

## Composición química de productos alimenticios derivados de trigo y maíz elaborados en Costa Rica

Adriana Blanco-Metzler, María de los Angeles Montero-Campos y Mireya Fernández-Piedra

Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (Inciensa). Tres Ríos, Costa Rica

**RESUMEN.** Se analizó la composición química de trece alimentos correspondientes a veintiún productos alimenticios derivados de trigo y maíz, elaborados en Costa Rica con el propósito de contar con datos de alimentos locales, necesarios para apoyar la formulación de políticas de salud y programas destinados a mejorar la nutrición de la población y la calidad de los alimentos. Los métodos analíticos utilizados para determinar la composición proximal fueron los del AOAC, se cuantificó la energía por bomba calorimétrica y la fibra dietética (FD) por el método gravimétrico-enzimático. Además, se determinó el tamaño de porción de cada alimento y se les clasificó de acuerdo a su aporte de FD. El contenido de los nutrientes se comparó con los reportados en tablas extranjeras de uso frecuente. Las galletas dulces mostraron contenidos de grasa y energía mucho más elevados que en los panes y galletas saladas. Se clasificó a los derivados de trigo y de maíz en fuentes bajas o muy bajas de FD (<2.9 g FD/porción). La tortilla duplica al pan en el contenido de FD, y es predominantemente insoluble. A excepción de los derivados de maíz se encontró marcadas diferencias en la composición nutricional de los alimentos con respecto a los datos provenientes de tablas extranjeras. La tabla de alimentos con que se encontró mayor concordancia en la composición fue la centroamericana, seguida de la latinoamericana, lo que refuerza la necesidad de los estudios colaborativos subregionales y regionales. Se demostró la necesidad de contar con datos de composición química en los alimentos elaborados en el país. **Palabras clave:** Composición de alimentos, análisis de alimentos, LATINFOODS, alimentos derivados de trigo, alimentos derivados de maíz.

**SUMMARY.** Chemical composition of wheat and corn based food products elaborated in Costa Rica. Twenty one wheat and corn based food products elaborated in Costa Rica were analyzed by chemically with the purpose of having data on local foods. The analytical methods to determine proximate composition were AOAC's. Energy was estimated by calorimetric bomb and dietary fiber (DF) by the gravimetric enzymatic method. Also food portion size was estimated and related with DF content for food classification. The values of the nutrients per food were established and compared with others reported in foreign tables commonly used in the country. Fat and energy content in cookies are higher than in salad breads and crackers. Wheat and corn based food products are classified either as low or very low DF sources (<2.9 g DF/portion). Corn "tortilla" DF content duplicates bread's and the fiber is basically insoluble. Marked differences were founded in the nutritive composition of specific foods when compared with values reported in foreign food tables. In other foods, as corn based products, similarities in the chemical composition were common. The chemical composition of the studied local foods shows the potential of the diet to be atherogenic, an important aspect to be considered with relation to the main causes of mortality in Costa Rica population. The more compatible food composition table with our data is the Central American, followed by the Latin American one. The necessity of having data on the chemical composition of local foods has been demonstrated.

**Key words:** Food composition, food analysis, LATINFOODS, wheat based food products, corn based food products.

### INTRODUCCION

Los cereales y sus derivados, son el principal grupo de alimentos consumidos por la población costarricense. Los derivados de trigo y los de maíz representan en los cereales el 30% y el 12%, respectivamente, mientras el arroz al restante 58%. La distribución en el consumo de estos alimentos difiere según el grado de urbanización, así la ingestión de los derivados de trigo es mayor en la zona urbana con respecto a la rural. Por el contrario el consumo de maíz y derivados es mayor en el área rural que la urbana. El ingreso económico de la población costarricense afecta en poco el consumo del total de los dos grupos de derivados, difiriendo en el tipo de producto (1).

De acuerdo a la oferta comercial, los derivados de trigo que se consumen en el país por orden de importancia son los panes, la harina de trigo, las pastas y las galletas (1). El mercado nacional de los derivados de trigo es muy dinámico, en gran parte debido a la globalización. Existe una amplia variedad de tipos y marcas de panes, galletas y pastas donde en los últimos años, la declaración en las etiquetas de la información nutricional es cada vez más frecuente.

