

## Composición química de tres cepas mexicanas de setas (*Pleurotus ostreatus*)

Mayela Bautista Justo, Ma. Guadalupe Alanís Guzmán, Elvira González de Mejía, Carlos L. García Díaz

Universidad de Guanajuato, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de Querétaro, México

**RESUMEN.** Se determinó la composición química de tres cepas mexicanas de setas (*Pleurotus ostreatus*): INIREB-8, CDBB-H-896 y CDBB-H-897, cultivadas en un invernadero (22-28°C de temperatura y 80±5% de humedad relativa), utilizando paja de trigo como sustrato. El análisis de los cuerpos fructíferos expresado en g/100 g en peso seco, reveló valores de: Proteína (N x 6.25): 24.64 ± 0.21 - 28.50 ± 0.26; lípidos : 1.10 ± 0.16 - 1.85 ± 0.22; cenizas: 7.66 ± 0.23 - 8.79 ± 0.25; fibra dietética total: 32.14 ± 0.14 - 36.81 ± 0.40; y carbohidratos disponibles: 26.33 ± 1.04 - 30.46 ± 0.21. Se encontraron cantidades significativas de riboflavina: 3.31 - 3.70, tiamina: 1.92 - 1.96, niacina: 35.98 - 36.56 y ácido ascórbico 28 - 35, mg/100g en peso seco; los contenidos de calcio y fósforo fueron menos significativos. El contenido de ácido linoleico fue de 0.70 - 1.19 g/100g en peso seco. Se concluye que las setas pueden proporcionar a la dieta algunas vitaminas del complejo B, fibra dietética, proteína y ácido linoleico.

**Palabras clave:** Hongos, setas, *Pleurotus ostreatus*.

**SUMMARY.** Chemical composition of three Mexican strains of (*Pleurotus ostreatus*). The chemical composition of three Mexican strains of *Pleurotus ostreatus* (INIREB-8, CDBB-H-896 and CDBB-H-897), were determined. The mushrooms were cultivated on wheat straw in a greenhouse (22-28°C temperature and 80±5% of relative humidity). Fruits bodies of *P. ostreatus* contained (all values are expressed in g/100 g dry wt.), protein (N x 6.25): 24.64 ± 0.21 - 28.50 ± 0.26; lipids : 1.10 ± 0.16 - 1.85 ± 0.22; mineral matter: 7.66 ± 0.23 - 8.79 ± 0.25; dietary fibre: 32.14 ± 0.14 - 36.81 ± 0.40; and available carbohydrates: 26.33 ± 1.04 - 30.46 ± 0.21. They contain vitamins (mg/100 g dry wt): riboflavin: 3.31 - 3.7, thiamin: 1.92 - 1.96, niacin: 35.98 - 36.56 and ascorbic acid: 28 - 35. The main fatty acid was linoleic (0.70 - 1.19 g/100 g dry wt), it was also reported a low calcium and phosphorus content. Concluding the *Pleurotus ostreatus* could be a source of some of the complex B vitamins, dietary fiber, protein and linoleic acid.

**Key words:** Mushroom, *Pleurotus ostreatus*, oyster mushroom.

### INTRODUCCION

La producción mundial de hongos cultivados se ha incrementado notablemente, en 1991 más de 120 países produjeron 4.3 millones de toneladas (1). El *Agaricus bisporus* o champiñón ocupa el primer lugar en la producción mundial (38%) y el *Pleurotus* (seta) el segundo lugar (25%) siendo China el primer productor de este último (2). México tiene una gran tradición en la ingestión de hongos, que data desde tiempos prehispánicos, tanto los aztecas como los mayas conocían diversas especies comestibles (3) en los últimos años el cultivo de hongos comestibles *Agaricus* y *Pleurotus* ha tenido un gran éxito por su impacto social, económico y ecológico para zonas rurales (4). En 1931 por primera vez se cultiva en México el *Agaricus* o champiñón, en 1974 se inicia el cultivo de *Pleurotus ostreatus* (5) y en 1989 se establece su producción rural, contando actualmente con una tecnología rentable y de bajo costo (4). La producción del *Pleurotus* se ha popularizado por la facilidad en su cultivo, ya que es de crecimiento rápido, utiliza una gran variedad de sustratos y existen cepas que pueden crecer tanto en climas templados como tropicales (6). Actualmente *P. ostreatus* se cultiva en diversos estados de la República Mexicana como son los

estados de Puebla, Estado de México, Veracruz, Tlaxcala, Querétaro y Guanajuato entre otros.

