

# PEDIATRIA

Tomo I

**JULIO MENEGHELLO**

*Profesor de Pediatría. Universidad de Chile  
Profesor de Pediatría. Universidad Católica de Chile  
Jefe del Servicio de Pediatría. Hospital Roberto del Río  
Servicio Nacional de Salud  
Santiago, Chile*

*En colaboración con profesionales de la Salud  
de la América latina*

**INTER-médica**  
editorial

Buenos Aires, República Argentina

1972

Todos los derechos reservados.

Esta obra no podrá ser reproducida,  
ni en forma parcial,  
sin la autorización escrita  
del editor.

Primera edición legalmente autorizada por el autor  
y protegida en todos los países.

En: Pediatría. Julio Meneghello (Ed.). Tomo I. Capítulo 6.  
"Nutrición Infantil." Buenos Aires, Argentina, Editorial Inter-  
Médica, 1972.

IMPRESO EN LA ARGENTINA — PRINTED IN ARGENTINA

Queda efectuado el depósito que establece la ley Nº 11.723  
Registro Nacional de la Propiedad Intelectual Nº 1.000.577  
© by EDITORIAL INTERMÉDICA, S.A.I.C.I.

Junín 917, 1er. piso A, Buenos Aires, Argentina  
Año 1972

INCAP: *Alimentación del niño en el primer año*. Serie "Nutrición en Salud Pública" (NSP-4). Guatemala, julio de 1961.

INCAP: *Cómo enseñamos a comer al niño*. Serie "Láminas Narrativas" (LN-1). Guatemala, mayo de 1963.

INCAP: *La educación nutricional en el centro de salud*. Serie "Nutrición en Salud Pública" (NSP-2). Guatemala, noviembre de 1960.

INCAP: *Organización de programas de educación nutricional*. Serie "Enseñando nutrición" (EN-12). Guatemala, febrero de 1960.

E-443

## NUEVAS FUENTES DIETÉTICAS DE PROTEÍNAS: POSIBILIDADES Y REALIZACIONES

MOISES BEHAR

### INTRODUCCION

Debe destacarse que la situación de los niños en lo referente a nutrición proteínica es más crítica que en los adultos, ya que por su condición de organismos que atraviesan por una etapa de crecimiento rápido son más exigentes en sus necesidades cuantitativas y cualitativas de proteínas. En Latinoamérica existen grandes grupos de población cuyas dietas habituales pueden satisfacer las necesidades de los adultos en cuanto a concentración y valor nutricional de sus proteínas, pero no así las de los niños pequeños.

Concretamente, para lograr una nutrición proteínica adecuada, es fundamental que las dietas, al ser consumidas en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades calóricas de los individuos, contengan una cantidad apropiada de proteínas (concentración), y que a la vez suplan todos los aminoácidos esenciales en cantidad y proporción adecuadas (valor nutricional). Sin el consumo de productos animales, ambas condiciones son más difíciles de lograr en niños pequeños con los alimentos tradicionales.

En casi todos los países de América latina la dieta habitual de grandes sectores de población contiene proporciones muy elevadas de cereales y sus productos. En consecuencia, tanto la concentración como el valor nutricional de la proteína de dichas dietas son bajos y a menudo insuficientes para satisfacer las necesidades proteínicas de la población, más aún las de niños pequeños.

Por otro lado, es de esperar que la mejor comprensión del problema ayude al desarrollo y a la aplicación de las medidas correctivas necesarias. En las secciones subsiguientes, se comentan a grandes rasgos varias de las medidas derivadas de los conocimientos actuales y de los avances de la ciencia y la tecnología.

Algunas de ellas ya se están aplicando y otras se encuentran en diversas fases de experimentación o desarrollo.

### ENRIQUECIMIENTO DE DIETAS CON PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

En el estudio de la adopción de medidas orientadas a aliviar el problema de la alimentación en relación con las proteínas, lo primero que debería considerarse es la posibilidad de incrementar el consumo de productos de origen animal, pero esta medida presenta a menudo serios obstáculos de naturaleza económica y, en algunos casos, también de índole cultural.

