31,9 |
| Frijol verde Choshuenco* | 40,8 | 72,5 | 27,5 |
| Lechuga Escarola | 30,7 | 72,5 | 27,5 |
| Lechuga Francesa | 37,7 | 76,6 | 23,4 |
| Lechuga Milanesa | 33,3 | 69,1 | 30,9 |
| Papa Desire* | 10,0 | 66,8 | 33,2 |
| Papa Fueguina* | 8,4 | 73,6 | 26,4 |
| Pepino | 26,9 | 50,0 | 50,0 |
| Perejil | 41,4 | 75,9 | 24,1 |
| Pimentón | 41,0 | 72,8 | 27,2 |
| Rábano | 25,8 | 68,9 | 31,1 |
| Repollo | 34,8 | 77,9 | 22,1 |
| Tomate Cal-ace | 12,8 | 84,8 | 15,2 |
| Tomate Línea Platina | 12,6 | 82,1 | 17,9 |
| Tomate Industrial | 19,8 | 75,7 | 24,3 |
| Zanahoria* | 39,2 | 55,6 | 44,4 |
| Zapallo* | 42,8 | 75,4 | 24,6 |
| Zapallito italiano* | 28,3 | 59,2 | 40,8 |

* Cocidos

En este último aspecto, los cambios en la fibra dietética pueden ser cualitativos o cuantitativos. Esto es, puede haber una reducción o un aumento de fibra dietética, o sin alterar el contenido de fibra, cambia su composición (28). Así, el descascarado de algunas verduras puede traer una reducción considerable, así como un cambio en la composición de la

fibra. La mayoría de las verduras son tratadas por calor antes de consumirse. En el procesamiento, los enlaces glicosídicos de los polisacáridos pueden romperse causando solubilización de la fibra insoluble, así como una degradación de la fibra ya soluble a fragmentos más pequeños. También puede haber pérdida de fibra soluble por lixiviación al agua de cocción. Por otro lado, el aumento aparente de fibra dietética después de la cocción puede deberse tan sólo a pérdida de los componentes que no son fibra, según lo informado por Nyman et al en zanahorias cocidas (29). Durante ciertos procedimientos térmicos, se forman productos de Maillard, que a menudo se estiman como fracción insoluble. La presencia de otros productos de interacción como amilosa-lípidos o la formación de almidón resistente, puede causar un aumento en la fibra dietética total. Todos estos cambios hacen muy difícil generalizar el efecto del procesamiento en la fibra dietética de los alimentos.

En forma global, los valores más concordantes con nuestros datos de fibra, son los que emplean los métodos enzimático gravimétricos.

En la Tabla 4 se informa el contenido de fibra dietética total, insoluble y soluble en verduras según la porción comestible habitual, considerando un tamaño grande. Se omite en este cálculo aquellos alimentos que se consumen en pequeña cantidad como el ajo. Aportan sobre 3 g de fibra dietética total, la acelga, alcachofa, betarraga, camote, coliflor, choclo, espárrago, frijol granado y en vaina, papas, zanahorias y zapallo. En fibra insoluble sobresale el frijol granado con 8,9 g y en fibra soluble la alcachofa y coliflor con 2,6 y 2,5 g respectivamente. El promedio de fibra total, insoluble y soluble fue de $3,7 \pm 2,2$, $2,6 \pm 1,8$ y $1,1 \pm 0,7$ respectivamente.

Al estimar la relación fibra insoluble/fibra cruda y fibra dietética total/fibra cruda en 29 verduras en que se tenían valores de fibra cruda, no se encontró una relación constante en ambos casos, fluctuando los valores entre 1,1 a 4,5 promedio $2,2 \pm 1,0$ y 1,4 a 6,5 promedio $3,2 \pm 1,5$ respectivamente. Estas estimaciones 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, 15).

Los resultados analizados permiten concluir que existe una gran variación en los aportes de fibra soluble e insoluble en las verduras, lo que demanda el conocimiento de la composición de cada alimento en la forma que usualmente es consumida.

Dada la incidencia que tiene el consumo de los diferentes componentes de la fibra en la prevención y/o tratamiento de determinadas patologías, la información del presente trabajo contribuye a valorar en su real dimensión, como fuente de fibra soluble e insoluble a los diferentes tipos de alimentos que se incluyen en el rubro verduras.

TABLA 4
Contenido de fibra dietética en verduras según porción comestible

| Verduras | Porción comestible+ g | Fibra dietética g/porción | | Total |
|----------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|-------|
| | | Insoluble | Soluble | |
| Acelga* | 150 | 3,5 | 1,2 | 4,7 |
| Alcachofa* | 100 | 2,6 | 2,6 | 5,2 |
| Berenjena* | 150 | 1,3 | 0,6 | 1,9 |
| Betarraga* | 120 | 1,8 | 1,8 | 3,6 |
| Camote* | 200 | 3,0 | 1,9 | 4,9 |
| Cebolla | 100 | 1,4 | 0,2 | 1,6 |
| Champiñón | 150 | 2,2 | 0,5 | 2,7 |
| Choclo* | 160 | 4,9 | 0,6 | 5,5 |
| Coliflor* | 150 | 3,1 | 2,5 | 5,6 |
| Espárrago* | 150 | 2,9 | 1,2 | 4,1 |
| Frijol granado * | 150 | 8,9 | 1,8 | 10,7 |
| Frijol verde* (prom 2 var) | 150 | 3,6 | 1,6 | 5,2 |
| Lechuga (prom 3 var) | 80 | 1,1 | 0,4 | 1,5 |
| Papa* (prom 2 var) | 200 | 3,0 | 1,3 | 4,3 |
| Pepino | 100 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| Rábano | 60 | 0,7 | 0,3 | 1,0 |
| Repollo | 100 | 2,1 | 0,6 | 2,7 |
| Tomate (prom 3 var) | 200 | 1,6 | 0,4 | 2,0 |
| Zanahoria* | 100 | 2,2 | 1,8 | 4,0 |
| Zapallo* | 100 | 2,7 | 0,9 | 3,6 |
| Zapallito italiano* | 150 | 1,4 | 1,0 | 2,4 |

