

# COMPLEMENTOS PANARIOS, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS AUXILIARES PARA PANADERIA, BOLLERIA, PASTELERIA Y HELADERIA

## Relación de Productos y Servicios:

### Mejorantes

S500 Suractiv  
S500 Forte  
S500 Forte C  
Volcán  
Toupán  
Bread-Up  
Joker  
Easy Pan  
Rustic  
Friax P  
T500 Super Polvo

### Productos semi-completos

Easy Centeno 50%  
Easy Centeno Tipo alemán 50%  
Easy Germen 50%  
Easy Trigo troceado 50%  
Easy Fibras 50%  
Easy Riche 50%  
Easy Pan de Molde 50%  
Easy Hamburger 50%  
Easy Croissant 50%  
Easy Soja 50%  
Easy Madalenas 50%  
Easy Multicereales 50%  
Patacroust  
Pura Malte

### Productos completos

Easy Hojaldre 100%  
Berlina  
Allegro  
Cakemixed

### Cremas

CPT  
CPT Neutro  
Cremigel  
Delicecream  
Sintra  
Diana

### Bizcocho

Integral Biscuit  
Integral byp

### Conservantes

Antimoho Pan Especial  
Antihilamiento  
Antimoho Bizcocho  
Panosorb

### Grasas

T500 Super  
Cristal  
Micram  
Retro  
X 309

### Desmoldeantes

Sibel Óleo  
Ólix

### Emulsionantes

Super Mixo  
Bisc Vite

### Gasificantes

Impulsor Puratos

### Gelatinas

Brillo Puratos

### Humectantes

Tierno 3

### Estabilizantes para helado

Creamul  
Total - Varios sabores  
Novaglance - Varios sabores  
Alfro

### Azúcares

Azúcar lustre - SURFIN  
Azúcar insoluble  
Fondant

### Aromas naturales DÖHLER

Aroma para horno en emulsión

Aroma para horno en polvo  
Aroma para frío en pasta  
Aroma FOND'S para nata

### Levadura en polvo

Fermipán Panadería  
Fermipán Pastelería

### Mazapán Persipán y similares Odense

Mazapán Rohmasse  
Persipán Kranse xx  
Odense rellenos - Varios sabores  
Odense Laminar - Varios sabores  
Gajos Decoración - Naranja y Limón

### Chocolate y derivados CARAT

Coberturas  
Granillo  
Conos  
Cañas  
Petit fours  
Praline  
Trufa

### Cash and Carry

Utensilios y Utillaje

### Servicios T500

Consultas Técnicas 24 horas:

Infórmese sobre este servicio en el Teléf. (93) 372 80 61 de 8 a 17 horas

### Demostraciones:

Enseñanza Profesional  
Información: Tel. (93) 372 80 61  
EXT. (238)

## Estudio del contenido en carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria en coco, papaya y kiwi

Montserrat Carrasco, Cecilia Expósito y Araceli Redondo  
Departamento de Bromatología, Toxicología y Análisis Químico Aplicado.  
Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid

### RESUMEN

Se ha realizado la determinación de los hidratos de carbono disponibles y fibra alimentaria de coco, papaya y kiwi, empleando el método de Clegg y el detergente neutro de Van Soest.

Destaca el Coco por su aporte en fibra alimentaria, y el Kiwi en hidratos de carbono disponibles.

### SUMMARY

Study of total available carbohydrates and dietary fiber content in coconut, papaya and kiwi.

Available carbohydrates and dietary fiber have been determined in Coconut, Papaya and Kiwi, following Clegg's method and Van Soest's neutral detergent.

It is remarkable Coconut's contribution to dietary fiber and Kiwi's contribution to available carbohydrates.

### INTRODUCCION

Es de todos conocida la importancia que los hidratos de carbono tienen en la alimentación humana por el aporte energético que supone la fracción disponible, por las implicaciones digestivas de la no disponible o fibra alimentaria (6), y por las propiedades organolépticas que ambas infieren al alimento.

Hay que señalar que el equiparar las expresiones «hidratos de carbono no disponibles» y «fibra alimentaria» no es del todo correcto ya que la lignina, que forma parte de ésta última, no es un carbohidrato, aunque hay autores (3) que admiten la igualdad de los dos términos por ser ésta un componente minoritario de la fibra.

