

COMPARACION DE TRES METODOS PARA EVALUAR EL CONTENIDO DE ENERGIA Y NUTRIENTES DE DIETAS

*Carmen A. Dárdano*¹

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),
Guatemala, Guatemala, C. A.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar el contenido de energía y nutrientes de 83 dietas servidas a pacientes hospitalizados, utilizando tres métodos indirectos (uno detallado y dos abreviados). El método detallado se aplica utilizando valores de energía y nutrientes de alimentos individuales que contiene la Tabla de Composición Química de los Alimentos. Los métodos abreviados I y II tienen como base los valores de los alimentos de referencia y los valores promedio de los grupos de alimentos II. En el caso de cada dieta se calculó el contenido de calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, fósforo, hierro, retinol, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Además, para cada uno de los cálculos de energía y nutrientes, en el total de dietas se determinó el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Con el fin de establecer diferencias en la relación entre el método detallado y los dos métodos abreviados —que utilizan valores de agrupaciones de alimentos— se llevó a cabo un estudio de correlación y de regresión lineal entre los valores de energía y nutrientes obtenidos, aplicando los tres procedimientos de cálculo. Adicionalmente, se usó la prueba “t” de Student para identificar diferencias en el cálculo del contenido de nutrientes de las dietas sometidas a estudio, usando los mismos procedimientos.

Se encontró una diferencia significativa entre los valores obtenidos por los tres métodos. En relación a los valores que se obtuvieron por los métodos abreviados, las diferencias fueron significativas únicamente para calcio y tiamina.

En términos generales, los resultados revelan problemas sustanciales al utilizar los dos métodos abreviados. Las diferencias observadas entre el método detallado y los métodos abreviados, en cuanto a los valores promedio de la mayoría de los nutrientes, sugieren que los métodos abreviados sufren de sesgo en la estimación del contenido de nutrientes.

A pesar de los resultados de este estudio, es importante destacar las ventajas de estos métodos que reducen considerablemente el tiempo y son fáciles de utilizar. En resumidas cuentas, el método basado en valores promedios de 100 gramos de

Manuscrito modificado recibido: 5-1-87.

¹ Licenciada en Nutrición, miembro de la División de Nutrición y Salud del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Apartado Postal No. 1188, Guatemala, Guatemala, C. A.

Publicación INCAP E-1210

alimento, teóricamente es más apropiado para utilizar a nivel institucional, mientras que el de alimentos de referencia es particularmente atractivo para educar y guiar a pacientes ambulatorios.

INTRODUCCION

El contenido de energía y nutrientes de la dieta puede determinarse a través de métodos directos e indirectos.

El método directo consiste en determinar el contenido de nutrientes de los alimentos que componen la dieta, con base en un análisis químico. Este método permite obtener resultados muy exactos, siempre y cuando exista una cuantificación de los ingredientes de la dieta. Generalmente, el método se emplea en estudios metabólicos (1-4).

Basándose en estas determinaciones directas, se han elaborado tablas de composición química de los alimentos, las cuales se utilizan para calcular el contenido de nutrientes de una dieta, denominándose métodos indirectos. Estos métodos se emplean cuando no se requiere de mucha exactitud en el cálculo del valor nutritivo de la dieta. Su bajo costo y menor tiempo los han convertido en los procedimientos de mayor uso para evaluar dietas, tanto de grupos de población, como de individuos.

Para calcular el contenido de nutrientes de la dieta, con base en las tablas de composición química de los alimentos (métodos indirectos), la literatura describe dos tipos de metodología, a saber: método detallado (5) y el método abreviado (6-8). El método detallado consiste en estimar el contenido de energía y de nutrientes de la dieta, partiendo de valores de alimentos individuales establecidos en las tablas de composición química de los alimentos. Este procedimiento es largo y requiere de tiempo y de esfuerzo, llegando a considerarse prolongado y tedioso; por ello, se pensó en simplificar la operación usando un método abreviado (9).

Este último consiste en determinar el contenido de nutrientes de la dieta, utilizando valores promedio de grupos de alimentos (6, 8, 10-16) o valores de alimentos de referencia² (9).

