

**RELACION DEL CONTENIDO ENERGETICO PROVENIENTE
DE GRASAS Y DE PROTEINAS COMO INDICADOR DE LA
POTENCIALIDAD ENERGETICA – PROTEINICA DE LAS
DIETAS DE POBLACIONES**

Héctor Araya¹ y Guillermo Arroyave²

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

RESUMEN

La concentración proteínica, expresada en forma energética (P^0/o) y el valor proteínico (NDpCal $^0/o$), se utilizan habitualmente como indicadores de la potencialidad de las dietas en lo que a satisfacer las necesidades proteínicas y calóricas de una población dada se refiere.

Como indicador dietético complementario se propone la relación entre las calorías grasas y las calorías proteínicas (G/P) considerando que el P^0/o y el NDpCal $^0/o$ podrían ser adecuados y la dieta presentar una densidad

Manuscrito modificado recibido: 30-11-78.

- 1 Profesor Asociado, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina Sede Santiago Norte, Universidad de Chile, actualmente becado de la Universidad de las Naciones Unidas en la División de Biología y Nutrición Humana del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.
- 2 Coordinador del Programa de Adiestramiento Tutorial Avanzado de la Universidad de las Naciones Unidas y Jefe del Programa de Control de Hipovitaminosis A, División de Biología y Nutrición Humana del INCAP.

energética muy baja, como ocurre en la mayor parte de las comunidades rurales de los países de escasos recursos.

Tomando como base las evidencias presentadas en este trabajo, una relación G/P de 2.5 puede considerarse como meta socio-nutricional mínima, mientras que dietas con valores inferiores a 2, no son nutricionalmente adecuadas.

INTRODUCCION

La concentración proteínica de la dieta, expresada como la relación porcentual entre energía proteínica y energía total (P^0/o), y el valor proteínico ($NDpCal^0/o$) — este último cuando se satisfacen las necesidades calóricas — han sido recomendados como indicadores dietéticos para evaluar la potencialidad de una dieta en cuanto a llenar las necesidades proteínicas de una población (1-3).

Recientemente Beaton y Swiss (1), propusieron un criterio metodológico que evalúa cuantitativamente el riesgo de que una población sufra de deficiencia de proteína al consumir dietas con determinadas concentraciones proteínicas. Payne (2) ha calculado y propuesto el concepto de P^0/o seguro, aplicando un enfoque que se basa en la variabilidad de los requerimientos proteínicos y en la máxima adaptación fisiológica posible a una restricción energética. Es cierto que ambos criterios contribuyen a una evaluación más racional de las dietas de poblaciones, en comparación a la simple aplicación de las cifras de nivel seguro de ingesta de proteínas. Sin embargo, desde un punto de vista práctico es necesario disponer de indicadores complementarios que evalúen también la potencialidad de las dietas en lo que a satisfacer las necesidades energéticas concierne, tomando en cuenta la interacción energía-proteína de la dieta.

Según Platt, Miller y Payne (3), las cifras del $NDpCal^0/o$ tienen validez sólo cuando se cubren las necesidades energéticas, y el mismo argumento puede aplicarse a la interpretación de los valores del P^0/o dietético.

El propósito del trabajo que aquí se presenta es proponer un indicador complementario que integre la concentración proteínica de la dieta con su potencialidad para satisfacer las necesidades energéticas, y de esta manera, contribuir a una mejor interpretación y aplicación de los indicadores proteínicos.

METODOLOGIA

En nuestro análisis utilizaremos la concentración proteínica y de grasa, expresada en forma de relaciones energéticas de acuerdo a:

$$P^0/o = \frac{A \times 400}{E}, \text{ y } G^0/o = \frac{B \times 900}{E}, \text{ siendo}$$

A = Gramos de proteína.

E = Energía, expresada en Kcal.

B = Gramos de grasa.