Durante mucho tiempo el valor nutricional de los hongos fue prácticamente ignorado, ahora sin embargo, se reconoce que además de ser alimentos deliciosos tienen una alta calidad nutricional y atributos medicinales (7). Algunos estudios realizados en los últimos años demuestran que los hongos contienen proteína de 19 - 35 g/100 g en peso seco, con todos los aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales y fibra dietética que pueden ser de gran beneficio para el ser humano especialmente en los países en donde hay escasez de alimentos (6-9).

La micología en México se inició desde el siglo pasado, por lo que se cuenta con importantes estudios taxonómicos, genéticos, agronómicos, florísticos y bioquímicos de los hongos mexicanos (10); sin embargo, a pesar de que las setas se están integrando cada día más a la dieta mexicana se considera que hacen falta más estudios para determinar las diferentes características químicas y nutricionales de los diversos tipos de hongos comestibles.

En este trabajo se estudió la composición química de tres cepas mexicanas de setas (*Pleurotus ostreatus*), con el objeto de definir algunas de sus características nutricionales y conocer los beneficios que pueden proporcionar a la dieta.

## MATERIALES Y METODOS

### Origen de las cepas

La cepa de *Pleurotus ostreatus* INIREB-8 del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz, México, se adquirió en el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste de Tapachula, Chiapas, México, la cual se cultiva comercialmente. Las cepas CDBB-H-896 y CDBB-H-897 fueron donadas por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de la ciudad de México, D.F.

### Cultivo

Los cultivos se mantuvieron en agar papa dextrosa en caja de Petri a 4°C. Los inóculos se prepararon en 200 g de semilla de trigo previamente esterilizada a 121°C durante 30 min en bolsas de polipapel, siguiendo el procedimiento de Soto-Velazco et al. (11). La paja de trigo empleada como sustrato se pasteurizó durante 1 hora a 80°C, se enfrió y se inoculó con las semillas de trigo en bolsas de plástico transparente de 30 x 50 cm, se cerraron y se dejaron en una cámara de desarrollo micelial a 28°C durante dos semanas hasta que el micelio colonizó completamente a los sustratos. Para el desarrollo de los cuerpos fructíferos se eliminaron las bolsas de plástico y los sustratos se colocaron en el invernadero a temperatura ambiente registrada entre 22 y 28°C y una humedad relativa de 80 ± 5%. Cuando las setas alcanzaron la madurez comercial (12) se cosecharon los dos primeros cortes. Debido a la poca capacidad del invernadero el procedimiento se repitió 6 veces con el objeto de reunir 1.2 kg de muestra seca (entre 12 y 15 kg de setas frescas de cada cepa).

### Preparación de las muestras

Se usó el cuerpo fructífero completo, sólo se eliminó la base del estípite (entre 0.5 y 1 cm) para evitar cualquier contaminación con el sustrato. Las setas frescas de cada corte se deshidrataron a 30°C en un horno de convección forzada B&T Searle Company BS2648, se molieron en un micromolino General Electric pasando por un tamiz de malla 40, se mezclaron todos los cortes de cada cepa hasta tener la suficiente cantidad de muestra para todas las pruebas. Se conservaron en frascos cerrados en un refrigerador doméstico (4°C) para su análisis.

### Análisis químico

Las determinaciones de humedad, proteína (N x 6.25), cenizas, lípidos (extracto etéreo), fibra dietética total, calcio y fósforo se hicieron de acuerdo a los métodos de la AOAC (13).

Los carbohidratos disponibles se calcularon restando a 100 la suma de los contenidos de proteína, cenizas, lípidos y fibra dietética total.