El enriquecimiento de alimentos básicos, sobre todo de los productos de cereales con concentrados proteínicos de origen animal, como por ejemplo, leche descremada en polvo y concentrados de proteína de pescado, también es factible, siempre y cuando puedan obtenerse, por ese medio, alimentos enriquecidos a un precio razonable y con características organolépticas que no interfieran con su aceptabilidad por parte de los consumidores. En Chile se han hecho diversos ensayos de enriquecimiento de productos de harina de trigo con concentrados de proteína de pescado, pero no se ha logrado una aplicación generalizada de esta medida.

### ENRIQUECIMIENTO CON OTROS CONCENTRADOS PROTEÍNICOS

Además de la suplementación de los productos de cereales que se mencionan en el párrafo anterior, podría lograrse un efecto benéfico complementando estos productos con concentrados de proteína de origen vegetal; por

ejemplo, con harina desengrasada de fréjol de soya o usando concentrados de proteína de soya o de otras semillas oleaginosas. En cuanto a esta posibilidad, cabe mencionar los ensayos que se realizan en Colombia para incorporar un concentrado de proteína de soya a las pastas y a la "panela" (azúcar negra sin refinar), que es un producto de uso generalizado para la preparación de bebidas, sobre todo para niños.

En la actualidad, se encuentra en etapa experimental el desarrollo de concentrados de proteínas derivadas de organismos unicelulares (levaduras o bacterias) que, se espera, puedan producirse económicamente mediante el cultivo de estos microorganismos en diversos sustratos de amplia disponibilidad, como derivados del petróleo y productos celulósicos. Por supuesto, si estos concentrados llegaran a elaborarse a bajo precio, también podrían utilizarse para el enriquecimiento de alimentos básicos.

#### SUPLEMENTACION CON AMINOACIDOS

En los últimos años se ha logrado la producción industrial de aminoácidos, de modo que varios de éstos, como lisina y metionina, y tal vez también triptófano y treonina, hoy día pueden obtenerse en el comercio a precios razonables; se los usa para enriquecer los alimentos. Por tanto, el agregado de estos aminoácidos con miras a corregir las deficiencias específicas de distintos alimentos que carecen de ellos, en particular los productos de cereales, constituye otro medio posible para el mejoramiento de la situación alimentaria en lo que respecta a las proteínas. Las cantidades de aminoácidos que es necesario agregar son tan pequeñas que no existe ningún temor de alterar las características organolépticas de los productos. No obstante, debe tenerse en cuenta que, aun cuando esta medida permite mejorar el valor nutricional de las proteínas de esos productos, ello no implica un incremento significativo de la baja concentración de proteína que caracteriza a los cereales. En consecuencia, esa baja concentración continuaría siendo un factor limitante, sobre todo en el caso de los niños, porque los adultos sí pueden consumir y en general ingieren cantidades de proteína que podrían considerarse adecuadas si se corrige su bajo valor nutricional.

El enriquecimiento de la harina de trigo con lisina, que es el aminoácido limitante de sus proteínas, se ha considerado en el Perú y recientemente también en el Paraguay, pero

entendemos que todavía no ha sido posible ponerlo en práctica. La incaparina, mezcla vegetal desarrollada por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), a la que haremos referencia más adelante, en la fórmula producida en Centroamérica, tenía también como aminoácido limitante a la lisina; sin embargo, con la incorporación de este aminoácido —medida que entró en vigor hace algún tiempo— se logró mejorar aún más el valor nutricional de este producto.

Los diversos medios de enriquecer productos alimenticios para mejorar su valor de nutrición proteínica, comentados en párrafos precedentes, requieren que el procesamiento de los productos por ser enriquecidos se efectúe en forma centralizada y a nivel industrial. Por desgracia, esto todavía no es posible, ya que en muchas regiones los cereales aún se procesan a nivel de la pequeña comunidad o hasta en el propio hogar, hecho que por supuesto limita la aplicación de estas medidas. Otro factor obstaculizante puede ser el costo del enriquecimiento, que aun cuando es bajo en general, a menudo ni los productores ni los consumidores lo pueden absorber.