El valor proteínico (NDpCal⁰/o) se expresó de acuerdo a Platt, Miller y Payne (3):

$$NDpCal^0/o = \frac{UPNop \times P^0/o}{100}$$

UPN = Utilización neta de la proteína (UNPop) a la concentración que se ingiere en la dieta. La UPNop se estimó a partir del cómputo químico, utilizando el patrón provisional de aminoácidos del Comité Especial Mixto de FAO/OMS de 1973 (4) y la fórmula de Miller y Payne (5).

$$UPN = S (1 - KP^0/o), \text{ siendo}$$

S = Cómputo químico.

K = 0.019.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se calcularon los NDpCal⁰/o *seguros* a partir de los P⁰/o estimados como *seguros* por Beaton y Swiss (1), de acuerdo a los coeficientes de variación del P⁰/o de la ingesta de distintos grupos etarios de una población, asumiendo una UPN de 60, por considerar que esta utilización es representativa de la dieta de países en desarrollo. Los valores de estos indicadores para los

diferentes grupos etarios se presentan en la Tabla 1. Se observa que cuando la variabilidad del P⁰/o de la ingesta aumenta (coeficiente de variación más alto), la dieta debe tener un NDpCal⁰/o más alto a fin de asegurar que el 97.5⁰/o de la población esté libre del riesgo de sufrir de desnutrición proteínica.

Los valores de P⁰/o, UPN y NDpCal⁰/o de las dietas de distintos países se muestran en la Tabla 2. Según se aprecia, en la dieta de países desarrollados el NDpCal⁰/o es más alto que los valores calculados a partir de los P⁰/o *seguros* establecidos por Beaton y Swiss (1), aun asumiendo que el coeficiente de variación del P⁰/o de la ingesta alcanzara el valor máximo considerado, que es de 25. En otras palabras, las dietas de estos países son potencialmente adecuadas para mantener prácticamente a todas sus poblaciones en buen estado nutricional en cuanto a proteínas. En los países menos desarrollados, como es el caso de Guatemala, el valor del NDpCal⁰/o está en el límite de adecuación sólo si la variabilidad de las ingestas de P⁰/o no pasa de un coeficiente de variación de 15.

Sin embargo, el P⁰/o y el NDpCal⁰/o *per se* no pueden ser recomendados como únicos indicadores de la potencialidad de dietas en lo que a satisfacer las necesidades proteínicas se refiere. En efecto, los valores de P⁰/o y NDpCal⁰/o podrían parecer adecuados, pero, no obstante, la dieta bien podría tener una densidad energética (KCal/g) demasiado baja. Este tipo de dietas son las llamadas *voluminosas*, característica físico-química que tiende a impedir o limitar su consumo en cantidades suficientes como para satisfacer las necesidades energéticas (8) y como resultado las proteínicas, a pesar de tener valores adecuados de P⁰/o y NDpCal⁰/o.

Otra circunstancia con consecuencias similares que comúnmente ocurre en poblaciones de países subdesarrollados es el consumo insuficiente de cantidad de dieta (energía) por razones socioeconómicas o ecológicas. En este caso, generalmente puede ocurrir una adaptación de los individuos, reduciendo su gasto calórico por diversos mecanismos (menor actividad física, por ejemplo) para lograr un balance energético adecuado (9). Sin embargo, no hay evidencia de que las necesidades de proteína puedan reducirse paralelamente (1), en cuyo caso, de nuevo, bajo estas circunstancias los indicadores mencionados (P⁰/o y NDpCal⁰/o) podrían estar sobreestimando la adecuación proteínica *real* de la dieta. En principio, en este último caso la solución lógica debería ser incrementar el consumo de la cantidad de

TABLA 1

RELACION DE PROTEINA-ENERGIA (P^o/o) Y NDpCal^o/o* DE LA DIETA QUE CUBRIRIA LOS REQUERIMIENTOS PROTEINICOS DEL 97.5^o/o DE LOS DIVERSOS GRUPOS ETARIOS DE POBLACION