### Valor energético

La energía se calculó con base en la materia seca de acuerdo con la ecuación de Lau (14), modificando en el

cálculo de carbohidratos, en este caso se está considerando la fracción de carbohidratos disponibles (Tabla 1) y no de carbohidratos totales cuando se toma en cuenta la fibra cruda de acuerdo con los métodos de AOAC (13).

$$\text{Kcal/100 g} = 2.62 \times (\% \text{ N} \times 6.25) + 4.2 \times (\% \text{ de carbohidratos}) + 8.37 (\% \text{ de lípidos})$$

TABLA 1  
Análisis proximal de setas *Pleurotus ostreatus*

g/100 g en peso seco+	INIREB-8 Media ± D.E.*	CDBB-H-896 Media ± D.E.*	CDBB-H-897 Media ± D.E.*
Proteína (N x 6.25)	28.50±0.26a	24.64±0.21b	27.49±0.17c
Extracto etéreo	1.55±0.22a	1.85±0.22a	1.10±0.16b
Cenizas	8.05±0.25a	7.66±0.23a	8.79±0.25b
Fibra dietética total	35.56±0.36a	36.81±0.40b	32.14±0.14c
Carbohidratos disponibles	26.33±1.04a	29.03±0.59b	30.46±0.21c

\* Desviación estándar

+ Los valores representan la media de 3 determinaciones.

a, b, c. Indican diferencia significativa (p<0.05)

### Acidos grasos

Los lípidos se extrajeron con éter etílico, 1g del extracto etéreo se esterificó con una mezcla de 10 mL de metanol y 0.5 mL de ácido sulfúrico concentrado, se reflujo por 4 horas. La muestra esterificada se extrajo con una mezcla de cloroformo-agua recuperándose los ácidos grasos en la fase clorofórmica.

La muestra se inyectó en un cromatógrafo de gases Varian 3700 con detector de ionización de flama, con columna especial par a ácidos grasos de la misma compañía (GP 10%, SP-2330 en Chromosorb WAW 100/120; 6' x 1/16" SS), la temperatura de la columna fue de 150 - 190°C con incremento de 5°C, el volumen inyectado fue de 1 µL, la temperatura del inyector de 250°C, los flujos del nitrógeno, hidrógeno y aire fueron: 20, 30 y 300 mL/min respectivamente (15). El tiempo de la cromatografía fue de 25 min. Se utilizaron estándares de Sigma Chemical Co.

### Vitaminas

En la determinación de vitaminas se emplearon los métodos oficiales de la AOAC (13): riboflavina (microbiológico) 940.33, tiamina (fluorométrico) 953.17, niacina (microbiológico) 944.13 y el ácido ascórbico por método titulométrico con dicloro fenol indofenol 967.21.

### Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Se emplearon tres cepas de *Pleurotus ostreatus* (INIREB-8, CDBB-H-896 y CDBB-H-897). Las variables estudiadas fueron: Proteína (N x 6.25), humedad, cenizas, extracto etéreo, fibra dietética total, carbohidratos disponibles, calcio y fósforo; los análisis se hicieron por triplicado. Se hizo un análisis de varianza y la diferencia entre las medias se estableció según la

prueba de rangos múltiples de Duncan (16) para el procesamiento de datos se empleó el paquete estadístico Microsoft Excel. Para los casos de ácidos grasos y vitaminas se informa solamente la media de dos determinaciones.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Análisis proximal

El análisis proximal (Tabla 1) reveló diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en los contenidos de: proteína ( $N \times 6.25$ ), fibra dietética total y carbohidratos disponibles entre las tres cepas; la cepa CDBB-H-897 mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el contenido de extracto etéreo (1.10 g/100 g peso seco) que fue menor al de las otras dos cepas. El contenido de cenizas que varió de 7.66 a 8.79 g/100 g peso seco fue superior en la cepa CDBB-H-897, mostrando diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) con respecto a los valores de las otras dos cepas. El contenido de humedad fue de  $90.10 \pm 0.05$ ;  $89.8 \pm 0.08$  y  $90.12 \pm 0.05$  g/100 g para las cepas INIREB-8, CDBB-H-896 y CDBB-H-897 respectivamente, no se observó diferencia estadística entre estas medias. Con excepción de la fibra dietética total y los carbohidratos disponibles los valores encontrados para las demás variables concuerdan con los informados en la literatura para distintas especies de *Pleurotus* (6,8).