Para establecer los valores promedio de grupos de alimentos, debe investigarse cuáles son los alimentos que integran la dieta con mayor frecuencia en un período de tiempo determinado (6-8). Una vez establecido qué alimentos se consumen con mayor frecuencia, éstos se agrupan con base en el contenido semejante de energía y nutrientes y para cada alimento se determina el contenido de nutrientes en 100 g, para luego obtener el valor promedio de energía y nutrientes del grupo (6, 7, 15, 17, 18). Algunos autores sostienen que es necesario separar ciertos alimentos de estos valores promedio, dado su alto contenido en diversos nutrientes que afectarían la exactitud del método (6, 8, 18-20). Asimismo, se llegó a la conclusión de que la estimación del contenido de energía y nutrientes de una dieta —utilizando valores promedio de grupos de alimentos— es más confiable cuando los alimentos que componen la dieta son variados (8, 16, 18, 21).

Los valores de alimentos de referencia se establecen agrupando los

alimentos de acuerdo al valor nutritivo similar y función semejante en el organismo. Asimismo, el valor nutritivo de cada grupo, se determina investigando cuál es el alimento —dentro de ese grupo— que se consume con mayor frecuencia, el que será señalado como el alimento de referencia. Asimismo, se determina cuál es la porción casera³ más comúnmente consumida de ese alimento. Luego, con base en el tamaño de la porción se determina el valor nutritivo de cada grupo de alimentos y, tomando como base este valor nutritivo, se define el tamaño de la porción de los otros alimentos que integran el grupo. El tamaño de la porción de estos alimentos debe aproximarse al valor nutritivo previamente elegido o sea al del alimento de referencia (9, 10).

Así se obtiene un valor nutritivo definido para cada lista, y las porciones de los diferentes tipos de alimentos incluidos en cada una de ellas, son acordes a dicho valor nutritivo. Esto da como resultado que las cantidades de los alimentos que incluye cada una de las listas puedan ser intercambiables entre sí, sin alterar significativamente el valor nutritivo de la dieta. Este sistema fue publicado en 1950 (9) y a pesar de que originalmente fue diseñado y empleado en el cálculo y planificación de la dieta del paciente diabético, en la actualidad se emplea para dietas normales y terapéuticas como son las modificadas en su contenido de sodio, potasio, purina y otros (10).

El cálculo del contenido de calorías y de nutrientes de la dieta, utilizando los valores promedio de grupos de alimentos y los valores de alimentos de referencia, permite evaluar y planificar la dieta en una forma rápida y sencilla (9, 10). Ajeno a ello, reduce considerablemente costos, trabajo y tiempo, sin alterar con fines prácticos los resultados (6, 7, 11, 12).

El objetivo del presente estudio, por lo tanto, fue comparar los valores de energía y de nutrientes de las dietas servidas a pacientes hospitalizados, calculados por tres métodos indirectos, un método detallado y dos abreviados. El primero se basa en los valores promedio de grupos de alimentos (13), y los otros, en los valores de alimentos de referencia (11).

MATERIAL Y METODOS

Se estudió un total de 83 dietas servidas durante el término de 20 días a pacientes diabéticos hospitalizados en los Departamentos de Medicina y Cirugía del Hospital Roosevelt, ciudad de Guatemala. La selección de las dietas se hizo al azar sin reemplazo, utilizando una tabla de números aleatorios (14).

Para determinar la cantidad de alimentos servidos en la dieta, se utilizó tanto el método de pesada directa a nivel individual, como institucional.

El valor nutritivo de las dietas servidas se determinó mediante tres métodos indirectos: uno detallado y dos abreviados. El método detallado se aplicó utilizando los valores de energía y nutrientes de alimentos individuales que se presentan en la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina* (5). Los métodos abreviados I y II emplean como

³ Medidas de alimentos utilizadas en el hogar.

base los valores de alimentos de referencia (leche, carne, tortilla, tomate, naranja, azúcar y aceite) (11), y los valores promedio de los grupos de alimentos II (leche y quesos, carnes y huevos, vegetales, frutas y cereales, leguminosas, raíces y tubérculos, grasas y azúcares) (13). En el caso de cada dieta se calculó el contenido de calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, fósforo, hierro, retinol y tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Además, para cada uno de los cálculos de energía y nutrientes en el total de las dietas, se determinó el promedio, desviación estándar y el coeficiente de variación.