La relación entre salud y alimentos es de suma importancia en enfermedades crónicas no transmisibles como las cardiovasculares y el cáncer, que representan la primera y segunda causa de muerte en la población costarricense (2). La prevención y tratamiento de estas enfermedades y de sus

factores de riesgo, está directamente asociado a factores dietéticos, tales como las calorías, la grasa, la fibra dietética, el colesterol, la vitamina E, los carotenoides y otros compuestos no nutricionales (3,4).

A pesar de la relevancia en la salud y nutrición de la población nacional, a diferencias culturales y particularidades ambientales, no se cuenta con datos sobre el valor nutritivo, fundamentalmente en los alimentos de mayor consumo y los producidos en el país. Los usuarios nacionales de los datos en composición de los alimentos, utilizan fuentes de datos extranjeras (4,5). Es por ello que en el presente estudio piloto se determinó el contenido de macronutrientes en harinas y productos alimenticios a partir de trigo y maíz producidos en Costa Rica, mediante análisis directo a fin de contar con datos para apoyar la formulación de políticas de salud y programas destinados a mejorar la nutrición (3). Las aplicaciones específicas que podrán tener los resultados son: la intervención dietética de personas con enfermedades crónicas degenerativas relacionadas con la dieta, la promoción de la salud, la regulación de la calidad de los alimentos y las bases de datos en composición de alimentos de Costa Rica (Sistema de Información en Composición de Alimentos) y latinoamericana (LATINFOODS).

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales

Los siguientes trece alimentos derivados de trigo refinado y maíz, correspondientes a veintiún productos de consumo popular y de diferentes marcas comerciales (indicadas entre paréntesis) fueron estudiados:

#### Trigo y derivados:

- Harina de trigo, refinada, todo propósito (Nacarina)
- Pan francés de panadería, conocidos como manitas» (2 panaderías)
- Pan blanco industrial en tajadas (Cinta Azul, Damaris)
- Galleta de soda salada, industrial (Copo, Pozuelo)
- Galleta salada Boquitas (tipo cocktail), industrial (Pozuelo)
- Galleta tipo saladina (Pozuelo)
- Galleta dulce de harina refinada ( 2 panaderías)
- Galleta dulce de harina refinada, industrial (Cuétara, Copo)
- Pasta sin huevo cocida tipo espagueti y chop suey (Roma, Vigui)

#### Maíz y derivados

- Harina de maíz blanco precocido, industrial (Masa Rica)
- Masa húmeda de maíz blanco tratado con cal, artesanal (2 molinos)
- Tortilla de maíz blanco tratado con cal, artesanal (2 molinos)
- Tortilla de maíz blanco tratado con cal, industrial (Torti-Rica)

### Selección de las muestras:

Sobre la base del listado de alimentos inscritos por el número de licencia sanitaria en el Ministerio de Salud de Costa Rica y los volúmenes de producción por marca comercial, se seleccionaron aquellos producidos en mayor cantidad.

### Muestreo:

La recolección de las muestras se realizó durante 1993 y 1994. Una unidad de cada producto procesado fue recolectada por triplicado en dos supermercados del comercio metropolitano. Se muestrearon un total de 10 unidades por tipo de pan, galleta y tortilla elaborada artesanalmente. La masa de maíz se compró en dos molinos artesanales.

### Tamaño de porción:

Debido a la necesidad de contar con datos locales del tamaño de porción en los alimentos listos para comer se realizó su determinación en el laboratorio. Se definió a la porción como la cantidad del alimento que generalmente se acostumbra consumir por tiempo de comida y esta cantidad fue establecida en el empaque del producto industrial (una tajada o bollito de pan, un paquete de galletas) y para los artesanales según los criterios de las nutricionistas locales.