Coeficiente de variación del P ^o /o de la ingesta	Adultos		Adolescentes		Niños		Preescolares	
	P ^o /o	NDpCal ^o /o	P ^o /o	NDpCal ^o /o	P ^o /o	NDpCal ^o /o	P ^o /o	NDpCal ^o /o
10	9.7	5.8	8.8	5.3	8.8	5.3	9.0	5.4
15	10.5	6.3	9.6	5.8	9.5	5.7	9.8	5.9
20	11.8	7.1	10.7	6.4	10.7	6.4	11.0	6.6
25	13.6	8.2	12.5	7.5	12.4	7.5	12.8	7.7

* Calculados a partir de los datos de P^o/o, a distintos coeficientes de variación de la ingesta de P^o/o, y una UPN de 60, según Beaton y Swiss (1).

TABLA 2

RELACION PROTEINA-ENERGIA (P^o/o), UTILIZACION
PROTEINICA NETA (UPN)*¹ Y NDpCal^o/o* DE LA DIETA DE
DIFERENTES PAISES

País	P ^o /o	UPN	NDpCal ^o /o
EUA	11.9	80	9.5
Suecia	11.1	80	8.9
Canadá	12.1	76	9.2
Gran Bretaña	10.8	77	8.3
Alemania Federal	10.9	79	8.6
Dinamarca	11.9	80	9.5
Nueva Zelanda	12.5	76	9.5
Australia	11.4	78	8.9
Chile	11.6	68	7.9
Rumania	12.2	63	7.7
Nigeria	10.9	58	6.3
Etiopía	13.3	63	8.4
México	11.1	72	8.0
Guatemala**	10.0	60	6.0
Colombia	9.6	72	6.9
Bolivia	10.1	67	6.8
Filipinas	9.5	74	7.0
Pakistán	9.0	69	6.2
India	10.6	66	7.0

* Recalculados de acuerdo a la información de Autret y colaboradores (6), utilizando la fórmula de Miller y Payne (5) y el patrón provisional aminoacídico FAO/OMS de 1973 (4).

** SCNPE-INCAP (7).

dieta. Sin embargo, en el primer caso, o sea en presencia de una densidad energética insuficiente, la solución tiene que ser diferente. Conviene aquí hacer énfasis sobre un hecho que aun cuando obvio, a menudo pasa inadvertido: *la causa principal de la baja densidad energética de las dietas es su bajo contenido de grasa.*

Los valores de G^o/o, P^o/o, y de la relación calorías grasas-calorías proteínicas (G/P) de las dietas de diversos países se pre-

sentan en la Tabla 3. Como lo revelan los datos, se puede apreciar que no existen diferencias en los valores de P^0/o ; en cambio sí son notablemente desiguales los valores de G^0/o . Por lo tanto, también los de G/P: 0.5 para la dieta de Santa María Cauqué (comunidad rural de Guatemala usada como ejemplo), y cifras superiores a 3 en los países desarrollados como Estados Unidos de América y Nueva Zelandia.

TABLA 3

PORCENTAJE DE CALORIAS GRASAS (G^0/o), CALORIAS PROTEINICAS (P^0/o), Y RELACION G/P DE LA DIETA DE ALGUNOS PAISES

País	G^0/o	P^0/o	Relación G/P
Irán	16.3	11.6	1.4
Siria	17.5	11.3	1.5
Guatemala (Santa María Cauqué)	5.7	12.3	0.5
Estados Unidos	41.1	11.8	3.5
Nueva Zelandia	40.6	12.5	3.2

* Calculados según Perissé, Sizaret y François (13); Santa María Cauqué, Guatemala, según Murillo, Cabezas y Bressani (10).