Por último se realizó un estudio de correlación y de regresión lineal (14) entre los valores de energía y nutrientes obtenidos por los tres procedimientos de cálculo, con miras a establecer diferencias en la relación entre el método detallado y los dos métodos abreviados que se valen de los valores de agrupaciones de alimentos. Además, se usó la prueba "t" de Student (14) para identificar diferencias en el cálculo del contenido de nutrientes para las dietas estudiadas por los tres procedimientos.

RESULTADOS

El promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada uno de los nutrientes calculados por los tres métodos se exponen en la Tabla 1. Según se observa, existe variabilidad en la cantidad de nutrientes que aporta la dieta, especialmente en proteínas, calcio, retinol, niacina y ácido ascórbico, lo cual refleja deficiencia en la planificación del menú y en el control del tamaño de la porción. Ajeno a ello, se aprecia la gran diferencia existente entre los valores de ciertos nutrientes obtenidos con los métodos abreviados (4, 5), con respecto al método detallado. La Figura 1 ilustra el porcentaje de diferencia estimado por los métodos abreviados I y II, cuyo cálculo se hizo en relación al método detallado.

En la Tabla 2 se muestra esta diferencia, utilizando el método detallado como referencia. Según se aprecia, esta Tabla expone la diferencia entre el promedio estimado como porcentaje, del promedio dado por el método detallado. Como los datos lo revelan, los dos métodos abreviados tienen un patrón de comportamiento similar para casi todos los nutrientes, por lo que según parece, no existe ventaja entre un método y otro. Asimismo, aparentemente, ambos métodos abreviados sobrestiman el contenido de energía, grasa, tiamina, niacina y ácido ascórbico. En cuanto a la subestimación, ésta tiende a ser un poco menor en magnitud.

La prueba de igualdad de promedios en relación al método detallado, se presenta también en la Tabla 2. Se encontró que los valores promedio de proteínas, calcio, retinol y riboflavina obtenidos con el método abreviado I y los valores de proteínas, retinol y riboflavina obtenidos con el método abreviado II, no fueron estadísticamente diferentes a los obtenidos con el método detallado. Sin embargo, la comparación de los valores promedio no responde a la validez de las determinaciones individuales. El análisis de correlación entre los métodos abreviados y el método detallado, en la estimación del contenido de nutrientes de las mismas dietas servidas, se muestra en la Tabla 3. La media de las correlaciones para el

TABLA 1

PROMEDIO, DESVIACION ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACION DEL VALOR NUTRITIVO DE 83 DIETAS HOSPITALARIAS DETERMINADOS POR EL METODO DETALLADO Y LOS METODOS ABREVIADOS I Y II

Nutrientes		Métodos		
		Detallado	Abreviado I	Abreviado II
Energía (Kcal)	X	1,659	1,885	1,873
	DE	184	263	243
	CV	11.1	14.0	13.0
Proteína (g)	X	82.1	84.3	84.4
	DE	18.1	15.8	14.2
	CV	22.1	18.7	16.8
Grasa (g)	X	43.8	53.3	55.3
	DE	5.5	15.1	14.6
	CV	12.6	28.3	26.5
Carbohidratos (g)	X	233.6	251.5	253.4
	DE	30.5	36.5	33.9
	CV	13.0	14.5	13.3
Calcio (mg)	X	1,548	1,400	1,344
	DE	251	211	198
	CV	17.2	15.1	14.7
Fósforo (mg)	X	1,497	1,418	1,395
	DE	184	182	168
	CV	12.3	12.8	12.0
Hierro (mg)	X	15.1	16.7	16.5
	DE	3.1	2.7	2.5
	CV	20.6	16.3	15.1
Retinol (mcq)	X	629	574	582
	DE	269	247	250
	CV	42.8	43.0	43.0
Tiamina (mg)	X	1.2	1.3	1.5
	DE	0.1	0.2	0.2
	CV	10.8	16.3	15.6
Riboflavina (mg)	X	2.3	2.2	2.2
	DE	0.3	0.3	0.3
	CV	13.0	13.1	12.7
Niacina (mg)	X	14.2	18.0	17.6
	DE	3.3	4.3	4.0
	CV	23.1	23.3	22.6
Acido ascórbico (mg)	X	133	215	214
	DE	42	62	63
	CV	31.6	28.8	29.4