* Cocidos

+ Tamaño grande

REFERENCIAS

1. Pilch SM. Physiological Effects and Health Consequences of Dietary Fiber. Bethesda, Md: Life Sciences Research Office. Federation of American Societies for Experimental Biology, 1987.
2. Council on Scientific Affairs. Dietary fiber and health JAMA 1989; 262: 542-546.
3. Slavin JL. Dietary fiber: Classification, chemical analysis, and food sources. J Am Diet Assoc 1987; 87:1164-1171.
4. Pak N. Análisis de fibra dietética. En Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Moron C, Zacarias 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.
5. 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.
6. 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.

7. Global Trends in Production and Consumption of Carbohydrates Foods. In Carbohydrates in human nutrition. FAO Food and Nutrition Paper 68 Report of Joint FAO/WHO Expert Consultation Rome, 14-18 April 1997, pp 55-65, Rome 1998.
8. Asp NG, Johansson CG, Siljestrom MA. A rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J Agric Food Chem* 1983; 31:476-482.
9. 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.
10. Tabla de medidas caseras y su equivalencia al sistema métrico. Departamento de Nutrición Facultad de Medicina, Universidad de Chile Pdoc3.93 y 4.93.
11. 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.
12. Anderson JW, Bridges SR. Dietary fiber content of selected foods. *Am J Clin Nutr* 1988;47:440-447.
13. Herranz J, Vidal - Valverde C, Rojas-Hidalgo E. Cellulose, hemicellulose and lignin content of raw and cooked processed vegetables. *J Food Sci* 1983;48: 274-275.
14. Herranz I, Vidal-Valverde C, Rojas-Hidalgo E. Cellulose, hemilcellulose and lignin content of raw and cooked spanish vegetables. *J Food Sci* 1981;46: 1927-1933.
15. Laza EL. A critical review of food fiber analysis and data. *J Am Diet Assoc* 1986;86:732-740.
16. Rani B, Kawatra A. Fibre constituents of some food. *Plant Foods for Human Nutrition* 1994;45: 343-347.
17. Marlett JA. Content and composition of dietary fiber en 117 frequently consumed foods. *J Am Diet Assoc* 1992;92:175-186.
18. Robertson J. Dry matter, ash, crude protein, total dietary fiber, soluble fiber, neutral detergent residue, hemicellulose, cellulose and lignin content of selected foods. In: Spiller G A, ed. *CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition* 2nd Edition. CRC Press Inc, Boca Raton, Florida, 1993:595-605.
19. Schakel SF, Sievert I A, Buzzard I M. Dietary fiber values for common foods In: Spiller G A, ed. *CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition* 2nd Edition. CRC Press Inc, Boca Raton, Florida 1993:567-93.
20. Mc Cance and Widdowson's. The composition of foods. Fifth Edition. Royal Society of Chemistry. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. UK 1992.
21. Hands ES. Food Finder. Food sources of vitamins & minerals Second edition ESHA Research. PO Box 13028, Salem, Oregon 93309, USA, 1990.
22. 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 K L, Arlin M T editors. *Krause's Food Nutrition & Diet Therapy* 8th Edition. W B Saunders Company 1992:775-77.
23. 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 Zubiran Segunda Edición Revisado 1992. Méexico DF, Noviembre de 1992.
24. Herrera I, Romero J, Chávez J.F. Fibra dietética insoluble y soluble en vegetales venezolanos. XI Congreso Resúmen de trabajo libres CM-048 XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición Dr. Abraham Horwitz Guatemala, Noviembre 9-15, 1997.
25. Acevedo E, Bressani R. Contenido de fibra dietética y digestibilidad del nitrógeno en alimentos centroamericanos. *Arch Latinoamer Nutr* 1990;40:439-451.
26. Marlett JA, Chesters JG, Longacre MJ, Bogdanske JJ. Recovery of soluble dietary fiber is dependent on the method of analyses. *Am J Clin Nutr* 1989;50:479-485.
27. Carnovale E, Lintas C. Dietary fibre: effect of processing and nutrient interactions. *Eur J Clin Nutr* 1995;49 Suppl 3:S5307-S311.
28. Nyman M. Effect of processing on dietary fibre in vegetables. *Eur J Clin Nutr* 1995, 49, Suppl 3: S215-S218.
29. Nyman M, Palsson KE, Asp NG. Effect of processing on dietary fiber in vegetables. *Lebison. Wiss. u Thecnol* 1987;20: 29-36.

Recibido: 08-07-1999

Aceptado: 29-11-1999