

An abstract painting with vibrant colors (red, orange, green, blue) and several small figures scattered throughout. The figures appear to be people in various poses, some looking towards the viewer. The background is a mix of textured brushstrokes and bold outlines.

TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS DE COSTA RICA:

MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA

Adriana Blanco - Metzler, MSc.
María de los Ángeles Montero-Campos, MSc.
Mireya Fernández - Piedra, Licda.
INCIENSA

San José, Costa Rica
2006

TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS DE COSTA RICA:

MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA



Adriana Blanco - Metzler, MSc.
María de los Ángeles Montero-Campos, MSc.
Mireya Fernández - Piedra, Licda.
INCIENSA



San José, Costa Rica
2006

Comité Editorial:

Dr. Rafael Monge-Rojas, INCIENSA

Dra. Rosa María Novygrodt Vargas, SEPAN

Licda. Ileana Ramírez Carranza, SEPAN

El contenido de este documento puede ser reproducido sin fines de lucro para uso personal o docencia, siempre y cuando se cite la fuente y se comuniquen por escrito a los autores: MSc. Adriana Blanco-Metzler ablanco@inciensa.sa.cr, MSc. María de los Ángeles Montero-Campos mmontero@inciensa.sa.cr, Licda. Mireya Fernández-Piedra mfernandez@inciensa.sa.cr

Portada: El disfrute de la vida (detalle)

Acrílico: Xinia Matamoros Quirós, Costa Rica.

614.31

B641t Blanco Metzler, Adriana

Tabla de composición de alimentos de Costa Rica: Macronutrientes y fibra dietética / Adriana Blanco Metzler, María de los Ángeles Montero Campos, Mireya Fernández Piedra.--Tres Ríos, Costa Rica: INCIENSA, 2006.

34p.; 21,6 x 36,6 cm.

ISBN 9968-843-18-0

1.COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2.ALIMENTOS
3.FIBRA DIETÉTICA 4.TABLA DE COMPOSICIÓN DE
ALIMENTOS 5.MACRONUTRIENTES 6.INCIENSA 7.COSTA
RICA I.Montero Campos, María de los Ángeles II.Fernández
Piedra, Mireya III.Título

© INCIENSA, 2006

Se agradece el apoyo técnico y financiero brindado para el desarrollo de los proyectos de investigación en composición de alimentos al: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA); Consejo Nacional de Investigación de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (CONICIT), Secretaría de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición (SEPAN) del Ministerio de Salud, International Foundation for Science de Suecia, Red Latinoamericana de Composición de Alimentos (LATINFOODS), Red Latinoamericana de Investigación en Ciencias Alimentos-(LANFOODS-IPICS), Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (FITTACORI-MAG), ROCAP-AID, Universidad de Costa Rica, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Universidad de Sao Paulo de Brasil, Universidad Central de Venezuela y al Instituto Politécnico Nacional de Ecuador. Un especial agradecimiento al Dr. Ricardo Bressani, Ph.D., maestro, colega y amigo quien continuamente nos ha estimulado y apoyado en nuestro quehacer científico y a la Sra. Zayra Quesada M. y otro personal del INCIENSA.

La impresión de este documento se realizó gracias al apoyo financiero de la Secretaría de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición (SEPAN) del Ministerio de Salud.

PRÓLOGO

Los macronutrientes, entendidos como los carbohidratos, las proteínas y las grasas, son las sustancias nutritivas de los alimentos que aportan la energía, los aminoácidos y los ácidos grasos requeridos para realizar las funciones metabólicas vitales para un adecuado crecimiento y desarrollo del organismo. La fibra dietética tiene funciones muy particulares, entre las cuales figuran dar mayor volumen a la dieta sin suministrar energía. La relevancia que tienen estos compuestos nutricionales en la salud pública, es su notable influencia sobre los problemas prioritarios de salud en la “Región de las Américas”, así como en las principales causas de morbi-mortalidad en Costa Rica.

En el país, el principal problema de malnutrición en la mayoría de los grupos de edad, es el sobrepeso y la obesidad en sus diferentes grados, estas enfermedades aumentan progresivamente en las diferentes etapas de la vida, tanto en magnitud como en gravedad. El sobrepeso en la población preescolar, escolar y adolescente es de 6,2%, 25,75% y 21,5% respectivamente, y en los adultos alcanza prevalencias tan altas como 60% (IMC > 25). La obesidad (IMC > 30), en las últimas dos décadas pasó de 8%, a más de 20%, en zona urbana, así como el incremento en la consulta de la CCSS por diabetes mellitus y el incremento en la mortalidad, en un 45%, por esta enfermedad en el período 1987-2002. Dentro de las causas señaladas está el balance energético positivo; el bajo consumo de fibra dietética, determinado por el consumo deficiente de frutas, vegetales y frijoles; el alto consumo de carbohidratos simples que aportan más de 10% de la ingesta calórica y el elevado consumo de grasa saturada.

Desde 1970, la primera causa de mortalidad nacional son las enfermedades cardiovasculares (ECV) que ocasionan la tercera parte de las defunciones, si bien en el período 1995-2005 la tasa ajustada de mortalidad por enfermedades cardiovasculares ha disminuido en un 24% y la mortalidad por infarto agudo del miocardio disminuyó en el período 2000-2005, en un 21%. En el 2005 fallecieron 3528 personas, preocupando que murieron 169 personas más por esta causa, en comparación con el año 2004.

La Política Nacional de Alimentación y Nutrición 2006-2010 establece la prevención y el control de la obesidad, y es por esta razón que la primera “Tabla de Composición de los Alimentos de Costa Rica: Macronutrientes y fibra dietética”, representa una fortaleza para cumplir la citada política. La Tabla, también, brinda un insumo importante para la Política No. 7: Fortalecimiento y modernización de la educación y comunicación alimentaria nutricional, responde a las misiones de las redes latinoamericana y costarricense de composición de alimentos (LATINFOODS y COSTA RICAFOODS, respectivamente) y se convierte en una herramienta de trabajo para los profesionales de la salud, la educación, la comercialización de alimentos, la producción industrial y agroalimentaria, así como para los consumidores. Se espera que la estrategia desarrollada por COSTA RICAFOODS, INCIENSA, SEPAN, Universidad de Costa Rica y FAO, continúe ampliando este esfuerzo.


Dra. María Luisa Ávila Agüero
Ministra de Salud
Presidenta del Consejo Ministerial de la SEPAN




Dra. Rosa María Novygrdt Vargas
Directora Técnica SEPAN
Vicepresidenta COSTA RICAFOODS

PRESENTACIÓN

En 1984 se creó, con el auspicio de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y la Organización para la Agricultura y los Alimentos (FAO), la Red Internacional de Sistemas de Datos de Alimentos (INFOODS). Posteriormente se crearon la filial regional para América Latina, Red Latinoamericana de Composición de Alimentos (LATINFOODS) y los capítulos nacionales. El propósito de la red es estimular y coordinar esfuerzos para mejorar la calidad y disponibilidad de estos datos en el ámbito mundial y asegurar que cualquier persona, donde quiera que se encuentre, pueda disponer de los mismos. Estas redes están integradas por generadores, usuarios y compiladores de datos de composición de alimentos, por lo que son multidisciplinarias, intersectoriales y están conformadas por múltiples tipos de establecimientos, como laboratorios, industrias, instituciones del estado, universidades, entre otros.

Desde sus inicios el Capítulo Nacional de COSTA RICAFOODS, también conocido como Red Costarricense de Composición de Alimentos, es presidida por INCIENSA y como parte de sus actividades genera y recopila datos en composición de alimentos de consumo nacional.

Esta tabla reúne los datos de composición de alimentos generados en los proyectos de investigación realizados en INCIENSA con el apoyo estatal y de diversas agencias financiadoras durante más de dos décadas, tales como:

- Update Composition Table of Raw, Processed and Prepared Costa Rican Foods
- Nutritional Composition of Costa Rican Processed and Prepared Cereal Based Food Products and Snacks
- Pastas alimenticias: evaluación nutricional y microbiológica
- Caracterización nutricional de los carbohidratos y composición centesimal de raíces y tubérculos tropicales cocidos, cultivados en Costa Rica
- Definición de las características químico-nutricionales de cuatro poblaciones de pejibaye (*Bactris gasipaes*)
- Digestibilidad in-vitro del almidón en preparaciones cocidas y molidas de frijol (*Phaseolus vulgaris L*)

Actualmente está en desarrollo el Sistema de Información en Composición de Alimentos de Costa Rica (SICA-COR), el cual pretende compilar la información generada por otros analistas de alimentos para analizarla y hacerla asequible a los diversos usuarios.

Dado al incremento cada vez mayor en los alimentos disponibles y el progreso constante de la ciencia y la tecnología, la composición de alimentos constituye un sistema dinámico que necesita constante actualización y perfeccionamiento; el trabajo que aquí se presenta, constituye una parte de la información que se requiere para la toma de decisiones en salud pública, en la promoción de una alimentación saludable, la evaluación del consumo de alimentos, en terapia dietética, la investigación epidemiológica, la educación nutricional, el desarrollo de alimentos industrializados, el rescate de las tradiciones culinarias, la conservación de la biodiversidad, la regulación y comercialización de alimentos, entre otros.


Dra. Lila Umaña, Directora General a.i. INCIENSA



CONTENIDOS

A. Generalidades	9
B. Evidencia epidemiológica	13
C. Metodología	17
D. Contenido de macronutrientes y fibra dietética	21
E. Contenido y tipo de almidones	29
F. Índice alfabético de los alimentos	31
G. Referencias bibliográficas	37

A GENERALIDADES

La composición de una dieta está determinada por los alimentos consumidos y por el valor nutritivo de ellos. A su vez, la dieta está estrechamente asociada con las enfermedades que actualmente sufre la población nacional, fundamentalmente las enfermedades crónicas no transmisibles. Se ha sugerido que una dieta balanceada puede convertirse en una forma de medicina preventiva. Por lo tanto, resulta indispensable conocer el valor nutritivo de los alimentos consumidos por la población.