La proteína ( $N \times 6.25$ ) osciló entre 24.64 y 28.50 g/100 g en peso seco, al corregir estos valores utilizando el factor de conversión 4.38 sugerido por Crisan y Sands (8) para cálculo de proteína verdadera se obtienen valores de 19.97, 17.26 y 19.26 g/100 g en peso seco, para las cepas INIREB-8, CDBB-H-896 y CDBB-H-897 respectivamente; estos contenidos se encuentran dentro del intervalo informado para distintas especies de *Pleurotus* que oscila de 8.9 a 38.7 g/100 g de proteína ( $N \times 4.38$ ) en peso seco (6). La proteína es uno de los componentes que puede variar según las condiciones de cultivo y el sustrato (17), Crisan y Sands (8) calcularon el índice de Aminoácidos Esenciales para distintos alimentos y diversas variedades de hongos, encontrando valores de 100 para alimentos de origen animal como carnes y pollo, 99 para la leche, 91 para papa y frijoles y 89 para el *Pleurotus ostreatus*, sugiriendo con esto que la mayoría de los hongos contienen todos los aminoácidos esenciales y que su proteína es de buena calidad.

### Fibra dietética total

Se encontraron valores de fibra dietética entre 31.14 y 36.81 g/100 g en peso seco, (Tabla 1), estos fueron inferiores al contenido de fibra dietética total 47.5% (11.6% de celulosa, 27.8% de hemicelulosa y el resto de sustancias pécticas) informado para *Pleurotus ostreatus* (6).

Las propiedades hipocolesterolemicas del *Pleurotus*, podrían estar relacionadas con el contenido de fibra dietética, debido a que las hemicelulosas y pectinas son los principales componentes de la fibra en el *Pleurotus spp* (6,18,19). Se ha reportado que la capacidad de adsorción de compuestos orgá-

nicos que presentan la lignina, pectina y hemicelulosas, causan interacción y excreción de ácidos biliares propiedad directamente relacionada con la capacidad de reducir los niveles de colesterol plasmático (20).

### Acidos grasos

El ácido linoleico (C18:2) es el que se encuentra en mayor proporción en las tres cepas, con valores de 0.7 - 1.19 g/100 g en peso seco, la CDBB-H-896 presentó el valor más alto (Tabla 2). Se ha informado que este ácido es el que se presenta en mayor concentración en las distintas especies de *Pleurotus* (6) y aunque el contenido de lípidos sea relativamente bajo, es muy importante la presencia de este ácido graso esencial.

TABLA 2  
Acidos grasos en *Pleurotus ostreatus*

g/100 g en peso seco*	INIREB-8	CDBB-H-896	CDBB-H-897
Ac. Linoleico	1.06	1.19	0.70
Ac. Oleico	0.20	0.27	0.16
Ac. Esteárico	0.04	0.05	0.03
Ac. Palmítico	0.21	0.23	0.18
Ac. Mirístico	0.01	0.02	0.008
Ac. Láurico	0.02	0.07	0.007

\*Los valores representan la media de 2 determinaciones.

### Vitaminas

En la Tabla 3 se observan las concentraciones de vitaminas determinadas en las muestras secas, los valores de niacina están entre 35.26 y 36.56 mg/100 g, los de riboflavina entre 3.31 y 3.7 mg/100 g, los de tiamina se encuentran en el intervalo de 1.92 a 1.96 mg/100 g y los del ácido ascórbico entre 28 y 35 mg/100 g en peso seco. Se ha reportado que el contenido promedio de tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico en mg/100 g en peso seco para distintas especies de *Pleurotus* es de 2, 4, 40 y de 50 respectivamente (14). Los valores encontrados en este trabajo se sitúan ligeramente abajo de este promedio. No obstante, las cepas de *Pleurotus* estudiadas son ricas en niacina, riboflavina y especialmente en tiamina ya que sus contenidos superan al de otras fuentes de esta vitamina como las acelgas (0.56), brócolis (0.64), calabacita italiana (1.0) e hígado de res (0.86) mg/100 g en peso seco (21).