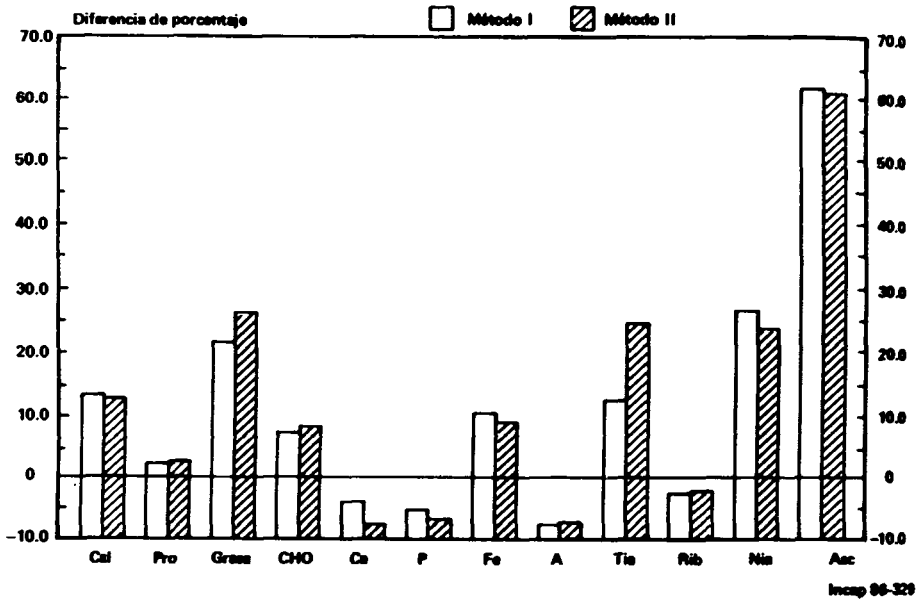


FIGURA 1

Porcentaje de diferencia de la estimación obtenida por los métodos abreviados I y II

método abreviado I⁴ y II⁵ es de 0.729 y 0.743, respectivamente. Ambos métodos muestran poca similitud con el método detallado en lo concerniente a grasa, retinol y ácido ascórbico.

Aun cuando podría decirse que esta correlación es adecuada, es importante considerar que un coeficiente de correlación de 0.7 implica que sólo el 49% de la variancia en las dietas estudiadas fue detectada adecuadamente por el método abreviado sometido a prueba.

DISCUSION

Los resultados del presente trabajo permitieron conocer las diferencias del cálculo de energía y nutrientes, determinados valiéndose de tres métodos diferentes.

Los hallazgos revelan problemas sustanciales con el empleo de los dos métodos abreviados. La diferencia observada entre el método detallado y

4 Valores de alimentos de referencia.

5 Valores de grupos de alimentos.

TABLA 2

**PORCENTAJE DE LA DIFERENCIA DE ESTIMACION DE LOS METODOS
ABREVIADOS I Y II, PRUEBA "T" DE STUDENT DE PROMEDIOS
DE IGUALDAD**