El valor nutritivo o composición química de un alimento, se determina, en primera instancia, mediante el análisis proximal o de Weende. El análisis proximal consiste en separar, a partir de la materia seca de la muestra una serie de fracciones con características comunes de solubilidad o insolubilidad en diferentes reactivos y reacciones químicas. En nutrición humana, el análisis proximal implica la valoración de: energía, humedad, proteína, lípidos o grasas, cenizas y carbohidratos, con la alternativa de fibra dietética.

1. LA ENERGÍA

La energía es la fuerza o el vigor que necesita un individuo para realizar cualquier tipo de actividad. Desde el punto de vista nutricional, se considera como la necesidad más importante de un ser vivo. El cuerpo emplea la energía para mantener gradientes electroquímicos, realizar el transporte molecular y los procesos de biosíntesis, producir el trabajo mecánico necesario para la respiración y la circulación sanguínea y en general la contracción muscular (1).

En el ser humano, la energía proviene de los macronutrientes presentes en los alimentos ingeridos de origen vegetal y animal. Cuando esta materia orgánica, constituida por carbohidratos, proteínas y lípidos, se quema (oxida) en nuestro organismo se genera la energía. En alimentación humana los carbohidratos proveen la mayor y la más rápida fuente de energía, mientras que la más concentrada son los lípidos (2).

Los valores de energía utilizados en las tablas de composición de alimentos corresponden a los de energía total o gruesa y los de energía disponible o energía metabolizable, según se establezca en la tabla. Los valores se expresan en kilojulios (kJ) o kilocalorías (kcal) y se calculan a partir de los componentes productores de energía (3, 4). En las tablas y bases de datos de composición de alimentos se recomienda utilizar, sólo una de las dos unidades de expresión (3) y se calculan por medio del factor de conversión: $1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$ (2, 3, 4).

2. LA HUMEDAD

Es la cantidad de agua que contiene un alimento.

El agua es un componente esencial de todos los tejidos corporales y es un determinante fundamental del valor nutritivo de los alimentos, pues su contenido diluye o concentra los nutrientes y otros componentes presentes en el alimento. Es por ello, que se considera fundamental la inclusión del contenido de humedad en las tablas de composición de alimentos.

La diferencia entre el peso total del alimento y el contenido de agua se denomina materia seca. La expresión de un nutriente en base fresca implica que se toma en cuenta el agua que contiene el alimento.

Las funciones metabólicas del agua son: regula la temperatura corporal, solvente de compuestos químicos, mantiene el balance de electrolitos, lubrica (digestión, articulaciones, ojos, secreciones, mucosas), participa en la digestión por medio de la hidrólisis y funciona como reactivo en las reacciones intracelulares (2).

3. LA PROTEÍNA CRUDA

Las proteínas son compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Frecuentemente contienen azufre y fósforo, menos frecuente otros elementos como el hierro, cobre y yodo. Consisten de unidades de aminoácidos unidos por uniones peptídicas, el nitrógeno es el elemento característico de los aminoácidos, y por lo tanto de las proteínas.

El contenido de proteína se calcula a partir del nitrógeno de los alimentos, pues en general casi todo el nitrógeno que contienen los alimentos forma parte de los grupos amino de los aminoácidos. El contenido nitrogenado de los aminoácidos varía desde 8% en la tirosina hasta 32% en la arginina, con un promedio de 16% en las proteínas de los tejidos animales; esto es, el contenido en nitrógeno de una proteína depende de su composición en aminoácidos. Para simplificar el cálculo de la proteína bruta contenida en un alimento se calcula como el nitrógeno total del alimento dividido por 0,16 (ó multiplicado por 6,25). Sin embargo, en determinados alimentos se utilizan los factores de conversión de nitrógeno en proteína de la FAO (5). La denominación proteína cruda o bruta incluye

todos los compuestos que contienen nitrógeno, sean o no aminoácidos y es la reportada en esta tabla de composición de alimentos.

Las principales funciones metabólicas de las proteínas son: estructurales, crecimiento y mantenimiento de tejidos (músculo, queratina, fibrina, colágeno, elastina), contráctiles, catalizadores de procesos corporales (enzimas), reguladores de procesos fisiológicos (hormonas, presión osmótica, balance ácido-base, balance de agua, anticuerpos), transmisión de la información genética, reserva (ferritina) y fuente de energía (2).

4. LOS LÍPIDOS

Son compuestos orgánicos que al igual que las proteínas y los carbohidratos contienen los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno; pero en diferente proporción y arreglo estructural. En general, contienen una menor proporción de átomos de oxígeno que los carbohidratos; algunos contienen nitrógeno y fósforo. Debido a su composición química, no se disuelven en soluciones acuosas, pero sí en solventes orgánicos como éter y cloroformo. Por lo tanto, se determinan como extracto etéreo o grasa cruda, mediante solubilización en éter etílico y separación mediante extractores de Soxhlet.

Los lípidos comprenden diferentes tipos de compuestos como ácidos grasos y sus derivados (ésteres de glicerol, ésteres de colesterol y glicolípidos), esteroides y sus derivados (colesterol). La unidad estructural básica de las moléculas de los lípidos son los ácidos grasos (2).

Las principales funciones metabólicas de los lípidos son: componente de la membrana celular, fuente concentrada de energía, precursor de metabolitos (vitamina D, hormonas, esteroides y prostaglandinas), medio de transporte de vitaminas liposolubles, mantiene la temperatura corporal y protege a los órganos (2).

5. LOS CARBOHIDRATOS, LA FIBRA DIETÉTICA Y EL ALMIDÓN RESISTENTE

Son compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y algunas veces nitrógeno y azufre. Generalmente en una molécula de carbohidratos los átomos de hidrógeno y oxígeno están presentes en una proporción de 2 a 1. Los carbohidratos se

describen como polidrixialdehidos, cetonas, alcoholes y ácidos, cuyos derivados simples y polímeros tienen enlaces tipo acetal.

Los carbohidratos son clasificados de diversas maneras, desde químicas hasta por sus efectos fisiológicos y en la salud. Una de las clasificaciones químicas más utilizadas se basa en el grado de polimerización de las moléculas que los divide en tres grupos: azúcares (monosacáridos, disacáridos, polioles), oligosacáridos (malto-oligosacáridos, otros oligosacáridos) y polisacáridos (almidón, polisacáridos no amiláceos); por otro lado, la clasificación fisiológica, también denominada metabólica-nutricional, los divide en carbohidratos digeribles (azúcares, almidón disponible, glucógeno) y no digeribles (fibra dietética, almidón resistente) (6).

Las dos principales formas para medir los carbohidratos totales son aquellos derivados “por diferencia” y la medición directa de los componentes individuales cuya suma da el total de carbohidratos. El cálculo de carbohidratos por diferencia, es el método utilizado tradicionalmente. Se obtiene mediante la determinación en el alimento del contenido de la proteína, grasa, ceniza y humedad, que se resta al peso total del alimento, o su equivalente en 100 gramos; el residuo, o diferencia, es considerado los carbohidratos totales. Esta aproximación por “diferencia” tiene la limitante que totaliza todas las fracciones de los carbohidratos a pesar de sus diferencias en los efectos fisiológicos y que suma los errores analíticos de las determinaciones de los componentes (4, 6), sin embargo es el método más comúnmente empleado por su facilidad y costo.

En la presente tabla se reportan los valores de carbohidratos totales, estimados por “diferencia”. También se indican los contenidos en carbohidratos disponibles cuando se cuenta con dato de fibra dietética. Los carbohidratos disponibles se estiman restando a los carbohidratos totales el contenido de la fibra dietética total.

A pesar de que no existe consenso en la definición y los componentes de la fibra dietética, se conoció en sus inicios como los restos de las células vegetales que persistían tras su hidrólisis en el aparato digestivo de los mamíferos (7). Esta definición “fisiológica” intentaba caracterizar a la fibra en relación con el proceso de la digestión que tiene lugar en el aparato digestivo. Químicamente, se define a la fibra dietética como todos los polisacáridos y lignina que no son digeridos por secreciones endógenas del tracto digestivo humano (8). Los principales componentes de la fibra se derivan de la pared celular de las plantas y comprenden celulosa, hemicelulosa y

pectinas (polisacáridos no amiláceos); otro que se incluye es el almidón resistente y más recientemente se ha sugerido incluir los oligosacáridos no digeribles (6). La lignina es un componente de la fibra que no es un carbohidrato pero forma parte de la pared celular de los vegetales.

Los métodos para cuantificar la fibra dietética se dividen en tres categorías: gravimétricos, colorimétricos y cromatográficos (9). El método empleado en los análisis de fibra dietética reportados en la presente tabla de composición de alimento, es gravimétrico y mide el peso de los residuos indigerible después de la solubilización enzimática de los componentes no fibrosos (insoluble) y de la precipitación alcohólica de los componentes de fibra solubles en agua. La solubilidad indica la presencia de polisacáridos que se dispersan en el agua, más que una auténtica solubilidad química. Al principio, se pensó que esta clasificación permitiría predecir la función fisiológica, lo que no es del todo cierto debido a la gran diversidad de propiedades físicas y químicas de las fuentes de fibra; considerándose que un índice simple para predecir su contenido no es fácil de encontrar (10). Los valores de fibra dietética se expresan generalmente en forma total (FDT), insoluble (FDI) y soluble (FDS), donde la $FDT = FDI + FDS$; además de esta forma es como se expresan en esta Tabla.