#### MEZCLAS DE ALTO VALOR DE NUTRICION PROTEINICA Y BAJO COSTO

Utilizando el principio de complementación de aminoácidos a que antes nos referimos, se ha comprobado que es factible preparar nuevos productos alimentarios de alto valor nutricional y bajo costo a partir de combinaciones adecuadas de productos vegetales, con el agregado de pequeñas cantidades de concentrados proteínicos de origen animal o sin él. Estos productos pueden ser también un recurso valioso para corregir la deficiencia de proteínas de que adolece la dieta habitual de grandes sectores de población, sobre todo los niños. Además, pueden ser vehículos adecuados de otros nutrientes deficitarios en la dieta de las poblaciones para las que se desarrollan las fórmulas.

En la formulación, producción y distribución de estos nuevos alimentos es esencial que, ajenos a los aspectos del valor de nutrición y costo, se tengan muy en cuenta los aspectos socio culturales, sobre todo los relacionados con los hábitos alimentarios, con el fin de lograr el uso adecuado del producto, para lo cual se requieren también considerables esfuerzos de promoción y comercialización.

La incaparina, de la que existen varias fórmulas elaboradas de acuerdo con la disponi-

bilidad y costo de materias primas en diversos países o regiones, constituye un producto de este tipo. Básicamente, es la mezcla de un cereal (maíz, sorgo, arroz o trigo) con un concentrado proteínico (harina de semilla de algodón procesada para consumo humano, o harina de fréjol de soya desgrasada, o una combinación de ambas), que se enriquece con fuentes de vitamina A, vitaminas del complejo B y calcio. Además, como ya se indicó, algunas fórmulas comienzan a enriquecerse con lisina. El producto se presenta como una harina de color pardo claro, de sabor y olor a cereal tostado bastante neutros; se recomienda para la preparación de papillas, "atoles" o "coladas" (cocimientos ralos de harinas) o de otros alimentos en que, por lo común, se usan las harinas (sopas, galletas, panecillos, etcétera). Se insiste en la conveniencia de utilizarlo como suplemento de la alimentación diaria de toda la familia, sobre todo de los niños y como sustituto de la leche y otros alimentos de origen animal cuando no existe la posibilidad de consumir estos últimos.

Por otro lado, se están realizando ensayos o introduciendo productos similares elaborados a partir de los mismos principios en que se basa la incaparina en otros países de Latinoamérica; por ejemplo en Brasil, Colombia, Chile y Perú.

#### CEREALES GENETICAMENTE MEJORADOS

Las proteínas del maíz, según se expuso, poseen bajo valor nutricional, pues son deficientes, de modo principal, en dos de los aminoácidos esenciales, lisina y triptófano. En los últimos tiempos se han logrado identificar dos genes: el "opaco-2" y el "harinoso-2", que al ser incorporados a cualquier variedad de maíz por un procedimiento de cruces y a una concentración suficiente, cambian la proporción de las diversas proteínas del grano, aumentando las fracciones ricas en lisina y triptófano y corrigiendo así la deficiencia de estos aminoácidos esenciales. Estos nuevos maíces, por tanto, contienen proteínas de alto valor nutricional, como se ha logrado demostrar mediante ensayos biológicos realizados en animales de experimentación y en niños. Las ventajas de este procedimiento para mejorar el valor nutricional de las dietas, en el caso de poblaciones que utilizan el maíz como base de su alimentación, no necesitan comentarios. Se adelantan trabajos relativos a la aplicación de este descubrimiento en varios países de América latina; los estudios más avanzados en

este sentido son los de Colombia, donde se ha logrado ya producir dos variedades de maíz que poseen las características de nutrición indicadas. Esas variedades se adaptan al cultivo en ese país y, posiblemente, en otras regiones del continente que posean condiciones ecológicas similares.

Por otra parte, también se están realizando estudios con miras a determinar la posibilidad de la existencia de genes con propiedades semejantes en otros cereales.

#### OTRAS PERSPECTIVAS

El uso de concentrados proteínicos de hojas o de algas representa otro posible medio de aumentar las fuentes dietéticas de proteínas que eventualmente puedan ser de interés en América latina. Estos productos ya se han obtenido en forma experimental, pero las posibilidades de su uso aún están limitadas por las complicaciones técnicas que entraña su procesamiento, lo cual eleva su costo. A partir de las proteínas aisladas de semillas leguminosas, de modo principal del fréjol de soya, también pueden elaborarse alimentos "sintéticos" que imitan productos naturales ("alimentos texturizados") y de valor nutricional similar.