Nutrientes	Métodos					
	Abreviado I			Abreviado II		
	Diferencia	T	Probabil.	Diferencia	T	Probabil.
Energía	+ 13.6	6.42	0.000	+ 12.9	6.40	0.000
Proteína	+ 2.7	0.83	0.410	+ 2.8	0.91	0.367
Grasa	+ 21.7	5.39	0.000	+ 26.3	6.72	0.000
Carbohidratos	+ 7.7	3.43	0.001	+ 8.5	3.96	0.000
Calcio	- 4.0	1.61	0.105	- 7.8	3.25	0.002
Fósforo	- 5.3	2.78	0.006	- 6.8	3.73	0.001
Hierro	+ 10.6	3.55	0.001	+ 9.3	3.20	0.002
Retinol	- 8.7	1.37	0.168	- 7.5	1.17	0.244
Tiamina	+ 12.7	5.65	0.000	+ 24.6	10.18	0.000
Riboflavina	- 2.6	1.33	0.181	- 2.2	1.13	0.259
Niacina	+ 26.5	6.47	0.000	+ 23.7	5.98	0.000
Acido ascórbico	+ 61.7	9.98	0.000	+ 60.9	9.75	0.000

los métodos abreviados (Figura 1) en cuanto a los valores promedio de la mayoría de los nutrientes, sugiere que los métodos abreviados sufren de sesgo en la estimación del contenido de nutrientes en las dietas sometidas a estudio. Este problema es de suma importancia, especialmente para los pacientes diabéticos, quienes constituyen la muestra del estudio, en los que la energía dietética, grasa y carbohidratos fueron sobrestimados de una manera consistente por los dos métodos abreviados.

Los resultados de las correlaciones reducen la confiabilidad de estos dos métodos. La media del coeficiente de correlación encontrada oscila en el valor de 0.7, lo que indica en forma general que menos de la mitad de la variabilidad de las dietas fue detectada por tales procedimientos. Un tanto desconcertante en esta muestra fue la correlación tan baja ($r = 0.274$ y $r = 0.362$) para el método abreviado I⁴ y II⁵, respectivamente, que se obtuvo entre la grasa dietética, estimada por el método detallado, y por los métodos abreviados. La razón de la variación de 7.5 a 13.1 de la grasa dietética puede explicarse por cierta deficiencia de estimación del método. Es importante subrayar que el método detallado también ha sido considerado como un procedimiento que determina el contenido de nutrientes de la dieta en forma aproximada.

4 Valores de alimentos de referencia.

5 Valores de grupos de alimentos

TABLA 3

**COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE LA ESTIMACION DE
NUTRIENTES DE 83 DIETAS HOSPITALARIAS, APLICANDO LOS
METODOS ABREVIADOS I Y II**

Nutrientes	Coeficiente de correlación (r) ¹	
	Abreviado I	Abreviado II
Energía	0.714	0.718
Proteína	0.889	0.718
Grasa	0.274	0.362
Carbohidratos	0.819	0.922
Calcio	0.761	0.735
Fósforo	0.801	0.842
Hierro	0.661	0.713
Retinol	0.356	0.358
Tiamina	0.526	0.737
Niacina	0.744	0.825
Riboflavina	0.851	0.930
Acido ascórbico	0.555	0.697

1 Todos los coeficientes de correlación son significativos al nivel de $P < 0.01$.

No era de prever la similitud en los resultados obtenidos por ambos métodos abreviados, ya que existen diferentes bases para el desarrollo de cada uno de ellos. Esto puede deberse a que el método abreviado I (con base en alimentos de referencia), no se aplicó en la manera usual, sino que se realizó peso directo y conversión a porciones, en vez de usar directamente la porción. Ello sugiere que podrían ocurrir mayores errores cuando el método se utiliza en forma adecuada. Asimismo, si la variabilidad de la dieta de la Institución se reduce, ambos métodos podrían llevar al sesgo que se observó en este estudio. El período del mismo fue de 20 días, lo que se hizo con el propósito de incluir por lo menos un ciclo de menú. Aunque el tiempo de estudio del paciente es menor que este período, era de esperar un mayor sesgo a nivel individual que el observado en el trabajo aquí descrito.

A pesar de los resultados obtenidos, conviene mencionar las ventajas de los métodos cortos, que son fáciles de utilizar y que reducen considerablemente el tiempo. El método basado en valores promedios de 100 gramos de alimentos, teóricamente es más apropiado para utilizar a nivel de instituciones, mientras que el de los alimentos de referencia, es particularmente atractivo para educar y guiar a pacientes ambulatorios.