El descubrimiento de la existencia de fracciones de almidón capaces de resistir la digestión enzimática in-vitro es relativamente reciente (1982). Se define almidón resistente a hidrólisis, o simplemente almidón resistente, al almidón y sus productos de degradación que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado de seres humanos saludables. Las principales formas o tipos de almidón resistente (RS) son: Tipo I (RS1), almidón de accesibilidad limitada físicamente o sea presente en estructuras celulares intactas como granos y semillas parcialmente molidos; Tipo II (RS2), gránulos de almidón nativo o crudo y Tipo III (RS3), almidón retrogradado (6). La fracción de almidón resistente que se cuantifica en la presente tabla es el almidón retrogradado, o sea el generado por efecto del procesamiento térmico (casero, industrial) de los almidones. Por su resistencia a la acción de las enzimas amilolíticas, este almidón resistente también se cuantifica en el método enzimático gravimétrico como fibra dietética (10).

La velocidad con que el almidón ingerido es hidrolizado por las enzimas digestivas y es absorbido, determina en buena parte el índice glicémico de un alimento. El índice glicémico es una medida de la velocidad con que los carbohidratos de un particular alimento se convierten en azúcar y elevan la glucosa sanguínea. Indirectamente,

el índice glicémico se puede estimar in-vitro mediante la determinación de hidrólisis enzimática del almidón. La última tabla presenta datos de la tasa de alfa amilólisis para cuatro alimentos harinosos locales, tres preparados “como en casa” y uno procesado por la industria y en planta piloto con propósitos experimentales.

Las principales funciones metabólicas de los carbohidratos son: fuente de energía, constituyen la forma principal de almacenamiento de energía química, precursor y formación de metabolitos y nutrientes (DNA, RNA, heparina, aminoácidos no esenciales), forma parte del tejido conectivo, en las funciones digestivas y en el metabolismo de proteína y lípidos (2).

6. LAS CENIZAS

Representan el contenido del total de minerales del alimento. Los minerales y el agua, son los únicos componentes de los alimentos que no se oxidan en el organismo para producir energía. Se determinan como el residuo que queda al quemar en un horno o mufla los componentes orgánicos.

Los minerales tienen funciones metabólicas variadas y particulares, en general se agrupan en:

- Componente o activadores de moléculas importantes para el organismo (enzimas, hemoglobina, vitaminas, hormonas)
- Componente de estructura de tejido (hueso y diente)
- Iones libres en la sangre y otros fluidos biológicos (2).

B EVIDENCIA EPIDEMIOLÓGICA

1. MACRONUTRIENTES

Los macronutrientes están relacionados entre ellos por múltiples aspectos, como es la convergencia metabólica de las proteínas, los lípidos y los carbohidratos. En primera instancia, los macronutrientes, deben suplir al organismo humano la energía vital. La proporción de estos macronutrientes en la dieta puede variar según la alimentación que tienen los grupos poblacionales. En general los carbohidratos se consumen en mayor cantidad que los otros macronutrientes porque promueven la saciedad en un corto plazo, por su amplia disponibilidad y menor costo económico. Un consumo de carbohidratos mayor a 75% de la energía, puede tener efectos adversos en el estado nutricional al excluir una ingesta adecuada de proteína, grasa y otros nutrientes esenciales (2).

Las dietas altas en carbohidratos complejos pueden reducir el riesgo de obesidad al prevenir el consumo elevado de energía. Sin embargo, no existe evidencia que la composición de macronutrientes en una dieta baja en energía influya en la tasa y grado de pérdida de peso en el tratamiento de pacientes obesos (10). Está comprobado, que el exceso en el consumo de energía, provenga del macronutriente que sea, va a promover la acumulación de grasa corporal y por lo tanto la obesidad.

El consumo de una dieta alta en carbohidratos y baja en grasa fue promovida durante las últimas décadas para reducir los niveles séricos de colesterol y prevenir el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, la evidencia epidemiológica ha mostrado que este tipo de dieta reduce los niveles séricos de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y no modifica la razón entre el colesterol total y las HDL, ni la razón entre las lipoproteínas de baja densidad y HDL, pues ambas se reducen. Por otro lado, el consumo aumentado de carbohidratos incrementa la síntesis de triglicéridos (11). Dado que los bajos niveles de HDL y los niveles aumentados de triglicéridos aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular, el reemplazo de grasa por carbohidratos ha sido fuertemente cuestionado, pues el efecto de la sustitución depende del tipo que se consuma.

Según Hu y col. (12) una sustitución de carbohidratos por proteínas en la dieta puede tener un efecto benéfico en el perfil de lípidos y una ingesta moderadamente alta de proteínas contribuir a la prevención de enfermedad cardiovascular. Así mismo, tanto la proteína animal como vegetal reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Altos consumos de grasa están asociados con aumentos en la obesidad y la aparición de cáncer de mama, intestino, páncreas y piel en animales, sin embargo en humanos estas asociaciones son débiles (13). Del mismo modo la ingesta de grasa total presenta una fuerte asociación con el riesgo de enfermedad cardiovascular, sin embargo en las últimas décadas se demostró todo lo contrario (11, 14, 15, 16) y el tipo de grasa, más que la cantidad total predicen aspectos como los niveles de colesterol sérico (10). El consumo de los componentes de las grasas los encontrará en la Tabla de composición de alimentos de Costa Rica: Ácidos grasos.

Para una alimentación saludable la ingesta de energía y macronutrientes sugeridas para población sana en las Guías de alimentación (17) de Costa Rica son:

- La que le permita mantener el índice de masa corporal dentro de los rangos normales: entre 20 y 25
- El valor energético de la dieta debe provenir de un 60 a 65% de los carbohidratos, 25 % de las grasas y de 10 a 15% de las proteínas.

2. FIBRA DIETÉTICA

Las propiedades físico-químicas de la fibra dietética comprenden la capacidad de retener agua, la viscosidad, la sensibilidad a la fermentación, la inhibición de las enzimas digestivas, la capacidad de unirse a los ácidos biliares y la capacidad de intercambio catiónico. Estas propiedades se presentan según la fracción de fibra; por ejemplo, la capacidad de retención de agua es mayor en las fibras solubles, como la pectina y las gomas, que en las insolubles, como la celulosa y el salvado de trigo. De la misma manera las pectinas, varias gomas, los β -glucanos y los polisacáridos de algas son las que forman soluciones de gran viscosidad. La fermentación ocurre completamente en las pectinas y la goma guar, otras fibras solubles como el psyllium, la goma xanthan y las celulosas modificadas fermentan parcialmente o son resistentes a la fermentación. La fracción de fibra que presenta una capacidad de unión alta es la lignina, las pectinas y goma guar en cantidades moderadas y la celulosa muy poca. Por último, la capacidad de intercambio catiónico ocurre fundamentalmente en las pectinas, las cuales se unen a minerales divalentes como el hierro, el cobre, el calcio y el zinc (10).

El conocimiento de estas propiedades ha permitido comprender los efectos fisiológicos de las diferentes fracciones de la fibra dietética (6, 7, 10):

- Retraso en el vaciamiento gástrico
- Reducción de la respuesta glicémica e insulinémica posprandial
- Disminución en la absorción de alimentos al reducir la tasa de flujo desde la masa hidratada de carbohidratos complejos
- Debido a la disminución en la absorción, modula la reacción metabólica de la carga de nutrientes
- Eliminación, mediante adsorción, del colesterol del organismo en forma de ácidos biliares
- Algunas fracciones como las pectinas son fermentadas por las bacterias del colon y los ácidos grasos de cadena corta que se producen se metabolizan
- Mejora de la función del intestino grueso: disminución del tiempo de tránsito, mejora del sustrato fermentable de la microflora, incremento del peso de las heces y la frecuencia de defecación
- Proporciona el principal factor de peso de las heces, dado por la retención de agua de la fibra residual no fermentable y la masa bacteriana, que en parte es resultado de la proliferación de las bacterias a partir de la fermentación de la fibra
- Reducción de la biodisponibilidad del nutriente: menor contenido de energía metabolizable, disminución de la digestibilidad de la proteína y disminución de la utilización nutritiva de diversos minerales particularmente divalentes (hierro, calcio, zinc).

Los estudios epidemiológicos señalan que la ingestión elevada de fibra reduce el riesgo de enfermedades gastrointestinales, cáncer, enfermedad cardiovascular, diabetes, obesidad e hipertensión (6, 7, 8, 9, 10).

2.1 ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES

El efecto de la fibra dietética en las enfermedades gastrointestinales es el más reconocido en la salud humana. Desde tiempos de los griegos, se conocía la asociación entre el consumo de cereales con alto grado de extracción y la formación de heces, además del consumo de fibra para evitar la constipación (18). En 1971 Burkitt formula la hipótesis que dietas ricas en alimentos con material de la pared celular protegen del desarrollo de enfermedades prevalentes en las sociedades occidentales, y por lo tanto una baja ingesta de estos alimentos puede causar ciertas enfermedades crónicas (19, 20).

La aparición y/o el tratamiento de una serie de enfermedades gastrointestinales se asocian con el consumo de fibra como el estreñimiento, hemorroides, fisuras de colon, el cáncer de colon, la diverticulosis del colon, la enfermedad pancreática, síndrome de colon irritable, la úlcera péptica, la enfermedad celiaca, entre otras (18, 19, 20).

2.2 CÁNCER COLO-RECTAL

La dieta es importante en la etiología del cáncer colo-rectal. La carne y la grasa se consideran los factores de riesgo primarios, y las frutas, vegetales y cereales se consideran como protectores.

En la prevención del desarrollo del cáncer colo-rectal no sólo es importante una abundante ingesta de fibra, pues la ingestión de éstas por sí mismas no explica la prevalencia variable del cáncer del intestino grueso en diversos países del mundo; sino que la ingesta de grasas y proteínas de la dieta están fuertemente asociadas. La herencia es otro factor relevante en el desarrollo de este cáncer (21).