En relación a la significación práctica de estos conceptos parece interesante analizar el caso específico de la población rural guatemalteca. Coincidentalmente con valores de G/P de 0.5 en la dieta de preescolares de Santa María Cauqué (10) a 1.5 en la dieta promedio de preescolares del área rural de Guatemala (11), se ha informado un déficit energético al comparar las ingestas con los estándares nutricionales (10,11). Sobre bases hipotéticas y para el propósito de esta presentación, adjudiquemos en parte esta insuficiente ingesta energética a la baja densidad energética, o sea a lo voluminoso de la dieta. Estudios realizados en la Unidad de Estudios Metabólicos del INCAP (12) demostraron que niños de 2 a 3 años que consumieron *ad libitum* una dieta a base de maíz y frijol que tenía un G^0/o de 22 y una relación G/P de 2.3, llenaban sus requerimientos energéticos y proteínicos. Al aplicar

este resultado a la dieta de Santa María Cauqué, se puede afirmar que sería necesario agregar grasa hasta alcanzar un G⁰/o de 22. En base a cálculos puede estimarse que este agregado de grasa daría origen a una *nueva* dieta, con los siguientes índices: G⁰/o, 22, P⁰/o, 10, y una relación G/P de 2.2.

Desde el punto de vista nutricional, dos tipos independientes de información parecen sustentar la validez de las cifras de G/P citadas. Por una parte, recientemente se han establecido las metas dietéticas para la población de Estados Unidos (14). La aplicación de estas metas resultaría en una dieta con un P⁰/o de 12, un G⁰/o de 30, y una relación G/P de 2.5. Por otra parte, al combinar el valor de G⁰/o, sugerido por el Comité de Expertos FAO/OMS sobre Grasas y Aceites, reunido en 1977 (15), con la cifra de P⁰/o de 11 sugerida por Beaton y Swiss para preescolares, considerando una variabilidad de ingesta con un P⁰/o de 20, se traduce en una relación G/P de 2.6.

CONCLUSIONES

Nuestro análisis nos induce a sugerir que en la evaluación del potencial de dietas para satisfacer las necesidades proteínicas, además del P⁰/o y del NDpCal⁰/o, también hay que tomar en cuenta la relación G/P como una expresión de densidad energética de fácil computación. Además, este indicador presenta la ventaja de relacionar la cantidad de proteína y grasa de la dieta, lo que permite sugerir un incremento del consumo de grasa cuando el de proteína aumenta. Un hecho ampliamente aceptado es que las poblaciones que aumentan su ingreso económico, simultáneamente tienden a subir su ingesta total de proteínas y de grasa (12). Desde el punto de vista metabólico, este aumento de la densidad energética es nutricionalmente ventajoso, ya que una mayor ingesta energética mejora la utilización de la proteína dietética.

Esta relación puede ser esencial en la interpretación de los valores de P⁰/o y NDpCal⁰/o de la dieta de los países subdesarrollados debido a que dietas con una baja relación G/P podrían presentar valores de P⁰/o ó NDpCal⁰/o considerados como *seguros*. Estos valores altos podrían ser obtenidos como resultantes de la baja densidad energética que elevaría artificialmente la concentración proteínica.

Aunque es difícil llegar a definir valores de referencia para la relación G/P de las dietas, estimamos que valores inferiores a

2 deben considerarse nutricionalmente inadecuados, y que un valor de 2.5 debe ser la meta socio-nutricional mínima, siempre que el valor de P⁰/o sea adecuado de acuerdo a los criterios aceptados.

En relación al P⁰/o y al NDpCal⁰/o, nuestra postura es puramente programático-proyectiva. Consideramos que, como meta esencial, los coeficientes de variabilidad en P⁰/o deberían poder reducirse a través de políticas de alimentación y educación nutricional, y que en base a ese enfoque es más realista proponer para los países subdesarrollados un P⁰/o de alrededor de 11, con una utilización proteínica mínima de 60⁰/o. Finalmente, sugerimos que estas metas, así como la validez de los indicadores energético-proteínicos propuestos se sometan a evaluaciones en distintas poblaciones, especialmente en aquellos grupos nutricionalmente más vulnerables.