### Valor energético

El valor energético fue de 198.22; 201.25 y 209.16 Kcal/100 g en peso seco (19.62; 20.58 y 20.66 Kcal/100 g en fresco) para la cepa INIREB-8, CDBB-H-896 y CDBB-H-897 respectivamente. Una de las principales cualidades de los hongos en su bajo contenido energético, comparable al del espárrago, espinaca cruda, escarola y otras verduras (21), por lo que se pueden proponer como alimento en regímenes especiales.

TABLA 3  
Vitaminas en setas *Pleurotus ostreatus*

Cepa	Niacina	Riboflavina	Tiamina	Ac. Ascórbico
INIREB-8	36.26	3.61	1.92	30.00
CDBB-H-896	35.98	3.31	1.95	28.00
CDBB-H-897	36.56	3.70	1.96	35.00

Los datos representan la media de dos determinaciones, expresadas en mg/100 g en peso seco

#### Calcio y fósforo

En este estudio se encontró mayor concentración de calcio que de fósforo como se puede observar en la Tabla 4, los valores de calcio que están entre 0.79 y 1.85 g/100 g en peso seco fueron superiores al 0.033 g/100 g informado para *Pleurotus ostreatus* cultivado en paja de arroz (6). La concentración de fósforo fue de 0.49 a 0.95 inferior al valor de 1.348 g/100 g en peso seco reportado también para el *Pleurotus ostreatus* (6). Los hongos probablemente contienen cada mineral presente en el sustrato de crecimiento (8), por lo que pueden variar su contenido de acuerdo con éste.

TABLA 4  
Calcio y fósforo en setas (*Pleurotus ostreatus*)

g/100 g en peso seco+	INIREB-8 Media ± D.E.*	CDBB-H-896 Media ± D.E.	CDBB-H-897 Media ± D.E.
Calcio	1.85 ± 0.07a	1.58 ± 0.04b	0.79 ± 0.01c
Fósforo	0.95 ± 0.05a	0.71 ± 0.01b	0.49 ± 0.01c

\* Desviación estándar.

+ Los valores representan la media de tres determinaciones.

a, b, c Indican diferencia significativa (p<0.05)

#### Consideraciones finales

En la Tabla 5 se presenta el contenido de nutrimentos en 250 g de setas frescas de la cepa INIREB-8, considerando que se pudieran ingerir como platillo principal, así como el porcentaje que cubriría de la ingestión diaria recomendada (IDR) para la población mexicana establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-1994 (22). Por el porcentaje que se cubre de tiamina, riboflavina y niacina las setas se pueden considerar fuente importante de estas vitaminas y aunque de proteína sólo se cubre el 9.40% del requerimiento diario, se debe tomar en cuenta que en México el platillo principal se acompaña siempre con tortilla, arroz o pan; por lo que la proteína de las setas que contienen todo los aminoácidos esenciales serviría como complemento para las proteínas de los alimentos consumidos al mismo tiempo. Aunque la Norma Oficial Mexicana no especifica una IDR para fibra dietética, es importante mencionar que 250 g de setas frescas contienen 8.8 g de fibra dietética; este valor cubre el 35.2% de la IDR (25

g) establecida para una dieta de 2000 Kcal en los Estados Unidos de Norteamérica (23).

Como conclusión final del presente trabajo se puede decir que las setas (*Pleurotus ostreatus* constituyen un alimento sano bajo en grasas, que contiene además algunas de las vitaminas del complejo B, fibra dietética, proteína y ácido linoleico, por lo que su consumo es altamente recomendable.

TABLA 5  
Contenido de nutrimentos en 250 g de setas frescas (INIREB-8) y porcentaje que cubre de la ingestión diaria recomendada

Nutrimento	IDR*	Contenido en 250 g de setas frescas	Porcentaje de IDR*
Proteína (g)	75.0	7.05	9.40
Tiamina (mg)	1.5	0.47	31.68
Riboflavina (mg)	1.7	0.89	52.55
Niacina (mg)	20.0	8.97	44.87
Vitamina C (mg)	60.0	7.42	12.37
Calcio (mg)	800.0	0.46	0.06
Fósforo (mg)	800.0	0.23	0.03
Fibra dietética	—	8.80	

\* Ingestión diaria recomendada (22)