En las galletas industriales se pesó en balanza granataria un total de seis unidades de cada una de las tres muestras, el peso promedio de seis galletas correspondió a una porción (un paquete). En los panes se determinó el peso promedio de tajadas alternas por bollo de pan de cada una de las muestras de un supermercado, definiéndose el tamaño de porción como el promedio de una tajada. De las galletas de producción artesanal y tortillas se pesaron 10 unidades; el promedio de un bollito, seis galletas y dos tortillas, respectivamente, correspondió a una porción.

### Preparación de las muestras:

Las muestras con más de 10% de humedad fueron secadas enteras en un horno de convección a 70° C hasta sequedad. Luego fueron molidas en un triturador stomaker y se formó la muestra compuesta con cantidades iguales de las repeticiones. Las galletas por contener menos del 10% de humedad, se procesaron directamente en el «stomaker».

El único producto que incluyó una cocción en el laboratorio fueron las pastas, que se cocinaron en agua destilada en ebullición tal y como lo se establece en la etiqueta del producto, no se adicionó ni sal ni grasa. En un horno de convección a 70° C se secó la muestra y luego se molió en una licuadora.

### Métodos químicos de análisis:

Se realizó a cada muestra los siguientes análisis por triplicado, el valor promedio se expresó en base fresca:

- **Humedad:** se determinó en horno de convección (método 14.004) según la metodología del AOAC (7).
- **Energía:** se determinó en una bomba calorimétrica según el método de la American National Standard (8).

- **Proteína:** se determinó mediante el método de macroKjeldahl (2.049) según la metodología del AOAC (7). La mezcla digestiva utilizada estaba compuesta de ácido sulfúrico y ácido fosfórico en una proporción de 19:1. Los catalizadores utilizados en la digestión fueron: sulfato de sodio, sulfato de cobre y selenito de sodio.
- **Grasa:** se determinó mediante la extracción con éter de petróleo, método 7.056, en un Soxhlet y mediante la metodología descrita en el AOAC (9).
- **Cenizas:** se determinaron por incineración en mufla y de acuerdo al método 14.006 del AOAC (7).
- **Fibra dietética:** se determinó mediante el método enzimático gravimétrico de Lee *et al* (9). Las muestras con más de 10% de grasa fueron previamente desgrasadas. Para cada muestra, primeramente se determinó la fibra dietética total (FDT) y luego se determinó la fracción insoluble (FDI). La fracción soluble (FDS) se calculó por diferencia. Para los análisis se utilizó material con un tamaño de partícula de 500-850  $\mu\text{m}$ .
- **Carbohidratos (CHO) totales y digeribles:** se calculan por diferencia:  
 $\text{CHO totales} = 100 - (\text{humedad} + \text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza})$  y  
 $\text{CHO digeribles} = 100 - (\text{humedad} + \text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{FDT})$ .

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas 1 y 2 se indica la composición proximal de las harinas, panes, galletas y pastas refinadas de trigo. En la Tabla 3 se indica la composición de las tortillas de maíz y su materia prima. El contenido de carbohidratos digeribles y de fibra dietética total y sus fracciones, así como la porción y el contenido de FDT/porción de los alimentos anteriormente citados aparecen en las Tablas 4,5 y 6.

Los panes de trigo elaborados artesanalmente contienen 11% menos de humedad que los producidos industrialmente. Al comparar cada tipo de pan con su equivalente de la Tabla Centroamericana (CA) del INCAP(11) se encontraron semejanzas en el contenido de macronutrientes. Con respecto a los datos de los panes indicados en la base de datos ESHA del programa Food Processor de EUA (12) existe una diferencia importante (hasta de un 50%) en el contenido de agua, siendo mucho menor en los panes nacionales con respecto a los estadounidenses (36% humedad), lo que determina diferencias importantes en su composición y por ello utilizar estos valores subestima los contenidos de grasa y el valor calórico de los alimentos nacionales. La formulación del pan blanco industrial local difiere del de EUA pues no incluye leche (12). Por otro lado, con respecto a la Tabla Latinoamericana (13), es difícil elegir el tipo de pan para hacer comparaciones, pues existe una amplia gama de panes, con diferentes nombres y excluye la lista de ingredientes. Los contenidos de fibra dietética reportados en el Food Processor (12) son un poco más bajos (1.9-2.7% FDT) que los aquí encontrados. Los datos de fibra solamente se pueden comparar con los de la base de datos

de EUA ya que en las otras tablas no aparecen.