Las maneras en que la fibra dietética podría proteger al individuo que es proclive al cáncer de colon son (6, 21):

- Reducción del pH del ciego, y por lo tanto cambio en el metabolismo de sales biliares, proteínas y lípidos.
- Dilución, al retener cantidades importantes de agua, los supuestos agentes carcinogénicos y por ello protege la mucosa del colon
- Efectos en la degradación de los ácidos biliares
- Se ha sugerido que el ácido butírico que se produce durante la fermentación de los carbohidratos es un estabilizador del recambio de la mucosa intestinal

2.3 OBESIDAD

La ingestión elevada de fibra se ha asociado con la reducción de la obesidad (22).

El mecanismo de acción propuesto es que ayuda en el control de peso mediante la disminución de la ingestión de energía y grasas (23, 24), el incremento de la saciedad (25) y cierto desperdicio de la energía ingerida (23).

2.4 DIABETES MELLITUS

La dieta es la piedra angular del tratamiento de todos los tipos de diabetes. Un tratamiento dietético apropiado mejora el control de la glicemia, disminuye la frecuencia de las crisis hipoglicémicas, baja la presión arterial y mejora el perfil de lípidos en el suero (26).

El mecanismo de acción de la fibra en el control de la glicemia es mediante la disminución de la glucosa sanguínea en ayunas y posprandial (27), sensibilidad muscular a los incrementos de insulina (28,29), mejoría en el metabolismo hepático de la glucosa (29) y disminución de la hipoglicemia reactiva (30). Las fracciones más asociadas son las de fibra soluble, sin embargo los mayores efectos terapéuticos en la diabetes se logran con mezclas de fibras solubles e insolubles (31).

2.5 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Muchos autores han señalado el efecto protector de la fibra dietética en las enfermedades cardiovasculares (32, 33, 34). Pietienen y col (35) demostraron en hombres finlandeses fumadores de edad media, que independientemente de otros factores de riesgo, una mayor ingesta de alimentos ricos en fibra puede reducir sustancialmente el riesgo de enfermedad cardio-coronaria, particularmente muerte coronaria. Este riesgo relativo de enfermedad coronaria en hombres del quintil más alto de consumo de fibra dietética, comparado con el más bajo fue de 0,73 (95% de intervalo de confianza, 0,56 a 0,95) y un consumo de más de 10 gramos de fibra al día redujo, en 17% el riesgo de muerte coronaria.

El mecanismo de acción de la fibra dietética en la prevención de las enfermedades cardiovasculares aún no está del todo claro. Ripsin (36) demostró el papel de la fibra soluble en el colesterol sérico es modesto; otros posibles mecanismos son la reducción de la presión sanguínea, un control glicémico mejor y la reducción en los niveles de triglicéridos. Así mismo, la composición de la dieta de los individuos que consumen más fibra difiere con respecto a los que consumen menos, debido a una sustitución de nutrientes y otros compuestos. Pietienen y col (35) demostraron que individuos que consumieron más fibra presentaron menores ingestas de ácidos grasos saturados, colesterol y alcohol; así como mayor ingesta de beta-caroteno, vitamina C y vitamina E. Ambas fracciones de fibra tienen un efecto cardio-protector, sin embargo la fibra dietética soluble se asocia más con el mismo. Las sub-fracciones de

la fibra insoluble presentan entre ellas un comportamiento similar.

En la mayoría de los estudios, el consumo de fibra de cereales se asocia con la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular; mientras el consumo fibra de frutas y vegetales, aunque presenta una asociación inversa con el riesgo de enfermedad cardiovascular, éste no es significativo (35, 37, 38). Se sugiere que las leguminosas presentan un efecto cardio-protector (39) y un consumo diario de una taza de frijoles está asociado a una reducción de 38% en el riesgo de sufrir infarto del miocardio (40).

Para una alimentación saludable la ingesta de fibra dietética sugerida para población sana en las Guías de alimentación (17) de Costa Rica es de 30 gramos por día.



METODOLOGÍA

1. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras cuya composición nutricional se indica en la presente tabla fueron recolectadas en Costa Rica. Se seleccionó con ayuda de un estadístico el lugar de producción o de venta, así como el número de muestras por recolectar del alimento considerando que fueran aquellas mayormente consumidas por la población. Los recolectores de las muestras fueron las personas que participaron en los proyectos de investigación de INCIENSA.

Las muestras se registraron en un formulario de recolección y de laboratorio preparado en INCIENSA. A las muestras naturales o sea sin procesar o preparar se les identificó por el nombre científico, determinado por un taxónomo de la Universidad de Costa Rica. Los nombres científicos aparecen en el índice alfabético de los alimentos (Apartado F).

La muestra fresca recién recolectada fue transportada de inmediato al laboratorio. Se utilizó una hielera para el transporte de los alimentos de origen animal. Los alimentos fueron analizados al día siguiente en el laboratorio.

Para las muestras cocidas en agua, se utilizó agua destilada en ebullición; en ningún caso se agregó sal, aceite, hierbas u otro aditivo. Los alimentos fueron cocidos en una olla convencional hasta una textura considerada apropiada, escurridos en un colador y se continuó con la preparación de la muestra una vez alcanzaran temperatura ambiente.

Los detalles de la preparación de las muestras en el laboratorio aparecen en las publicaciones e informes respectivos (41-52).

2. NÚMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS

En la tercera columna de cada tabla se indica el número de muestras analizadas, la mayoría son muestras compuestas o un “pool”. La muestra “puleada” (del inglés “pool”) es el producto de mezcla en cantidades proporcionales de varias muestras de un mismo alimento. Se consideró a cada muestra compuesta como una sola muestra. El número mínimo de repeticiones de análisis de cada muestra fue por triplicado.

3. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los datos se expresan como valores promedio por 100 gramos de porción comestible y en base fresca. Las iniciales “na” indican que el componente nutricional no fue analizado en el alimento.

- a. Energía: Se estimó el contenido energético total por medio de los factores de conversión (3,4) y se expresó en kilocalorías (kcal). En la presente tabla no se incluye el dato de energía disponible porque no se cuenta con valores del contenido de fibra dietética total en todos los alimentos. Sin embargo, el usuario puede estimarlo a partir de los componentes de los alimentos que son productores de energía mediante los factores de conversión de 4 kcal/g para proteínas y carbohidratos disponibles (carbohidratos totales- fibra dietética total) y 9 kcal/g para lípidos (4).
- b. Humedad: Corresponde al contenido de agua de los alimentos y se determinó por desecación en un horno de convección a 105 °C (53) o por el método convencional de secado en horno de vacío a 95-97°C del AOAC (53). Ver método utilizado en cada alimento para referencia bibliográfica correspondiente.
- c. Proteína cruda, calculada a partir de nitrógeno total multiplicado por un factor relacionado al contenido de aminoácidos del alimento (3). Se aplicaron los factores de conversión FAO (5).
- d. Grasa total, se determinó como extracto etéreo (53)
- e. Ceniza, se determinó después de incineración en una mufla a una temperatura de 550° C (53).
- f. Carbohidratos totales: Se calcularon por diferencia (100 menos humedad, proteína, grasa y ceniza). Incluyen la fibra dietética total (53).
- g. Carbohidratos digeribles o disponibles: Calculados por diferencia entre carbohidratos totales y fibra dietética (3).
- h. Fibra dietética, total, soluble e insoluble: Se determinó por métodos enzimáticos gravimétricos (53, 54, 55).

- i. Almidón total: se estimó como la suma del almidón disponible y el almidón resistente (56)
- j. Almidón disponible: se determinó mediante el método de Holm J y col (57).
- k. Almidón resistente se determinó por medio del método de Saura-Calixto F y col (58).
- l. Tasa de amilólisis: se utilizó amilasa pancreática porcina y se realizó por el método de Holm (59).

En las últimas dos columnas de la tabla se indican:

- El año de recolección de la muestra, con el propósito que el usuario ubique el alimento en el tiempo y lo asocie con su composición. Esta puede diferir o no con respecto a la actual, sobre todo en alimentos procesados que sufren modificaciones en las formulaciones.
- La referencia bibliográfica, le permitirá al usuario ubicar información detallada del lugar de muestreo, manejo de la muestra durante la recolección y en el laboratorio; así como otra información relacionada con la calidad de los datos.

4. CALIDAD DE LOS DATOS

Se verificó la calidad de los análisis de los macronutrientes mediante la obtención de resultados aceptables en el programa de las Rondas interlaboratorio de análisis de alimentos de Costa Rica (pridaa) coordinado por el Centro Nacional de Investigación en Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica. Para los almidones, sus fracciones y tasa de amilólisis se utilizaron los estándares internos indicados en las publicaciones científicas correspondientes a estos alimentos.

5. CLASIFICACIÓN Y NOMBRE DE LOS ALIMENTOS

En la primera columna de cada tabla se ordenan los alimentos según el grupo o categoría de alimento mediante los códigos establecidos por la Red Latinoamericana de Composición de Alimentos (LATINFOODS) (4) y un número consecutivo para los alimentos ordenados alfabéticamente de un mismo grupo. Los códigos son: A= Cereales y derivados, B = Verduras, hortalizas y derivados, C = Frutas y derivados, D = Grasas y aceites, E =

Pescados y mariscos, F = Carnes y derivados, G = Leche y derivados, H = Bebidas, J = Huevos y derivados, K = Productos azucarados, L = Misceláneos, N = Alimentos para regímenes especiales, P = Alimentos nativos, Q = Alimentos infantiles, R = Alimentos manufacturados o industrializados, S = Alimentos preparados y T = Leguminosas y derivados.

Se indica el nombre común y completo de cada alimento, tanto en español como en inglés, así como el nombre científico. Cuando en un alimento no se dispone del nombre en inglés aparecen las iniciales “nd”. En los alimentos procesados no corresponde anotar el nombre científico y se señala como “nc”.