Con el fin de aumentar la confiabilidad y precisión de estos métodos, debería dársele mayor atención a la configuración de las listas. Debido a la complejidad de este trabajo, debería emplearse una técnica de análisis multivariable, el "Cluster Analysis", por ejemplo.

En conclusión, los métodos abreviados utilizados en el presente estudio, no son significativamente diferentes, y son válidos para el cálculo del

contenido de energía y nutrientes de las dietas, siempre y cuando en la elaboración de menús se utilicen en forma rotativa, todos los alimentos que integran el grupo. Por otra parte, los métodos abreviados reducen considerablemente el trabajo, el tiempo y el costo de planificación y evaluación de las dietas, facilitando así la elaboración de menús.

A pesar de que las diferencias encontradas entre los diferentes métodos no fueron estadísticamente significativas, y que el método abreviado es un instrumento de trabajo para el nutricionista-dietista, sería conveniente realizar un estudio en el que se comparen los resultados obtenidos con los métodos indirectos y el directo, y poder así validar el procedimiento.

SUMMARY

COMPARISON OF THREE METHODS TO EVALUATE ENERGY AND NUTRIENT CONTENT OF DIETS

A total of 83 diets served over a period of 20 days to hospitalized diabetic patients were studied. The diets were modified in both calories and carbohydrates and were prepared in a centralized cooking facility. The diets studied were randomly selected, without replacement, using a random number table. Quantities of food served were determined using the direct weighing method. The nutritional value of the diets was determined by three indirect methods. The first, the detailed method, using energy and nutrient values of individual foods, and two abbreviated methods, I and II, based on the reference food values and food group mean values. Calories, proteins, carbohydrate, calcium, phosphorus, iron, retinol, and thiamine, riboflavin, niacin, and ascorbic acid contents were calculated for each diet. Furthermore, for each of the energy and nutrient calculations, the mean, standard deviation and variance were determined for all diets. A correlation and linear regression study was performed, to establish differences between the detailed and the abbreviated methods. Also, Student's "t" test of equality of means was used to identify differences in the calculation of the nutrient content of the diets. Significant differences among the values obtained by the three methods were found. In relation to the values obtained by the abbreviated methods, significant differences were found only for calcium and thiamine. In general, however, the diet calculation using the abbreviated methods gave similar results as those obtained by using the detailed method. Therefore, the use of the abbreviated methods at hospital level is considered convenient because they considerably reduce work, time and costs of diet planning and evaluation, making them easier. Nevertheless, their limitations should be taken into account.

The preceding results document substantial problems in the use of the two abbreviated methods studied. The differences observed between the detailed and abbreviated methods in mean levels of most nutrients are unacceptably large, suggesting that the abbreviated methods suffer biases in estimating the nutrient content in the hospital diets studied. These problems are particularly important for the diabetic patients who composed the sample, in that dietary energy, fat, and carbohydrates were over-estimated in a consistent manner by both abbreviated methods used.

Nonetheless, abbreviated methods, such as those used in the present study, have advantages which cannot be ignored: they are easy to use, reducing time requirement, and conceptual simplicity. In theory, the method based on 100 g equivalents is more appropriate for institutional use, while the portion-based method is partic-

ularly attractive for outpatient education and guidance.

In order to increase the reliability and precision of these methods, however, careful attention must be placed upon the construction of the lists. Given the complexities of this task, multivariate analysis techniques, such as cluster analysis, should be employed to assure greater homogeneity within lists.