Las galletas sobresalen con respecto a los otros derivados de cereales estudiados, por el mayor contenido calórico y de grasa (Tablas 1, 2 y 3), debido en parte al menor contenido de humedad y a la formulación. Como se observa en la Tabla 2 alrededor de la cuarta parte de la galleta salada Boquita es grasa. Tanto en los datos obtenidos por análisis directo, como los reportados (12), se encontró que la composición proximal de las galletas soda y salada es similar, y que las galletas boquitas o tipo cocktail ( en inglés round crackers-like Ritz»), difieren de las primeras, tanto en el contenido graso como calórico. Con respecto al contenido de humedad reportado para galletas en otras tablas (11,13) no se encontraron diferencias importantes. No se identificó el equivalente de la galleta dulce de panadería en otras tablas a excepción del Food Processor (12), donde la composición semeja a las animal cookies. Se encontró que la galleta dulce tipo María indicada en la Tabla CA (11) duplica el contenido de grasa que las de Costa Rica. Los contenidos de fibra dietética en algunos tipos de galletas presentan valores semejantes o un poco más bajos a los reportados en el Food Processor (12) (8g% FDT).

TABLA 1

Composición proximal de harina y panes blancos de trigo (% base fresca)

Alimento	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	CHOT (*)
Harina refinada (n=1)	10.1±0.5	391±2	12.0±0.6	0.9±0.1	0.4±0.0	76.7
Pan francés panadería (n=2)	16.4±4.4	365±11	11.6±0.5	2.1±0.7	2.3±0.5	67.6
Pan salado industrial (n=2)	27.6±2.8	321±13	9.6±0.1	2.6±0.6	1.7±0.0	58.5

(\*) CHOT: Carbohidratos totales, g.  
 n: Número de muestras

Las pastas de trigo cocidas constituyen los alimentos con mayor contenido de humedad, casi tres cuartas partes del producto es agua (ver Tabla 2). El contenido de agua en las pastas costarricenses es mucho más elevado que los valores reportados en la Tabla CA (11) y la del Food Processor (12) (ambas 66% humedad). Estas diferencias podrían deberse al grado de cocción de éstas.

De los alimentos preenvasados sólo las pastas presentaban en su etiqueta la información nutricional. Los valores declarados en ella corresponden al producto sin cocinar, aspecto que se debe modificar porque se consumen cocidas.

En la Tabla 3 aparecen los resultados de las tortillas producidas en el país, así como la harina y la masa. La harina de maíz se vende en el comercio para elaborar tortillas y otros

productos derivados en el hogar y en la industria. En los molinos se utiliza maíz fresco tratado con hidróxido de calcio y luego es lavado con agua, para ser molido produciéndose como producto intermedio una masa fresca.

**TABLA 2**  
Composición proximal de galletas y pastas de trigo  
(% base fresca)

Alimento	Humedad (g)	Calorías (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	CHOT (*)
Galleta soda salada (n=2)	2.8±2.1	445±12	9.7±1.2	11.8±0.1	2.5±0.2	73.2
Galleta salada boquitas (n=1)	1.8±0.3	513±1	5.3±0.1	24.2±0.1	2.6±0.1	66.1
Galleta saladina (n=1)	3.7±0.0	456±0	10.4±0.1	11.8±0.0	4.3±0.3	69.8
Galleta dulce panadería (n=2)	4.6±2.6	414±18	9.7±0.4	4.8±2.3	1.4±0.5	79.5
Galleta dulce industrial (n=2)	1.9±0.4	466±11	6.5±0.2	11.8±1.0	1.4±0.2	78.4
Pasta cocida (n=2)	74.1±0.1	114±6	3.1±0.2	0.1±0.0	0.2±0.0	22.6