D COMPOSICIÓN DE
MACRONUTRIENTES
Y FIBRA DIETÉTICA



**CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína Cruda (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos (g)		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
A-1	Arroz integral, hervido en agua, olla convencional	2	51,8	196	8,3	1,1	0,6	38,2	35,0	3,2	3,1	0,1	1993	41
A-2	Arroz precocido, hervido en agua, olla convencional	1	57,0	171	3,4	0,3	0,6	38,7	36,2	2,5	2,4	0,1	1993	41
A-3	Arroz pulido, hervido en agua, olla convencional	2	56,4	175	4,2	0,3	0,3	38,8	36,0	2,8	2,6	0,2	1993	41
A-4	Galleta dulce, harina refinada, horneada, industrial	2	1,9	446	6,5	11,8	1,4	78,4	75,7	2,7	1,0	1,7	1993	42
A-5	Galleta dulce, harina refinada, horneada, panadería	2	4,6	400	9,7	4,8	1,4	79,5	76,5	3,0	1,3	1,7	1993	42
A-6	Galleta, harina integral, salada, industrial	2	3,8	420	10,1	10,2	3,9	72,0	61,8	10,2	8,2	2,0	1993	41
A-7	Galleta, harina integral, dulce, industrial	2	3,1	460	7,3	15,8	1,7	72,1	67,1	5,0	3,5	1,5	1993	41
A-8	Galleta salada boquitas, tipo "cocktail", industrial, horneada, harina refinada	1	1,8	503	5,3	24,2	2,6	66,1	64,3	1,8	0,6	1,2	1993	42
A-9	Galleta tipo saladina, harina refinada, horneada	1	3,7	427	10,4	11,8	4,3	69,8	65,6	4,2	1,5	2,7	1993	41
A-10	Galleta de soda salada, industrial, horneada, harina refinada	2	2,8	385	9,7	1,2	2,5	83,8	79,7	4,1	1,8	2,3	1993	41
A-11	Harina de maíz blanco precocido, industrial con cal, cruda	1	6,8	387	9,7	3,8	1,3	78,4	68,4	10,0	10,0	0,0	1994	42

**CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína Cruda (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos (g)		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
A-12	Harina de trigo, refinada, cruda	1	10,1	362	12,0	0,9	0,4	76,6	73,3	3,3	2,2	1,1	1994	42
A-13	Masa húmeda, maíz blanco tratado con cal, artesanal, molida en molino de maíz	2	66,8	135	3,4	0,7	0,3	28,8	25,4	3,4	3,2	0,2	1993	41
A-14	Maíz, grano, degerminado, crudo	3	14,5	na	na	na	na	na	na	4,2	4,2	0,0	1987	43
A-15	Maíz, grano, entero, crudo	3	10,4	na	na	na	na	na	na	17,8	14,4	3,4	1987	43
A-16	Maíz, grano, entero, germinado, crudo	3	30,2	na	na	na	na	na	na	10,7	10,3	0,4	1987	43
A-17	Pan blanco industrial en tajadas, horneado, harina refinada	2	27,6	296	9,6	2,6	1,7	58,5	54,9	3,6	2,0	1,6	1993	42
A-18	Pan dulce, harina refinada, industrial, horneado	2	24,1	322	10,8	7,5	4,8	52,8	50,0	2,8	2,0	0,8	1993	42
A-19	Pan francés de panadería, con harina refinada horneado	2	16,4	336	11,6	2,1	2,3	67,6	62,9	4,7	3,0	1,7	1993	42
A-20	Pan, harina integral, de forma, industrial marca 1	2	31,8	276	9,8	2,0	1,8	54,6	48,2	6,4	4,7	1,7	1993	42
A-21	Pan, harina integral, de forma, industrial marca 2	2	30,4	276	10,0	1,1	2,0	56,5	49,1	7,4	6,4	1,0	1993	42
A-22	Pan, harina integral, de forma, industrial marca 3	2	25,7	306	11,2	3,6	2,2	57,3	51,3	6,0	5,2	0,8	1993	42
A-23	Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 1	2	31,2	271	9,1	1,0	2,4	56,3	46,7	9,6	8,8	0,8	1993	42

na= no aplica

**CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína Cruda (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos (g)		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
A-24	Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 2	2	34,4	258	12,1	0,8	2,2	50,5	39,6	10,9	10,0	0,9	1993	41
A-25	Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 3	2	27,2	312	11,6	5,6	1,8	53,8	47,7	6,1	4,5	1,6	1993	41
A-26	Pan hiposódico, harina refinada, horneado, elaborado en hospital	2	24,8	367	0,7	13,7	0,7	60,1	54,8	5,3	4,0	1,3	1993	41
A-27	Pasta, harina de sémola 100%, hervida en agua hasta cocción	4	67,5	130	4,9	0,1	0,2	27,3	na	na	na	na	1986	44
A-28	Pasta sin huevo, cocida, tipo espagueti	2	74,1	103	3,1	0,1	0,2	22,5	20,9	1,6	1,5	0,1	1993	44
A-29	Pasta con huevo, harina de sémola 100%, hervida en agua hasta cocción	2	67,5	130	5,2	0,2	0,2	26,9	na	na	na	na	1986	44
A-30	Pasta popular, cocida, harina de trigo Corona, hervida en agua hasta cocción	4	67,5	129	4,7	0,1	0,3	27,4	na	na	na	na	1986	44
A-31	Pasta precocida, harina de sémola 100%, hervida en agua hasta cocción	2	67,5	130	4,5	0,1	0,2	27,7	na	na	na	na	1986	44
A-32	Pasta precocida con huevo, harina de sémola 100%, hervida en agua	3	67,5	130	4,8	0,1	0,2	27,4	na	na	na	na	1986	44
A-33	Pasta con soya, harina de trigo Corona	1	67,5	130	4,6	0,2	0,2	27,5	na	na	na	na	1986	44
A-34	Tortilla, de maíz, blanco, tratado con cal, cocida, artesanal	2	50,0	201	4,8	0,7	0,7	43,8	37,4	6,4	6,2	0,2	1993	42
A-35	Tortilla, de maíz, blanco, tratado con cal, cocida, industrial	1	45,2	221	5,1	1,0	0,9	47,8	40,8	7,0	6,0	1,0	1993	42

na= no aplica

**CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína Cruda (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos (g)		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
B-1	Caiba, cruda	3	95,2	16	0,7	0,1	0,8	3,2	0,8	2,4	2,0	0,4	1987	43
B-2	Chayote, fruto, crudo	3	93,9	na	na	na	na	na	na	1,7	1,4	0,3	1987	43
B-3	Chicasquil, hojas, crudas	3	74,6	99	6,8	1,7	2,8	14,1	3,6	10,5	10,0	0,5	1987	43
B-4	Culantro coyote, hojas, crudas	3	88,0	42	1,8	0,4	1,9	7,9	1,0	6,9	5,9	1,0	1987	43
B-5	Flor de poró, cruda	3	92,4	28	1,6	0,1	0,7	5,2	1,3	3,9	3,1	0,8	1987	43
B-6	Guineo cuadrado, verde, pulpa, cruda	3	59,8	157	1,3	0,2	1,1	37,6	31,1	6,5	5,2	1,3	1987	43
B-7	Guineo negro, verde, pulpa, cruda	3	73,3	103	1,5	0,1	1,1	24	19,8	4,2	2,8	1,4	1987	43
B-8	Malanga, con cáscara, cocida agua dest.	6	72,3	106	1,8	0,1	1,3	24,5	na	na	na	na	na	45
B-9	Malanga, sin cáscara, cocida agua dest.	6	71,6	111	1,5	0,1	1,2	25,6	na	na	na	na	na	45
B-10	Ñame, pelado, cocido, 15 min., agua en ebullición	20	77,0	90	2,3	0,1	0,7	19,9	17,7	2,2	2,0	0,2	2001	45
B-11	Plátano, chira, cruda	3	88,4	45	1,4	0,9	1,4	7,9	1,7	6,2	5,2	1,0	1987	43
B-12	Plátano, verde, cáscara, cruda	3	83,3	64	1,1	0,7	1,5	13,4	7,0	6,4	5,5	0,9	1987	43
B-13	Plátano verde, pulpa, cruda	3	59,2	160	0,9	0,2	1,1	38,6	32,4	6,2	3,6	2,6	1987	43
B-14	Tacaco, fruto, crudo	3	81,1	73	1,8	0,2	1,0	15,9	13,4	2,5	1,8	0,7	1987	43
B-15	Tiquisque, pelado, cocido, 14 min., agua en ebullición, Cantón de San Carlos	20	74,5	99	1,3	0,1	0,9	23,2	20,7	2,5	2,2	0,3	2002	46
B-16	Yuca, var. Valencia, primera calidad, parafinada, pelada, cocida, 20 min., ebullición, La Fortuna, San Carlos	10	71,7	112	0,4	0,1	0,5	27,3	25,3	2,0	1,6	0,4	2001	47
B-16	Yuca, var. Valencia, primera calidad, parafinada, pelada, cocida, 20 min., ebullición, Pital, San Carlos	10	70,5	117	0,5	0,1	0,5	28,4	26,4	2,0	1,6	0,4	2001	47

CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (n)	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
C-1	Cas, fruta, con cáscara, con semilla, crudo	3	81,5	74	1,2	0,8	1,1	15,4	5,3	10,1	9,4	0,7	1987	43
C-2	Guayaba, fruta, con cáscara, con semilla, cruda	3	78,7	na	na	na	na	na	na	14,1	13,0	1,1	1987	43
C-3	Jocote, fruta, con cáscara, sin semilla, crudo	3	70,2	na	na	na	na	na	na	5,3	3,8	1,5	1987	43
C-4	Limón dulce, jugo, extraído manual	3	92,3	na	na	na	na	na	na	0,2	0,2	0,0	1987	43
C-5	Limón dulce, pulpa, crudo	3	90,3	na	na	na (g)	na	na	na	2,7	1,6	1,1	1987	43
C-6	Limón mandarina, jugo extraído manual	3	93,9	24	0,3	0,0	0,0	5,8	5,5	0,3	0,2	0,1	1987	43
C-7	Mamón chino, fruto, maduro	3	80,8	76	0,8	0,3	0,7	17,4	11,6	5,8	4,1	1,7	1987	43
C-8	Mandarina, jugo	3	92,7	na	na	na	na	na	na	0,6	0,2	0,4	1987	43
C-9	Mandarina, fruta, pulpa	3	89,5	na	na	na	na	na	na	4,0	3,4	0,6	1987	43
C-10	Mora, fruta, cruda	3	82,6	74	1,3	1,6	0,8	13,7	4,9	8,8	7,8	1,0	1987	43
C-11	Pejibaye, fruto, crudo	3	58,0	na	na	na	na	na	na	5,9	4,1	1,8	1987	43
C-12	Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Guápiles	3	51,2	230	2,8	7,7	0,8	37,5	na	na	na	na	1980	48, 49
C-13	Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Yurimaguas	3	64,8	144	1,5	1,3	0,7	31,7	na	na	na	na	1980	48, 49
C-14	Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Guatuso	3	53,0	212	1,7	5,5	0,9	38,9	na	na	na	na	1980	48, 49
C-15	Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Tucurrique	3	53,1	214	2,1	5,9	0,8	38,1	na	na	na	na	1980	48, 49
C-16	Pejibaye, fruto, pulpa, cocida, variedad Guápiles	3	58,3	191	2,3	5,3	0,6	33,5	na	na	na	na	1980	48, 49
C-17	Pejibaye, fruto, pulpa, cocida, variedad Yurimaguas	3	65,9	138	1,4	0,9	0,6	31,2	na	na	na	na	1980	48, 49

na= no aplica

**CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA DIETÉTICA EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Humedad (g)	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Carbohidratos (g)		Fibra dietética (g)			Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
								Totales	Digeribles	Total	Insoluble	Soluble		
C-18	Pejibaye, fruto, pulpa, cocida, variedad Guatuso	3	58,0	185	1,3	3,8	0,6	36,3	na	na	na	na	1980	48, 49
C-19	Pejibaye, fruto, pulpa, cocida, variedad Tucurrique	3	59,1	179	1,7	3,6	0,6	35	na	na	na	na	1980	48, 49
C-20	Tamarindo, pulpa, cruda	3	26,8	na	na	na	na	na	na	22,5	16,1	6,4	1987	43
C-21	Yumplón, fruto entero	3	84,2	62	0,5	0,2	0,5	14,6	5,7	4,7	3,4	1,3	1987	43
E-1	Cambute, carne, cruda, Bahía Ballena, O. Pacífico, Costa Rica	1	71,7	104	23,8	0,3	2,6	1,6	na	na	na	na	1987	50
E-2	Cambute, carne, crudo, Golfito, O. Pacífico, Costa Rica	1	72,1	102	23,4	0,2	2,6	1,7	na	na	na	na	1987	50
E-3	Cambute, carne, crudo, Playa Lagarto, O. Pacífico, Costa Rica	1	71,6	104	23,7	0,3	2,9	1,5	na	na	na	na	1987	50
R-1	Snack, chicharrón de cerdo, piel, extruido, industrial	2	3,6	479	54,6	25,0	7,8	9,0	6,2	2,8	1,2	1,6	1995	51
R-2	Snack, extruido, harina de maíz con queso, industrial	4	2,6	543	8,7	33,2	3,1	52,4	47,9	4,5	4,0	4,5	1995	51
R-3	Snack, extruido, harina de trigo con queso, industrial	1	3,6	453	10,6	18,2	5,8	61,8	59,0	2,8	1,9	0,9	1995	51
R-4	Snack, extruido, harina de maíz, industrial	4	1,8	532	9,7	29,9	2,6	56,0	49,1	6,9	6,0	0,9	1995	51
R-5	Snack, maní, tostado salado, industrial	2	1,7	640	27,5	51,7	2,9	16,2	0,7	15,5	12,8	2,7	1995	51
R-6	Snack, papa frita, hojuelas, industrial	3	2,6	537	8,2	32,3	3,5	53,4	49,1	4,3	2,9	1,4	1995	51
R-7	Snack, extruido, harina de polenta y harina de maíz, con queso, industrial	1	3,0	486	9,9	21,9	3,0	62,2	60,7	1,5	1,2	0,3	1995	51
R-8	Snack, plátano verde, frito, tajadas, industrial	2	2,8	na	na	32,4	1,8	na	na	4,5	3,5	1,0	1995	51
R-9	Snack, yuca, frita, hojuelas, industrial	2	3,6	511	3,7	27,0	2,5	63,2	59,3	3,9	2,6	1,3	1995	51

na= no aplica





CONTENIDO Y TIPO DE ALMIDONES



**CONTENIDO Y TIPO DE ALMIDONES EN ALIMENTOS DE COSTA RICA
POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE (BASE FRESCA)**

Código	Alimento	No. Muestras (n)	Almidón (g)			% Tasa de α -amilólisis (minutos)				Año recolección muestra	Referencia bibliográfica
			Total	Digerible	Resistente	5	15	30	60		
B-10	Ñame, pelado, cocido, 15 min., agua en ebullición	20	17,5	17,1	0,4	14,2	31,7	46,1	57,0	2001	46
B-15	Tiquisque, pelado, cocido, 14 min., agua en ebullición, Cantón de San Carlos	20	19,4	19,0	0,4	20,6	44,4	58,2	66,1	2002	46
B-16	Yuca, variedad Valencia, primera calidad, parafinada, pelada, cocida, 20 min., en agua destilada en ebullición, La Fortuna, San Carlos	10	23,7	23,5	0,2	22,3	42,4	60,1	74,2	2001	47
B-16	Yuca, variedad Valencia, primera calidad, parafinada, pelada, cocida, 20 min., en agua destilada en ebullición, Pital, San Carlos	10	25,0	24,8	0,2	21,8	41,4	54,4	69,0	2001	47
B-17	Frijol, negro, industrial, cocido, molido	2	38,1	35,3	2,8	7,0	13,3	20,2	30,2	2000	52
B-18	Frijol, negro, cocido en olla de presión, deshidratado en secador de tambor, molido	2	33,7	30,5	3,2	13,4	22,5	35,0	45,0	2000	52



F ÍNDICE ALFABÉTICO
DE LOS ALIMENTOS



ÍNDICE ALFABÉTICO DE LOS ALIMENTOS

Nombre común	Nombre en inglés	Nombre científico	Código
Arroz integral, cocido en agua destilada, olla convencional, sin aditivos	Whole rice, cooked in distilled water, conventional pot, without additives	<i>Oryza sativa</i>	A-1
Arroz precocido, cocido en agua destilada, olla convencional, sin aditivos	Precooked rice, cooked in distilled water, conventional pot, without additives	<i>Oryza sativa</i>	A-2
Arroz pulido, cocido en agua destilada, olla convencional, sin aditivos	Polished rice, cooked in distilled water, conventional pot, without additives	<i>Oryza sativa</i>	A-3
Caiba, cruda	Cyclanthera prickly	<i>Curcubitaceae cyclanthera</i>	B-1
Cambute, carne, cruda, Bahía Ballena, Océano Pacífico de Costa Rica	Queen conch meat, raw, Bahía Ballena Costa Rican Pacific Ocean	<i>Strombus galeatus</i>	E-1
Cambute, carne, crudo, Golfito, Océano Pacífico de Costa Rica	Queen conch meat, raw, Golfito Costa Rican Pacific Ocean	<i>Strombus galeatus</i>	E-2
Cambute, carne, crudo, Playa Lagarto, Océano Pacífico de Costa Rica	Queen conch meat, raw, Playa Lagarto, Costa Rican Pacific Ocean	<i>Strombus galeatus</i>	E-3
Cas, fruta, con cáscara, con semilla, crudo	nd	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	C-1
Chayote, fruto, crudo	Chayote, fruit, raw	<i>Sechium edule</i>	B-2
Chicasquil, hojas, crudas	nd	<i>Cnidoscopus acotinifolius</i>	B-3
Culantro coyote, hojas, crudas	nd	<i>Eryngium foetidum</i>	B-4
Flor de poró, cruda	Coralbean raw	<i>Erythrina sp</i>	B-5
Frijol, negro, cocido en olla de presión, deshidratado en secador de tambor, molido	Bean, black, pressure cooking, drum drying, milled	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	B-18
Frijol, negro, industrial, cocido, molido	Bean, black, industrial, cooked, milled	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	B-17
Galleta de soda salada, industrial, horneada, harina refinada	Cracker, soda, industrial, baked, refined flour	nc	A-10
Galleta dulce, harina refinada, horneada, industrial	Cookie, Maria, refined flour, baked, industrial	nc	A-4
Galleta dulce, harina refinada, horneada, panadería	Cookie, refined flour, baked, bakery	nc	A-5
Galleta salada boquitas, tipo "cocktail", industrial, horneada, harina refinada	Cracker, cocktail, industrial, baked, refined flour	nc	A-8