Desde hace más de una década se considera la importancia de la denominada Fibra Alimentaria (Dietary Fibre) por su relación, extensamente descrita, con diversas patologías (6). Se han realizado muchos estudios sobre el tema, y se han dado varias definiciones de esta nueva fibra, que sustituye a la clásica fibra bruta, por referirse ésta última a la parte del alimento que resiste una serie de ataques químicos y no tenerse en cuenta el papel fisiológico de la misma. En 1972 Trowell (12) dio la primera definición, que fue sustituida más adelante por ser demasiado restrictiva al considerar únicamente a los componentes de la pared celular de los vegetales y excluir a otros compuestos no estructurales, pero de igual comportamiento en el organismo. Una de las definiciones más completas es la debida a Southgate y col (11), que denominan como Fibra Alimentaria a «la suma de lignina y de polisacáridos que no son digeridos por las secreciones endógenas del tracto digestivo humano».

En este trabajo se ha realizado el estudio del contenido en carbohidratos disponibles y fibra alimentaria de tres frutas: Coco (*Cocos nucifera*), Papaya (*Carica papaya*), y Kiwi (*Actinidia chinensis planchon*).

Las frutas fueron adquiridas en el mercado central de Madrid, procurando que el origen fuera el mismo para las muestras de cada especie, con objeto de minimizar diferencias en la composición debidas a variaciones climáticas, tipo de suelo, etc.

Los hidratos de carbono disponibles se determinan mediante un método colorimétrico, previa hidrólisis ácida del almidón (2,9). El cálculo «por diferencia», aunque empleado en muchas ocasiones, resulta poco apropiado ya que

el porcentaje así obtenido puede incluir, no sólo a otras sustancias, sino también a la suma de los errores producidos en la determinación experimental del resto de los constituyentes del alimento. Es mucho más correcto aplicar un método analítico que proporcione valores reales de esta fracción.

En cuanto a la fibra alimentaria se ha utilizado el método detergente neutro de Van Soest (13), que determina la parte insoluble de la misma, es decir, celulosa, hemicelulosa y lignina. Este método fue aceptado por la American Association of Cereal Chemist en 1977 (método 32-20), y según Olds (8) tiene la ventaja de ser relativamente rápido y útil para la estimación del contenido de polisacáridos estructurales insolubles y lignina.

Las frutas estudiadas, coco, papaya y kiwi, aunque no se consumen de un modo habitual en España, cada día son más conocidas y apreciadas por los consumidores, lo que hace que su interés sea creciente desde el punto de vista bromatológico. Esto, junto a la ausencia de datos respecto a su contenido en fibra alimentaria en las tablas de composición de alimentos, justifica el presente trabajo.

### MATERIAL Y METODOS

#### 1. Preparación de las muestras

Se eliminan del fruto las partes no aprovechables con el fin de realizar el análisis sólo sobre las comestibles, que posteriormente se trituran para conseguir una mayor homogeneidad.

#### 2. Métodos analíticos

- 2.1. Humedad. Por pérdida de peso.
- 2.2. Carbohidratos disponibles totales.

les. Mediante el método de Clegg (2), descrito por Osborne y Voogt (9). Se basa en la determinación espectrofotométrica del color desarrollado al reaccionar los azúcares con el reactivo de antrona. Previamente la muestra se somete a hidrólisis con ácido perclórico. Los resultados se expresan en glucosa.

2.3. *Fibra alimentaria insoluble.* Se determina por el método detergente neutro de Van Soest (13). La muestra se somete a ebullición durante una hora con una solución de lauril sulfato sódico a pH neutro y el residuo que queda está constituido por celulosa, hemicelulosa y lignina.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se han determinado los carbohidratos disponibles totales y la fibra alimentaria insoluble, por los métodos anteriormente mencionados, de diez muestras de cada una de las frutas objeto de estudio. Todas las determinaciones se han llevado a cabo un mínimo de cuatro veces.

En las tablas I, II y III se reflejan los datos correspondientes a coco, papaya y kiwi, respectivamente, expresando los resultados sobre sustancia fresca, y en las tablas IV, V y VI, sobre sustancia seca. Se indican también los datos proporcionados por otros autores.

A partir de los resultados obtenidos se puede apreciar que el coco es, de las frutas estudiadas, la que tiene un contenido en humedad más bajo, con una media de  $46.86 \pm 4.71\%$ , frente a los  $93.35 \pm 1.33\%$  de la papaya y los  $86.60 \pm 1.65\%$  del kiwi. Al mismo tiempo es la que presenta una mayor variación de unas muestras a otras (CV = 10.07%).