(\*) CHOT: Carbohidratos totales, g.  
n: Número de muestras

**TABLA 3**  
Composición proximal de materias primas y tortillas de maíz (% base fresca)

Alimento	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	CHOT (*)
Harina maíz precocido (n=1)	6.8±0.0	426.8±1.1	9.7±0.0	3.8±0.1	1.3±0.0	78.4
Masa de maíz molino (n=2)	66.8±0.5	147.0±4.8	3.4±0.3	0.7±0.2	0.3±0.2	28.9
Tortilla de maíz molino (n=2)	50.0±7.2	223±22	4.8±0.7	0.7±0.4	0.7±0.2	44
Tortilla de maíz industrial (n=1)	45.2±0.5	247±0	5.1±0.0	1.0±0.0	0.9±0.0	47.7

(\*) CHOT: Carbohidratos totales, g.  
n: Número de muestras

El contenido de macronutrientes de las tortillas elaboradas en molinos artesanales es semejante a la industrial producida en el país, la única pequeña diferencia es el contenido de grasa que es un poco mayor en la tortilla industrial que la del molino.

La composición de macronutrientes en las tortillas y masa de maíz semeja a la que se presenta en otras fuentes de datos (11,13,16), aún en el contenido de fibra dietética reportado para la tortilla (8 g FDT/ 100g) en el Food Processor (11).

Se comparó en base seca el contenido de los nutrientes de la masa de molino con las de tortillas de molino, la harina precocida y las tortillas producidas industrialmente, encontrándose que la cocción aumenta el contenido de fibra dietética y reduce el de grasa total. El incremento en fibra dietética concuerda con los reportados por Acevedo y Bressani (16) en masa y tortillas de algunas de las variedades de maíz. El aumento de FDT de la tortilla con respecto a la masa posiblemente se debe a la formación durante la cocción de almidones indigeribles que se cuantifican en el análisis como fibra dietética (17). En Costa Rica las tortillas elaboradas artesanalmente se cocinan en un comal engrasado a altas temperaturas y en la industria se hornean en una plancha sin engrasar, la reducción en el contenido de grasa por efecto de la cocción podría deberse a que ésta se licúa con el calor y queda en el utensilio de cocción. Este hallazgo también es reportado por Vargas (18).

Las harinas de trigo y de maíz difieren en el contenido de macronutrientes cuando se expresan en base seca. Se encontró valores calóricos semejantes, a pesar de la diferencia en el contenido de grasa y de la proteína. La harina de maíz contiene más grasa y cenizas que la harina de trigo, para el caso de la proteína ocurren lo contrario. Es notable el mayor contenido de fibra dietética en la harina de maíz con respecto a la de trigo, aspecto que se debe utilizar para promover el aumento en el consumo de fibra dietética en el país.

Para establecer la contribución de los alimentos en la dieta se calculó el contenido de fibra dietética por porción. Se utilizó la siguiente clasificación para categorizar a los alimentos: <1, 1-2.9, 3-3.9, 4-5.9 y >6 g FDT/porción representan alimentos muy bajos, bajos, moderados, altos y muy altos, respectivamente en fibra dietética (6).

Según las Tablas 4,5 y 6 los panes, galletas y pastas de trigo, y las tortillas de maíz se clasifican como fuentes bajas y muy bajas de fibra. También se observa que en todos los productos, excepto en las galletas, la proporción de la fibra insoluble con respecto a la soluble, siempre es mayor.

El contenido de FDT por porción de tortilla es comparativamente superior al de los panes y galletas comerciales. No obstante, es importante considerar desde el punto de vista fisiológico el tipo de fibra de cada uno. A diferencia de los productos de trigo, los de maíz están compuestos de una fibra fundamentalmente insoluble (Tabla 6). Asp (17) señala que esta fibra, tiene una acción fundamentalmente en el sistema gastrointestinal y no en el metabolismo de grasas y glucosa; por lo que no es recomendado incrementar su consumo en el manejo dietético de la enfermedad cardiovascular y sus factores de riesgo.