SUMMARY

FAT CALORIE-PROTEIN CALORIE RATIO AS AN INDEX OF THE ENERGY-PROTEIN POTENTIALITY OF POPULATION DIETS

The protein-calorie ratio (P⁰/o) and the protein value (NDpCal⁰/o) have been proposed as indices to evaluate the potentiality of diets to meet protein and calorie needs of a given population.

The fat-calorie to protein-calorie ratio (G/P) is presented as a complementary index, considering the possibility that the values of P⁰/o and NDpCal⁰/o can be adequate but that the energy density of the diets is too low, as might be the case in many rural communities of the developing countries.

On the basis of the evidence discussed in this paper, the G/P ratio estimated as adequate is 2.5, and values lower than 2 can be considered as nutritionally unacceptable.

BIBLIOGRAFIA

1. Beaton, G. H. & L. D. Swiss. Evaluation of the nutritional quality of food supplies: prediction of "desirable" or "safe" protein-calorie ratios. *Am. J. Clin. Nutr.*, 27:485-504, 1974.

2. Payne, P.R. Safe protein-calorie ratios in diets. The relative importance of protein and energy intake as causal factors in malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 28: 281-286, 1975.
3. Platt, B. S., D. S. Miller & P. R. Payne. Protein values of human foods. En: **Recent Advances in Human Nutrition**. J. F. Brock (Ed.). London, Churchill, 1961.
4. **Energy and Protein Requirements**. Report of a Joint FAO/WHO *Ad Hoc* Expert Group. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 1973, 20 p. (WHO Tech. Rep. Ser. No. 522; FAO Nutr. Meetings Rep. Ser. No. 52).
5. Miller, D. S. & P. R. Payne. Assessment of protein requirements by nitrogen balance. *Proc. Nutr. Soc.*, 28: 225-234, 1969.
6. Autret, M., M. Cresta, J. Périssé & F. Sizaret. Valor proteico de distintos tipos de alimentación en el mundo: su aptitud para la complementación. *Noticiero de Nutrición*, FAO, 6(4): 1-30, 1968.
7. Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica e Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. **Análisis del Problema Nutricional de la Población de Guatemala**. Sector Salud. Guatemala, C. A., Unidad de Ayudas Audiovisuales del INCAP, septiembre de 1977.
8. Nicol, B. M. Protein and calorie concentration. *Nutr. Revs.*, 29: 83-88, 1971.
9. Rutishaser, I. H. E. & R. G. Whitehead. Energy intake and expenditure in 1-3 year-old Ugandan-children living in a rural environment. *Brit. J. Nutr.*, 28: 145-152, 1972.
10. Murillo, B., M. T. Cabezas & R. Bressani. Influencia de la densidad calórica sobre la utilización de la proteína en dietas elaboradas a base de maíz y frijol. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 24: 223-241, 1974.
11. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. A. Guzmán. Relación entre la ingesta de calorías y nutrientes en preescolares y la disponibilidad de alimentos en la familia. *Arch. Latinoamer., Nutr.*, 20: 41-58, 1970.
12. Arroyave, G., F. Viteri & B. Torún. Protein requirements of children of preschool age. Corn-beans diet: effect of energy density and consumption and biological effectiveness. Guatemala, C. A., Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), 1975. Inédito.
13. Périssé, J., F. Sizaret & P. François. Efectos de los ingresos sobre la estructura de la ración alimentaria. *Noticiero de Nutrición*, FAO, 7(3): 1-10, 1969.
14. **Select Committee on Nutrition and Human Needs**. Washington, D. C., U. S. Senate: dietary goals for the United States. (Committee Print), 1977.
15. **Dietary Fats and Oils in Human Nutrition**. Report of an Expert Consultation, jointly organized by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization, held in Rome, 21-30 September 1977. Rome, Italy, FAO, 1977, 94 p. (FAO Food and Nutrition Paper 3).