El kiwi aparece como la más «dulce», al proporcionar una cantidad mayor de hidratos de carbono disponibles,  $9.88 \pm 1.23\%$  ssf, a la vez que los resultados de las diez muestras son más homogéneos (CV = 12.41%) que los correspondientes a coco (CV = 25.73%) y a papaya (CV = 23.94%). Si consideramos el tanto por ciento sobre materia seca, esta última tendría un contenido mayor de carbohidratos,  $77.01 \pm 5.55\%$ , frente a los  $74.19 \pm 8.64\%$  del kiwi, pero en

TABLA I  
Contenido en humedad, carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria insoluble de coco (g/100 g ssf)

Número de muestra	Humedad	Carbohidratos disponibles totales	Fibra alimentaria insoluble
1	45.54 ± 1.37	3.31 ± 0.33	18.41 ± 1.09
2	57.44 ± 0.21	6.06 ± 0.10	14.90 ± 1.30
3	49.55 ± 0.08	7.44 ± 0.23	15.75 ± 1.97
4	51.34 ± 0.68	6.40 ± 0.88	18.06 ± 0.90
5	46.19 ± 0.09	4.96 ± 0.07	19.76 ± 0.55
6	41.96 ± 0.26	5.23 ± 0.21	12.37 ± 0.50
7	44.03 ± 0.13	7.43 ± 0.41	14.10 ± 1.21
8	43.89 ± 0.17	7.89 ± 0.13	12.66 ± 1.77
9	42.67 ± 0.73	5.59 ± 0.71	13.29 ± 1.06
10	46.07 ± 0.22	4.09 ± 0.08	13.72 ± 0.42
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	46.86 ± 4.71	5.84 ± 1.50	15.28 ± 2.56
CV	10.07%	25.73%	16.75%
McCance y Widdowson (7)	42.00	3.70	13.60*
Souci y col (10)	44.80	10.30	3.30*
Lund y col (5)	—	—	7.80 ± 0.1**

\* Fibra bruta.

\*\* Fibra alimentaria insoluble (M. detergente neutro de Van Soest).

TABLA II  
Contenido en humedad, carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria de papaya (g/100 g ssf)

Número de muestra	Humedad	Carbohidratos disponibles totales	Fibra alimentaria insoluble
1	92.09 ± 0.49	6.23 ± 0.26	1.03 ± 0.12
2	94.05 ± 0.14	5.03 ± 0.08	0.78 ± 0.03
3	93.98 ± 0.12	5.11 ± 0.14	0.82 ± 0.04
4	93.79 ± 0.01	4.84 ± 0.53	1.05 ± 0.03
5	93.00 ± 0.01	5.10 ± 0.89	1.11 ± 0.04
6	93.79 ± 0.02	4.52 ± 0.09	1.15 ± 0.32
7	94.01 ± 0.05	4.45 ± 0.30	1.16 ± 0.16
8	94.61 ± 0.01	3.68 ± 1.06	1.06 ± 0.13
9	94.06 ± 0.03	4.38 ± 0.84	0.87 ± 0.03
10	90.11 ± 0.18	8.11 ± 0.12	1.13 ± 0.06
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	93.35 ± 1.33	5.15 ± 1.23	1.01 ± 0.14
CV	1.43%	23.94%	13.86%
McCance y Widdowson (7)	80.4	17.0	0.50*
Souci y col (10)	87.90	10.35	0.59*
Lund y col (4)	—	—	0.91 ± 0.01**
Zyren y col (14)	—	—	0.3 ± 0.05**

\* Fibra bruta.

\*\* Fibra alimentaria insoluble (M. detergente neutro de Van Soest).

realidad esto no es muy significativo al respecto ya que las frutas, generalmente, se consumen con toda su humedad, lo que las hace, en gran parte, apreciadas por los consumidores.

Destaca también el coco por su alto contenido en fibra alimentaria  $15.28 \pm 2.56\%$  ssf, lo que no extraña

conocida la textura fibrosa de esta fruta. Las otras especies estudiadas presentan cantidades semejantes entre ellas,  $1.01 \pm 0.14\%$  ssf la papaya y  $1.62 \pm 0.35\%$  ssf el kiwi. Los coeficientes de variación son del mismo orden en las tres, siendo el menor el de la papaya, 13.86% y el mayor el del kiwi, 21.60%.