Nombre común	Nombre en inglés	Nombre científico	Código
Galleta salada, harina integral, industrial	Cracker, whole flour, industrial	nc	A-6
Galleta tipo saladina, harina refinada, horneada	Cracker, refined flour, baked	nc	A-9
Galleta, harina integral, dulces, industrial	Cookie, whole flour, industrial	nc	A-7
Guayaba, fruta, con cáscara, con semilla, cruda	Guava, fruit, with skin, with seed, raw	<i>Psidium guajava</i>	C-2
Guineo cuadrado, verde, pulpa, cruda	nd	<i>Musa sp (grupo ABB)</i>	B-6
Guineo negro, verde, pulpa, cruda	nd	<i>Musa sp (grupo AAA)</i>	B-7
Harina de maíz blanco precocido, industrial con cal, cruda	Flour, white corn, precooked, industrial, processed with lime, raw	nc	A-11
Harina de trigo, refinada, cruda	Flour, wheat, refined, raw	nc	A-12
Jocote, fruta, con cáscara, sin semilla, crudo	Mombin purple, fruit, with skin, with seed, raw	<i>Spondias purpurea</i>	C-3
Limón dulce, jugo, extraído manualmente	Sweet lemon, juice, manual extraction	<i>Citrus limetta</i>	C-4
Limón dulce, pulpa, crudo	Sweet lemon, pulp, raw	<i>Citrus limetta</i>	C-5
Limón mandarina, jugo, extraído manualmente	Lemon mandarin, juice, manual extraction	<i>Citrus ssp</i>	C-6
Maíz, grano, degerminado, crudo	Corn, grain, degermed, raw	<i>Zea mays</i>	A-14
Maíz, grano, entero, germinado, crudo	Corn, grain, whole, germinated, raw	<i>Zea mays</i>	A-16
Maíz, grano, entero, crudo	Corn, grain, whole, raw	<i>Zea mays</i>	A-15
Malanga, con cáscara, cocida en agua destilada	Taro, with peel, cooked in distilled water	<i>Colocasia esculenta</i>	B-8
Malanga, sin cáscara, cocida en agua destilada	Taro, without peel, cooked in distilled water	<i>Colocasia esculenta</i>	B-9
Mamón chino, fruto, maduro	Lychee, fruit, ripe	<i>Nephelium mutabile</i>	C-7
Mandarina, jugo, extraído manualmente	Mandarin, juice, manual extraction	<i>Citrus ssp</i>	C-8

Nombre común	Nombre en inglés	Nombre científico	Código
Mandarina, fruta, pulpa, cruda	Mandarin, fruit, pulp, raw	<i>Citrus ssp</i>	C-9
Masa, maíz blanco, tratado con cal, artesanal, molida en molino de maíz	Masa, white corn, processed with lime, home made, milled in a corn mill	nc	A-13
Mora, fruta, cruda	Berry, fruit, raw	<i>Rubus ssp</i>	C-10
Ñame, pelado, cocido, 15 min. agua en ebullición	Yam, peeled ,cooked 15 minutes in boiling water	<i>Dioscorea alata</i>	B-10
Pan blanco, industrial,en tajadas, horneado, harina refinada trigo	White bread, industrial, sliced, baked, refined wheat flour	nc	A-17
Pan dulce, harina refinada, industrial, horneado	Bread, sweet, refined wheat flour, industrial, baked	nc	A-18
Pan francés de panadería, harina refinada horneado	Bread, French type, refined wheat flour, baked	nc	A-19
Pan hiposódico, harina refinada, horneado, elaborado en hospital	Bread, hyposodic, baked, refined wheat flour, hospital made	nc	A-26
Pan, harina integral, de forma, industrial marca 1	Bread, whole wheat flour, industrial, brand 1	nc	A-20
Pan, harina integral, de forma, industrial marca 2	Bread, whole wheat flour, industrial, brand 2	nc	A-21
Pan, harina integral, de forma, industrial marca 3	Bread, whole flour, industrial, brand 3	nc	A-22
Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 1	Bread, whole flour, fiber rich, industrial, brand 1	nc	A-23
Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 2	Bread, whole flour, fiber rich, industrial, brand 2	nc	A-24
Pan, harina integral, rico en fibra, de forma, industrial marca 3	Bread, whole flour, fiber rich, industrial, brand 3	nc	A-25
Pasta con huevo, harina de sémola 100%, cocida en agua destilada	Pasta, with egg, 100%, semolina flour, cooked in distilled water	nc	A-29
Pasta con soya, harina de trigo Corona, cocida en agua destilada	Pasta with soy, wheat flour Corona, cooked in distilled water	nc	A-33
Pasta popular, cocida, harina de trigo Corona, cocida en agua destilada	Pasta popular, Corona wheat flour, cooked in distilled water	nc	A-30
Pasta precocida con huevo, harina de sémola 100%, cocida en agua destilada	Pasta, precooked with egg, flour semolina 100%, cooked in distilled water	nc	A-32
Pasta precocida, harina de sémola 100%, cocida en agua destilada	Pasta, precooked, flour, semolina 100%, cooked in distilled water	nc	A-31

nc= no corresponde

Nombre común	Nombre en inglés	Nombre científico	Código
Pasta sin huevo, espagueti, cocida en agua destilada	Pasta, without egg, cooked, spaghetti, cooked in distilled water	nc	A-28
Pasta, harina de sémola 100%, cocida en agua destilada	Pasta, flour semolina 100%, cooked in distilled water	nc	A-27
Pejibaye, fruto, pulpa, cocida en agua destilada, variedad Guápiles	Peach palm, fruit, pulp, cooked in distilled water, Guapiles variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-16
Pejibaye, fruto, pulpa, cocida en agua destilada, variedad Guatuso	Peach palm, fruit, pulp, cooked in distilled water, Guatuso variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-18
Pejibaye, fruto, pulpa, cocida en agua destilada, variedad Tucurrique	Peach palm, fruit, pulp, cooked in distilled water, Tucurrique variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-19
Pejibaye, fruto, pulpa, cocida en agua destilada, variedad Yurimaguas	Peach palm, fruit, pulp, cooked in distilled water, Yurimaguas variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-17
Pejibaye, fruto, pulpa, crudo, variedad desconocida	Peach palm, fruit, pulp, raw, unknown variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-11
Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Guápiles	Peach palm, fruit, pulp, raw, Guapiles variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-12
Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Guatuso	Peach palm, fruit, pulp, raw, San Carlos Guatuso	<i>Bactris gasipaes</i>	C-14
Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, variedad Tucurrique	Peach palm, fruit, pulp, raw, Tucurrique variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-15
Pejibaye, fruto, pulpa, cruda, var. Yurimaguas	Peach palm, fruit, pulp, raw, Yurimaguas variety	<i>Bactris gasipaes</i>	C-13
Plátano verde, cáscara, cruda	French plantain, unripe, peel, raw	<i>Musa ssp (grupo AAB)</i>	B-13
Plátano, chira, cruda	nd	<i>Musa acuminata (grupo AAB)</i>	B-11
Plátano, verde, pulpa, cruda	French plantain, unripe, pulp, raw	<i>Musa ssp (grupo ABB)</i>	B-12
Snack, chicharrón, cerdo, piel, industrial, extruido	Snack, pork rind, skin, industrial, extruded	nc	R-1
Snack, harina de maíz, industrial, extruido	Snack, corn flour with cheese with salt, industrial, extruded	nc	R-2
Snack, harina de maíz con queso, industrial, extruido	Snack, corn flour with cheese, industrial, extruded	nc	R-3
Snack, harina de polenta y harina de maíz, con queso, industrial, extruido	Snack, flour polenta, and flour corn, with cheese, industrial, extruded	nc	R-4
Snack, harina de trigo con queso, industrial, extruido	Snack, wheat flour with cheese, industrial, extruded	nc	R-5

Nombre común	Nombre en inglés	Nombre científico	Código
Snack, maní tostado, salado, industrial	Snack, peanut, toasted, with salt, industrial	<i>Arachis hypogaea</i>	R-6
Snack, papa frita, hojuela, industrial	Snack, potatoes, fried, chips, industrial	<i>Solanum tuberosum L</i>	R-7
Snack, plátano verde, frito, tajadas, industrial	Snack, plantain unripe, fried, slices, industrial	<i>Musa ssp (grupo AAB)</i>	R-8
Snack, yuca, frita, hojuela, industrial	Snack, cassava chips, flakes, industrial	<i>Manihot esculenta</i>	R-9
Tacaco, fruto, crudo	Tacaco, fruit, raw	<i>Frantzia tacaco</i>	B-14
Tamarindo, pulpa, cruda	Tamarind pulp, raw	<i>Tamarindus indica</i>	C-20
Tiquisque, pelado, cocido en agua destilada en ebullición, 14 min., San Carlos	Tania, peeled, cooked in distilled boiling water, 14 minutes, San Carlos	<i>Xantosoma sp</i>	B-15
Tortilla de maíz blanco tratado con cal, cocida, industrial	Corn tortilla white, prepared with lime, cooked, industrial	nc	A-35
Tortilla de maíz, blanco tratado con cal, cocida, artesanal	Tortilla, white corn, prepared with lime, cooked, home made	nc	A-34
Yuca, var. Valencia, primera calidad, parafinada, pelada, cocida en agua destilada en ebullición, 20 min., La Fortuna, San Carlos	Cassava, Valencia variety, first quality, waxed, peeled, cooked in distilled boiling water 20 minutes, La Fortuna, San Carlos.	<i>Manihot esculenta</i>	B-16
Yuca, var. Valencia, primera calidad, parafinada, pelada en agua destilada en ebullición, cocida, 20 min., Pital, San Carlos	Cassava, Valencia variety, first quality, waxed, peeled, cooked in distilled boiling water 20 minutes, Pital, San Carlos	<i>Manihot esculenta</i>	B-16
Yumplón, fruto entero	nd	<i>Spondias dulcis</i>	C-21



REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS



1. Krupa Das S, Roberts S. Metabolismo energético. En: Bownan B, editor. Conocimientos actuales sobre nutrición. Traducción al español por Organización Panamericana de la Salud. 8° ed. Washington DC.: Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 2003. p.3-79.
2. Maham k, Edcott-Sutmp S, editores. Nutrición y dietoterapia de Krause. México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 2000.
3. Klensin J, Feskanich D, Lin V, Truswell A, Southgate D. Identificación de componentes de alimentos para el intercambio de datos de INFOODS. Tokio: Universidad de las Naciones Unidas, 1989.
4. LATINFOODS-FAO. Red Latinoamericana de Composición de Alimentos. En: www.inta.cl/latinfoods/default.htm.
5. FAO. Amino acid content of foods and biological data on proteins. Rome: FAO, 1970. (Nutritional Studies No. 24)
6. FAO. Carbohydrates in human nutrition. Rome, 1997. (Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation). Disponible en <http://www.fao.org/docrep/W8079E/W8079E00.htm>.
7. Trowell H. Dietary fibre, isquemic heart disease and diabetes mellitus. *Proc Nutr Soc* 1973; 32:151-157.
8. Trowell H, Southgate D, Wolever T, Leeds A, Sassull M, Jenkins D. Dietary fibre redefined. [Letter]*Lancet* 1976; 1(7966): 976.
9. Asp N, Schweizer T, Southgate D, Theandrs O. Dietary fiber analysis. En: Schweizer T, Edwards C, editors. Dietary-fibre- a component of food: Nutritional function in health and disease. London: Springer-Verlag, 1992.
10. Gallaher D, Schneeman B. Fibra alimentaria. En: Ekhard E, Ziegler Y, Filer L, editors. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7° ed. Washington: OPS,1997:95105. (Publicación científica N° 55)
11. Willet W. Nutritional epidemiology. 2° ed. New York: Oxford University Press, 1998.
12. Hu B, Stambfler M, Manson, J et al. Dietary proteins and risks of coronary heart disease in women. *Am J. Clin Nutr* 1999; 70:221-227.
13. FAO. Fats and oils in human nutrition. Rome, 1993. (Report of a Joint Expert Consultation). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V4700E/V4700E00.htm#Contents>.
14. Key A. Seven countries: A multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998.
15. Ascherio A, Rimm E, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampher M, Willet W. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *Br J Med* 1996; 313(7049). 84-90.
16. Hu F, Stampfer M, Manson J et al. Dietary fat and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997; 337:1491-1499.
17. Muñoz L, Murillo S, editoras. Guías de alimentación: Lineamientos metodológicos y criterios técnicos. San José, Costa Rica: s.l.,1995.
18. British Nutrition Foundation. Complex carbohydrates in foods. En: Schweizer T, Edwards C, editors. Dietary fibre-A component of food: Nutritional function in health and disease. London: Springer-Verlag, 1990.
19. Burkitt D. The aetiology of appendicitis. *Br J Surg* 1971; 58:695-699.
20. Burkitt D. Epidemiology of cancer of colon and rectum. *Cancer* 1971; 28:3-13.
21. Eastwood M. Nuevos avances sobre la fibra, la función gastrointestinal y las enfermedades. En: Memoria del IV Simposio Internacional sobre fibra dietética. Mejía L, Bourges H. Ciudad de México, México. 1994; 29-36.
22. Anderson J, Bryant C. Dietary fiber: Diabetes and obesity. *Am J Gastroenterol* 1986; 81:898-906.
23. Hamilton C, Anderson J. Fiber and weight management. *J Florida Med Assoc* 1992; 79:379-381.
24. Duncan K, Bacon J, Weinsier R. Effects of high and low energy density diets on satiety, energy intake and eating time of obese and non-obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1983; 37: 63-767.
25. Blundell J, Buriej V. Satiety, satiety and action of fibre on food intake. *Int J Obes* 1987; 11(Suppl 1):9-25.
26. Anderson J. Nuevos avances sobre la fibra dietética: Enfermedades cardiovasculares y diabetes. En: Mejía L, Bourges H, editores. Memoria del IV Simposio Internacional sobre fibra dietética. Ciudad de México, México. 1994: 51-69.
27. Anderson J, Akanji A. Treatment of diabetes with high fiber diets. En: Spiller G, editor. Handbook of dietary fiber in human nutrition. Boca de Raton, F.I.: CRC press, 1992:443-470.
28. Fukagawa N, Anderson J, Hagerman G et al. High-carbohydrate, high-fiber diets increase peripheral insulin sensitivity in healthy young and old adults. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:524-428.
29. Anderson J, Zeigler J, Deakins D et al. Metabolic effects of high-carbohydrate, high-fiber diets for insulin-dependent diabetic individuals. *Am J Clin Nutr* 1991; 54:936-943.
30. Anderson J. Reactive hypoglycaemia. En: Conn H, editor. Current therapy. Philadelphia: W Saunders, 1979: 421-423.
31. Anderson J, Ferguson S, Karounos D, et al. Mineral and vitamin status on high-fiber diets: Long-term studies of diabetic patients. *Diabetes Care* 1989; 3:38-40.

32. Morris J, Marr J, Clayton D. Diet and heart: A postscript. *Br Med J* 1977; 2:1307-1314.
33. Kromhout D, Bosschieter E, de Lezenne C. Dietary fiber and 10-year mortality from coronary heart disease, cancer and all causes: The Zutphen study. *Lancet* 1982; 2:518-521.
34. Khaw k, Barrett E. Dietary fiber and reduced ischemic heart disease mortality rates in men and women: a 12-year prospective study. *Am J Epidemiol* 1987; 126:1093-1102.
35. Pietinen P, Rimm E, Korhonen P et al. Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The alpha-tocopherol, beta-carotene cancer prevention study. *Circulation* 1996; 94(11):2720-2727.
36. Ripsin C, Keenan J, Jacobs D et al. Oat products and lipid lowering: A meta-analysis. *JAMA* 1992; 267:3317-3325.
37. Rimm E, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer M, Willet W. Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risks of coronary heart disease among men. *JAMA* 1996; 275(6): 447-51.
38. Wolk A, Manson J, Stampfer M, et al. Long-term intake of dietary fiber and decreased rests of coronary heart disease among women. *JAMA* 1999; 281:1998-2004.
39. Bazzano L, He J, Odgen LG, Loria C, Whelton P. Dietary fiber intake and reduced risk of coronary heart disease in US men and women: the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med* 2003; 163:897-1904.
40. Kabagambe E, Bylin A, Ruiz N, Siles X, Campos H. Decreased consumption of dried mature beans is positively associated with urbanization and nonfatal acute myocardial infarction. *J Nutr* 2005; 135: 1770-1775.
41. Blanco A. Informe final "Nutritional composition of Costa Rican processed and prepared cereal based food products and snacks". Tres Ríos, Costa Rica: INCIENSA, International Foundation for Science, 1995.
42. Blanco A, Montero M y Fernández M. Composición química de productos alimenticios derivados de trigo y maíz elaborados en Costa Rica. *Arch Latinoam Nutr* 2000; 50(1):91-96.
43. Blanco A. Informe final "Update composition table of raw, processed and prepared Costa Rican foods. Tres Ríos, Costa Rica: INCIENSA, International Foundation for Science, 1989.
44. Blanco A, García I, Barquero C. Pastas alimenticias: evaluación nutricional y microbiológica. *Ing Cienc Quím (Costa Rica)* 1988; 12(3-4):46-51.
45. Vargas E, Mata L, Blanco A. Efecto de la cocción en presencia de cáscara sobre el valor nutritivo de la malanga (*Colocasia esculenta*) en dietas para ratas. *Agronom Costarr (Costa Rica)* 1986; 10(1/2):43-49.
46. Blanco A; Fernández M; Tovar J. Caracterización nutricional de los carbohidratos y composición centesimal de raíces y tubérculos tropicales cocidos, cultivados en Costa Rica. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54 (3): 322-327.
47. Blanco A, García R, Tovar J, Ureña L, Segura A. Composición nutricional de raíces cocidas de yuca producida en Costa Rica en función de las prácticas de parafinado. En memorias XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Mato Grosso do Sul, Brasil. 2005, 25-28 de octubre.
48. Fernández M, Blanco A , Mora Urpí J. Contenido de ácidos grasos en cuatro poblaciones de pejibaye, *Bactris gasipaes* (Palmae). *Rev Biol Trop* 1995; 43 (1-3):61-66.
49. Fernández, M. Definición de las características químico-nutricionales de cuatro poblaciones de pejibaye (*Bactris gasipaes*). [Tesis]. Universidad de Costa Rica, Escuela de Tecnología de Alimentos, 1988.
50. Blanco A, Montero M. Composición nutritiva y metales pesados en el cambute (*Strombus galeatus*, Molusca: *Strombidae*). *Rev Biol Trop* 1992; 40(1):89-93.
51. Montero M, Blanco A, Fernández M. Composición químico-nutricional de "snacks" procesados en Costa Rica. *Reviteca (Costa Rica)* 1998; 7:18-25.
52. Tovar J, Fernández M; Blanco A. Digestibilidad in-vitro del almidón en preparaciones cocidas y molidas de frijol (*Phaseolus vulgaris L*). *Interciencia*. 2005; 30(12):780-783.
53. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC. 16° ed. Washington, 1995.
54. Asp N, Johansson C, Hallmer H, Silystrom M. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J Agric Food Chem* 1983; 31(3): 476-482.
55. Lee S, Proxy L, DeVries J. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods-enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: Collaborative study. *J Assoc Off Anal Chem* 1992; 75(3): 395-416.
56. Holm J, Björck I, Drews A, Asp N. A rapid method for the analysis of starch. *Starch* 1986; 38:224-226.
57. Saura-Calixto F, Goñi I, Bravo L, Mañas E. Resistant starch in foods: modified method for dietary fiber residues. *J Food Sci* 1993; 58:642-643.
58. Holm J, Björck, Asp N, Sjöberg L, Lundquist I. Starch availability in-vitro and in-vivo after flaking, steam-cooking and popping of wheat. *J Cereal Sci* 1985; 3: 193-206.