**TABLA 4**  
Contenido de carbohidratos digeribles, fibra dietética y tamaño de porción en harina y panes blancos de trigo

Alimento	CHO diger	FDI	FDS	FDT	Porción (g)	FDDT/Porc (g/g)
Harina refinada refinada (n=1)	75.1	2.2	1.1	3.3	NA	NA
Pan francés panadería (n=2)	62.9	3.0±0.1	1.7±0.1	4.7±0.0	1 bollito, 24g	1.1
Pan salado industrial (n=2)	54.9	2.0±0.0	1.6±0.2	3.6±0.3	1 tajada, 19 g	0.7

CHO diger: Carbohidratos digeribles (g/100g)

FD: Fibra dietética (I: insoluble, S: soluble, T: total) (g/100g)

NA: No aplica n: número de muestras

En los productos derivados de cereales listos para consumir, excepto en las galletas, los dos macronutrientes que aparecen en mayor proporción son agua y carbohidratos digeribles (ver Tabla 1 al 6). En las galletas los macronutrientes que sobresalen son los carbohidratos y las grasas, encontrándose entre aquellas las consideradas por la población como libres de grasa (galletas de soda), con un contenido de hasta 11.8 % de grasa.

Se demuestra que existen marcadas diferencias en la composición nutricional de los alimentos, así como semejanzas. Ello señala es que muy importante contar con datos de composición de los alimentos locales, sobre todo de aquellos de consumo popular y que la fuente de datos más compatible con los aquí reportados es la Tabla CA (11). Algunos alimentos y nutrientes como la fibra dietética no aparece en las tablas más comúnmente usadas en el país por lo que la generación de estos datos será de gran ayuda para los usuarios.

**TABLA 5**  
Contenido de carbohidratos digeribles, fibra dietética y tamaño de porción en galletas y pasta de trigo

Alimento	CHO diger	FDI	FDS	FDT	Porción (g)	FDDT/Porc (g/g)
Galleta soda salada (n=2)	69.1	1.8±0.3	2.3±0.4	4.1±1.0	paquete, 26	1.1
Galleta salada boquitas (n=1)	63.5	0.6	1.2	1.8	paquete, 26	0.5
Galleta saladina (n=1)	65.5	1.5	2.7	4.2	paquete, 25	2.6
Galleta dulce panadería (n=2)	76.8	1.3±0.6	1.7±0.7	3.0±0.1	5 unidades, 23	0.6
Galleta dulce industrial (n=2)	75.7	1.0±0.3	1.7±0.0	2.6±0.6	5 unidades, 23	0.6
Pasta cocida (n=2)	21	1.5±0.1	0.1±0.1	1.6±0.1	1 taza, 95	1.5

CHO diger: Carbohidratos digeribles (g/100g)

FD: Fibra dietética (I: insoluble, S: soluble, T: total) (g/100g)

NA: No aplica n: número de muestras

**TABLA 6**  
Contenido de carbohidratos digeribles, fibra dietética y tamaño de porción en materias primas y tortillas de maíz

Alimento	CHO diger.	FDI	FDS	FDT	Porción (g)	FDDT/Porc (g/g)
Harina de maíz precocido (n=1)	72.5	10	0	10	NA	NA
Mesa de maíz molino (n=2)	25.5	3.2±0.6	0.2±0.1	3.4±0.5	NA	NA
Tortilla de maíz, casera (n=2)	37.5	6.2±1.4	0.2±0.1	6.5±2.0	2 tortillas, 38	2.5
Tortilla de maíz industrial (n=1)	40.8	6	1	7	2 tortillas, 32	2.2

CHO diger: Carbohidratos digeribles (g/100g)

FD: Fibra dietética (I: insoluble, S: soluble, T: total) (g/100g)

NA: No aplica n: número de muestras.