#### REFERENCIAS

1. Chang ST, Miles PG. Recent trends in world production of cultivated edible mushrooms. *Mushroom J* 1991; 503:15-18.
2. International Society for Mushroom Science. Major edible mushroom species. (Original consultado en internet: <http://www.hri.ac.uk/isms/pag3.htm>. 1997).
3. Guzmán G. El uso de los hongos en Mesoamérica, *Ciencia y Desarrollo* 1984;X(59):17-27.
4. Martínez-Carrera D, Vergar F, Aguilar A, Sobal M, Martínez W, Larqué-Saavedra A. Simple Technology for canning cultivated edible mushrooms in rural conditions in México. *Micr Neotrop Apl.* 1996;9:15-27.
5. Martínez-Carrera DR, Leben R, Morales P, Sobal M, Larqué-Saavedra A. Historia del cultivo comercial de hongos comestibles en México. *Ciencia y Desarrollo* 1991;XVI(96):33-43.
6. Bano Z, Rajarathnam S. *Pleurotus* mushrooms. Part II Chemical composition, nutritional value post-harvest physiology, preservation and role as human food. *CRC Crit Rev in Food Sci and Nut* 1988;27:87-158.
7. Chang ST, Buswell JA. Mushroom nutraceuticals. *World J Microbiol & Biotchnol* 1996;12:473-475.
8. Crisan EV, Sands A. Nutritional value. In: Chang ST, Hayes WA, editors. *The biology and cultivation of edible mushrooms*. New York: Academic Press, 12978:137-167.
9. Chang ST, Miles PG. *Edible mushrooms and their cultivation*. CRC Press. Boca Ratón, Florida, 1988.
10. Guzmán G. La micología en México. *Rev Mex Mic* 1990;6:11-20.
11. Soto-Velazco C, Arias A, Fausto S. Elaboración de inóculos en

- bolsas de polipapel para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*. Sociedad Mexicana de Micología, editors. Memorias IV Congreso Nacional de Micología; 1991. Tlaxcala, Tlax. México: Sociedad Mexicana de Micología, 1991:94.
12. Kurtzman RJ Jr., Zadrzil F. Physiological and taxonomic considerations for cultivation of *Pleurotus* mushrooms. In: Chang ST, Quimio TH, editors. Tropical Mushrooms: Biological Nature and Cultivation Methods. Hong Kong: The Chinese University Press, 1982:299-345.
  13. Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 15th ed. Arlington, Virginia, USA. K. Herlich (Ed). The Association, 1990.
  14. Lau, Oi-wah, Methods of chemical analysis of mushrooms. In: Chang ST, Quimio TH editors. Tropical Mushrooms: Biological Nature and Cultivation Methods. Hong Kong: The Chinese University Press, 1982:87-115.
  15. Supelco, Chromatography Supplies. GC-HPLC-TLC. Catálogo 20. International Bellefonte, Pennsylvania, 1982.
  16. Montgomery DG. Diseño y análisis de experimentos. México, Grupo Editorial Iberoamericana, 1991.
  17. Rajarathnam S, Bano Z. *Pleurotus* mushrooms. Part III. Biotransformation of natural lignocellulosic wastes: commercial applications and implications. CRC Crit Rev in Food Sci and Nutr 1989;28:31-104.
  18. Bodek P, Ozdin L, Kuniak L. The effect of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), its ethanolic extract and extraction residues on cholesterol levels in serum, lipoproteins and liver of rat. Nahrung 1995;39:88-99.
  19. Guzmán G. Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. Rev Iberoamer Micol 1994;11:81-85.
  20. Rosado JL. Propiedades fisicoquímicas de la fibra dietética y su efecto gastrointestinal. In: Mejía LA, Bourges H, Rosado JL, editors. Fibra y Salud. Memorias del II Simposio Internacional sobre fibra dietética. México: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán/Kellogg de México, S.A. de C.V., 1989:87-115.
  21. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán/Coordinación General de la Comisión Nacional de Alimentación. Tablas de uso práctico del valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. INNSZ/CONAL. 1992:5B-14A.
  22. Diario Oficial. Norma Oficial mexicana NOM-050-SFI-1994, Información Comercial-Disposiciones Generales para Productos. Miércoles 24 de enero de 1996.
  23. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. A Food Labeling Guide. September, 1994.

Recibido: 27-08-1997

Aceptado: 18-08-1998