BIBLIOGRAFIA

1. Head, M. K., R. J. Weeks & E. Gibbs. Major nutrients in the type A lunch. I. Analyzed on calculated value of meal served. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **63**(6): 620-625, 1973.
2. Jelliffe, D. B. *The Assessment of the Nutritional Status of the Community (with special reference to field surveys in developing regions of the world)*. Geneva, World Health Organization, 1966, p. 111-118 (WHO Monograph Series No. 53).
3. Marshall, M. W., J. Lacono, C. Young, V. Washington, H. Slover & P. Leapley. Composition of diets containing 25-35 percent calories from fat. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **66**(5): 470, 1975.
4. Norris, T. *Encuestas Alimentarias: Su Técnica e Interpretación*. Washington, D. C., FAO, 1950, 120 p. (FAO, Estudios de Nutrición No. 4).
5. Carroll, E. M., M. A. Wharton, B. L. Anderson & E. C. Brown. Group method of food inventory vs. individual study method of weighed food intake. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **28**(8): 1146-1150, 1962.
6. Berryman, C. H. & C. Chatfield. A short method of calculating the nutritive value of diets. *J. Nutr.*, **25**: 23-27, 1943.
7. Berryman, C. H. & P. E. Howe. A short method of calculating the nutritive value of diets. (Concluded). *J. Nutr.*, **27**: 231-240, 1944.
8. Clark, F. & E. Cofer. A short method for calculating nutritive value of food issues. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **40**: 301-307, 1962.
9. Montoya Morales, J. L. *Instrumento para el Cálculo de Dietas en Guatemala*. Tesis Licenciatura en Nutrición. Escuela de Nutrición del Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Ciencias de Alimentos (CESNA), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/INCAP. Guatemala, C. A., agosto de 1972.
10. Béhar, M. & S. J. Icaza (Eds.). *Nutrición*. 1a. ed. México, D. F., Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V., 1972, p. 234-244.
11. Hunt, C. L. A quick method of calculating food values. *J. Home Econ.*, **10**: 212, 1918.
12. Rose, A. R. Abridged dietary calculations for rations in quantity. *Mod. Hosp.*, **14**: 487-492, 1920.
13. Hawley, E. *A Short Method of Calculating Energy, Protein, Calcium, Phosphorus, and Iron in the Diet*. Washington, D. C., U. S. Department of Agriculture Tech. Bull., 105, 1929. Cited in: Donelson, E. G. and J. M. Leichsenring. Short method for dietary analysis. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **18**: 429-434, 1942.
14. Rowntree, J. I. The teaching of nutrition. *J. Home Econ.*, **30**: 156-160, 1938.
15. Donelson, E. G. & J. M. Leichsenring. Short method for dietary analysis. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **18**: 429-434, 1942.
16. Donelson, E. G. & J. M. Leichsenring. Food composition table for short method of dietary analysis (rev.). *Am. J. Clin. Nutr.*, **21**: 440-442, 1945.
17. Caso, E. Calculation of diabetic diets. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **26**(8): 575-583, 1950.

18. Leichsenring, J. M. A short method of dietary analysis as based on the new data on food composition. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **28**: 806-808, 1952.
19. Howe, C. P. E., L. C. S. Pritchett & L. G. H. Berryman. Classification of foods and factors for conversion of their packaging units to pounds. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **18**: 435-448, 1942.
20. Lifquist, R. C. Nutritional accounting in planning food for institutions. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **28**: 509-514, 1952.
21. Leichsenring, J. M. & E. Donelson Wilson. Food composition table for short method of dietary analysis. (Second rev.). *J. Am. Dietet. Assoc.*, **27**: 386-389, 1951.
22. Mitchell, H., H. Rynbergen, L. Anderson & M. Dibble. *Nutrition in Health and Disease*. 16th ed. Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1976, p. 14-122.
23. Snedecor, G. W. & W. G. Cochran. *Statistical Methods*. 6th ed. Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1967, 593, p.
24. Wu Leung, Woot-Tsuen, con la colaboración de M. Flores. **Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina**. Preparada bajo los auspicios del Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional para Artritis y Enfermedades Metabólicas, Institutos Nacionales de la Salud, Bethesda, MD, y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala. Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, 1961, 132 p.
25. Cáceres Prendes, L. A. **Uso de las Listas de Intercambio de Alimentos por Pacientes Diabéticos de la Clínica Dietética del Hospital Roosevelt**. Tesis Licenciatura en Nutrición. Escuela de Nutrición del Centro de Estudios en Nutrición y Ciencias de Alimentos (CESNA), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/INCAP. Guatemala, C. A., 1976.