El tamaño de la porción descrita, podrá ser utilizado para el planeamiento de dietas y en la elaboración del etiquetado nutricional de los alimentos preenvasados. Dado que no se contaba con datos sobre la composición de los alimentos locales la generada en el presente estudio piloto podrá servir de base para realizar muestreos representativos en futuros estudios. Una utilidad adicional de esta información es que orientan en el uso de tablas de composición foráneas, pues facilita la selección de los alimentos cuando se requiera información adicional en composición de alimentos, experiencia que se llevó a cabo con las nutricionistas de Inciensa.

La composición química de algunos de los derivados de trigo, fundamentalmente las galletas, muestra que tienen elevados contenidos de calorías y grasas, aspecto que se debe tomar en cuenta y dar a conocer a los usuarios para que lo consideren en las intervenciones dietéticas, promoción de la salud y etiquetado nutricional a fin de contribuir en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta.

### AGRADECIMIENTO

Este estudio se realizó con el apoyo financiero del Fondo de Desarrollo de Asignaciones Familiares (FODESAF) de Costa Rica y de la Fundación Internacional para la Ciencia, IFS (Grant E/ 925-2).

### REFERENCIAS

1. Meza N, Rodríguez N. II Encuesta nacional sobre consumo aparente de alimentos, 1991. Análisis de tendencias en el consumo de alimentos. 1989-1991. San José, Costa Rica: s.e., 1993.
2. Ministerio de Salud. Informe anual 1996. San José, Costa Rica: Impresora Los Sauces, 1997.
3. Araya H. Uso de tablas de composición de alimentos en las intervenciones alimentarias y nutricionales. En: Morón C, Zacarías I, De Pablo S, editores. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Santiago, Chile: A&C Impresores, 1997:9-19.
4. Aráuz AG, Monge RA, Muñoz L, Rojas M. La dieta como factor de riesgo de la enfermedad cardiovascular en habitantes del área metropolitana, San José, Costa Rica. Arch Latinoamer Nutr. 1991;41:350-9.
5. Rodríguez N, Aráuz AG, Meza N y Roselló M. Factores aterogénicos de la dieta de la población costarricense, 1991. Arch Latinoamer Nutr 1996;46:27-32.
6. Slavin J. Dietary fiber: Classification, chemical analyses, and food sources. J Am Diet Assoc. 1987;87:1164-1171.
7. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the AOAC. 12 edition Washington D.C. 1975.
8. American National Standard Test Methods for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Caloric. Philadelphia American Society for Testing and Materials, (ANSI/ASTM D240-76). 1979;1-7.
9. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the AOAC. 12-13 th edition Washington D.C. 1980.
10. Lee S, Prosky L, De Vries J. Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods enzymatic gravimetric method, MES-TRIS Buffer: Collaborative Study. J AOAC Intl. 1992;75:395-416.
11. Menchú MT, Méndez H, Barrera MA, Ortega L. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Primera sección. 1ra. edición. Guatemala: OPS-INCAP, 1996. (Versión preliminar).
12. ESHA. The Food Processor for Windows. Nutrition and Fitness Software. Oregon: ESHA Research Salem, 1996 (Versión 6.0).
13. Tabla de composición de alimentos de América Latina. Santiago de Chile: Centro Subregional LATINFOODS para América del Sur, Universidad de Chile. 1997 (Edición preliminar).
14. Wu Leung. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. INCAP-ICNND. 1961;131p.
15. Vargas P, Chaverri A. Técnicas de panificación y repostería. San José: Instituto Nacional de Aprendizaje. 1985;192p.
16. Acevedo E, Brassani R. Contenido de fibra dietética y digestibilidad del nitrógeno en alimentos centroamericanos: Guatemala. Arch Latinoamer Nutr 1990;XL:439-451.
17. AspNG, Schweizer TF, Southgate DAT y Theandrs O "Dietary Fiber Analysis". En: Dietary Fibre. A component of food: nutritional function in health and disease. Schweizer TF, Edwards CA, editores. London: Springer-Verlag, 1993.
18. Vargas E, Muñoz R, Gómez J. Composición química y valor biológico de tortillas y panes producidos a nivel industrial en Costa Rica. Arch Latinoamer Nutr. 1986;36:456-465.

Recibido: 28-11-1998

Aceptado: 01-10-1999