TABLA III  
Contenido en humedad, carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria de kiwi (g/100 g sss)

Número de muestra	Humedad	Carbohidratos disponibles totales	Fibra alimentaria insoluble
1	82.93 ± 0.03	11.25 ± 0.29	2.24 ± 0.44
2	84.48 ± 0.09	11.55 ± 0.14	2.06 ± 0.14
3	86.17 ± 0.22	9.05 ± 0.66	1.90 ± 0.12
4	87.14 ± 0.08	9.16 ± 0.37	1.58 ± 0.11
5	87.17 ± 0.02	8.57 ± 0.12	1.47 ± 0.06
6	87.48 ± 0.01	11.78 ± 0.15	1.55 ± 0.19
7	87.15 ± 0.24	10.28 ± 0.21	1.58 ± 0.06
8	88.16 ± 0.13	9.34 ± 0.28	1.33 ± 0.09
9	87.80 ± 0.24	9.05 ± 0.62	1.44 ± 0.09
10	87.60 ± 0.02	8.79 ± 0.55	1.07 ± 0.11
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	86.60 ± 1.65	9.88 ± 1.23	1.62 ± 0.35
CV	1.91%	12.41%	21.60%
McCance y Widdowson (7)	—	—	—
Souci y col (10)	83.80	11.30	1.10*
Lund y col (5)	—	—	1.92 ± 0.24**

\* Fibra bruta.

\*\* Fibra alimentaria insoluble (M. detergente neutro de Van Soest).

TABLA IV  
Contenido en carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria insoluble de coco (g/100 g sss)

Número de muestra	Carbohidratos disponibles totales	Fibra alimentaria insoluble
1	6.08	33.81
2	14.24	35.01
3	14.75	31.22
4	13.15	37.11
5	9.22	36.72
6	9.01	21.31
7	13.27	25.19
8	14.06	22.56
9	9.75	23.18
10	7.58	25.44
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	11.11 ± 3.13	29.16 ± 6.24
CV	28.17%	21.42%
McCance y Widdowson (7)	6.38	23.45*
Souci y cols (10)	18.66	5.98*

\* Fibra bruta.

Al considerar la variación de los resultados de unas muestras a otras, en cada una de las frutas estudiadas, se observa que el coco es la que presenta una mayor dispersión, al calcularse coeficientes de variación superiores tanto en la humedad (10.07%), como en los carbohidratos (25.73%), expresando los resultados sobre sustancia fresca, y en carbohidratos (28.17%) y fibra (21.42%), sobre sustancia seca.

En cuanto a los constituyentes determinados, a partir de los resultados expresados sobre sustancia fresca, los carbohidratos disponibles son los que difieren más entre distintas muestras de cada una de las tres especies (CV = 25.73%, 23.94% y 12.41%), a continuación la fibra alimentaria (CV = 16.75%, 13.86% y 21.60%), y por último la humedad (CV = 10.07%, 1.43% y 1.91%).

Al comparar los resultados con los proporcionados por otros autores, observamos que en el coco hay gran disparidad tanto entre ellos como con los obtenidos en este trabajo. Únicamente Lund y col (5) dan valores de fibra alimentaria, mientras que en las Tablas de Composición de Alimentos de Souci (10) y de McCance y Widdowson (7) consideran la fibra bruta.

En la papaya los valores son más homogéneos. Parece que hay gran disparidad en los carbohidratos disponibles al comparar los resultados sobre sustancia fresca pero al llevarlos a materia seca observamos que la diferencia se debe, en gran parte, al distinto contenido en agua. En cuanto a la fibra, destaca la diferencia entre el valor obtenido  $1.01 \pm 0.14$ , y el proporcionado por Zyren y col  $0.3 \pm 0.05\%$  (14). Por el contrario se ajusta bastante al de Lund y col  $0.91 \pm 0.01\%$  (4).

TABLA V  
Contenido en carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria insoluble de papaya (g/100 g sss)

Número de muestra	Carbohidratos disponibles totales	Fibra alimentaria insoluble
1	78.76	13.02
2	84.54	13.11
3	84.88	13.62
4	77.94	16.91
5	72.86	15.86
6	72.79	18.52
7	74.29	19.37
8	68.27	19.67
9	73.74	14.65
10	82.00	11.43
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	77.01 ± 5.55	15.62 ± 2.91
CV	7.20%	18.62%
McCance y Widdowson (7)	86.73	2.55*
Souci y cols (10)	85.54	4.88*

\* Fibra bruta.

En cuanto al kiwi, hay que resaltar que sólo aparece en las Tablas de Souci (10), y no se considera en las de McCance y Widdowson (7). Lund y col (5) proporcionan valores de fibra alimentaria.

No se aprecian grandes diferencias entre los distintos resultados correspondientes a esta fruta, si bien hay que tener en cuenta que, cuando se considera la fibra bruta (en las Tablas de

TABLA VI  
 Contenido en humedad, carbohidratos disponibles totales y fibra alimentaria insoluble de kiwi (g/100 g sss)

Número de muestra	Carbohidratos disponible totales	Fibra alimentaria insoluble
1	65,91	13,12
2	74,42	13,27
3	65,44	13,74
4	71,23	12,29
5	66,80	11,46
6	94,09	12,38
7	80,00	12,30
8	78,89	11,23
9	74,18	11,80
10	70,89	8,63
$\bar{X} \pm \sigma_{n-1}$	74,19 $\pm$ 8,64	12,02 $\pm$ 1,43
CV	11,64 %	11,92 %
McCance y Widdowson (7)	—	—
Souci y cols (10)	69,75	6,79*

\* Fibra bruta.

Composición de Alimentos), los resultados son más bajos, como es de esperar, que los de fibra alimentaria.

A partir de los resultados obtenidos en las frutas estudiadas, destaca el coco por ser que aporta una cantidad superior de fibra alimentaria,  $15,28 \pm 2,56$  %, y el kiwi, de carbohidratos disponibles,  $9,88 \pm 1,23$  %.

Los contenidos de fibra de papaya,  $1,01 \pm 0,14$  %, y kiwi,  $1,62 \pm 0,35$  % son muy semejantes, así como en carbohidratos disponibles de coco,  $5,84 \pm 1,50$  % y de papaya,  $5,15 \pm 1,23$  %.

También habría que destacar la casi ausencia de datos en la bibliografía respecto al aporte de fibra alimentaria de estas frutas, y la presencia en las Tablas de Composición de Alimentos del concepto de fibra bruta que, como se comentaba en la introducción del presente trabajo, cada día tiene menor vigencia.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las doctoras Carballedo y Valdehita su desinteresada cola-

boración, así como al doctor Villanua, Director del Departamento de Bromatología, Toxicología y Análisis Químico Aplicado, las facilidades que nos ha brindado para llevar a cabo este trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

1. American Association of Cereal Chemist Technical Committee Report (1981): *Cereal Foods World*, **26**, 6, 295-297.
2. Clegg, K. M. (1956): *J. Sci. Food Agric.*, **7**, 40-44.
3. Davidson, S.; Passmore, R.; Brodtk, J. F., y Truswell, A. S. (1975): «Human Nutrition and Dietetics», 6.ª ed., Ed. Churchill, London.
4. Lund, E. D., y Smoot, J. M. (1982): *J. Agric. Food Chem.*, **30**, 1123-1127.
5. Lund, E. D.; Smoot, J. M., y Hall, N. T. (1983): *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 1013-1016.
6. Martínez Para, M. C., y Torija Isasa, M. E. (1980): *Alimentaria*, **117**, 47-56.
7. McCance, R. A., y Widdowson, E. M. (1978): «The Composition of Foods», 4.ª ed., Ed. Paul A. A.; Southgate, D. A. T. Elsevier, Appl. Sci. Publ., Amsterdam.
8. Olds Schneeman, B. (1986): *Food Technol.*, february, 104-110.
9. Osborne, D. R., y Voogt, P. (1978): «The Analysis of Nutrients in Foods», Academic Press, London.
10. Souci, S. W.; Fachmann, W., y Kraut, H. (1972): «Food Composition and Nutrition Tables 1981/82», 2.ª ed., Ed. Wissenschaftliche, Stuttgart.
11. Southgate, D. A. T.; Hudson, G. J., y Englyst, H. (1978): *J. Sci. Food Agric.*, **29**, 979-988.
12. Trowell, H. (1972): *Amer. J. Clin. Nutr.*, **25**, 926-932.
13. Van Soest, P. J., y Wine, R. H. (1967): *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **50**, 50-55.
14. Zyren, J.; Elkins, E. R.; Dudek, J. A., y Hagen, R. E. (1983): *J. Food Sci.*, **48**, 600-603.

**LOS ADITIVOS  
 ALIMENTARIOS**

**SISTEMAS PARA GARANTIZAR  
 SU INOCUIDAD Y EMPLEO**

Sid alimentaria



**sid alimentaria** <sup>®</sup>  
 SERVICIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

Sandoval, 12, 1.º J  
 Teléfs.: (91) 446 96 59 - 446 96 01  
 28010 - MADRID

D/A

Your request? Pl. check  
& do the work pl.

*[Signature]*  
413