En los Estados Unidos de América ya circulan en el comercio productos de este tipo, que simulan jamón, carne de res, carne de pollo, etcétera. Sin embargo, el costo de su elaboración impide que, por el momento, tales productos puedan competir con los alimentos naturales. Es evidente que, a medida que la tecnología avanza, se llegará quizás a la aplicación práctica y económica de estos procedimientos, lo que permitiría una utilización más eficiente de nuestros recursos naturales.

Se mencionó, además, la posibilidad de obtener concentrados proteínicos a partir del cultivo de organismos unicelulares, procedimiento que todavía se encuentra en su etapa experimental. Los adelantos tecnológicos también podrían hacer de esto una realidad práctica en el futuro.

Como último comentario, y por la complejidad, seriedad y magnitud del problema de la deficiencia de proteínas, que amenaza ser mayor con el correr del tiempo, ninguna de las medidas indicadas puede, por sí sola, considerarse la solución del problema. Lo ideal sería que, de acuerdo con las características de cada país y región, se intentara utilizar tantas de ellas como fuera factible, sin descuidar, por supuesto, el incremento de producción y con-

sumo de las fuentes tradicionales de proteínas de alto valor nutricional, es decir, los productos de origen animal. En realidad, todas son medidas complementarias y sólo así, utilizando al máximo los conocimientos científicos de que se dispone y los avances de la tecnología moderna, se logrará resolver eventualmente el grave déficit de proteínas dietéticas de las poblaciones que ahora sufren su impacto.

#### REFERENCIAS

- Béhar, M.: "The story of IncaParina. Utilization of available sources of vegetable protein for human feeding". *J. Am. Med. Women's Assn.*, 18:384-388, 1963.
- Bressani, R.: "La calidad proteica del maíz con gen opaco-2". *Turrialba*, 18:8-13, 1968.
- Bressani, R., y Elías, L. G.: "Mezclas de proteínas vegetales para consumo humano. XI. Aminoácidos limitantes en la mezcla vegetal INCAP 9 y efecto de la adición de pequeñas cantidades de concentrados proteicos de origen vegetal y animal". *Arch. venezol. Nutr.*, 12:245-257, 1962.
- Bressani, R., y Elías, L. G.: "Processed vegetable protein mixtures for human consumption in developing countries". *Adv. Food Res.*, 16:1-103, 1968.
- Bressani, R.; Elías, L. G., y Valiente, A. T.: "Effect of cooking and of amino acids supplementation on the nutritive value of black beans". (*Phaseolus vulgaris* L.) *Brit. J. Nutrition*, 17:69-78, 1963.
- Bressani, R.; Gómez-Brenes, R.; Viteri, F., y Alvarado, J.: "Amino acid supplementation of rice and corn fed alone and as components of human diets". *Fed. Proc.*, 26:630, 1967.
- Bressani, R.; Valiente, A. T., y Tejeda, C.: "All-vegetable protein mixtures for human feeding. VI: The value of combinations of lime-treated corn and cooked black beans". *J. Food Sci.*, 27:394-400, 1962.
- Bressani, R.; Wilson, D.; Béhar, M.; Chung, M., y Scrimshaw, N. S.: "Supplementation of cereal proteins with amino acids. Lysine supplementation of wheat flour fed to young children at different levels of protein intake in the presence and absence of other amino acids". *J. Nutrition*, 79:333-339, 1963.
- Bressani, R.; Wilson, D. L.; Béhar, M., y Scrimshaw, N. S.: "Supplementation of cereal proteins with amino acids. III: Effect of amino acid supplementation of wheat flour as measured by nitrogen retention of young children". *J. Nutrition*, 70:176-186, 1960.
- Bressani, R.; Wilson, D.; Chung, M.; Béhar, M., y Scrimshaw, N. S.: "Supplementation of cereal proteins with amino acids. V: Effect of supplementing lime-treated corn with different levels of lysine, tryptophan and isoleucine on the nitrogen retention of young children". *J. Nutrition*, 80:80-84, 1963.
- Jarquín, R.; Noriega, P., y Bressani, R.: "Enriquecimiento de harinas de trigo, blanca e integral, con suplementos de origen animal y vegetal". *Arch. Latinoamer. Nutrición*, 16:89-103, 1966.
- Mateles, R. I., y Tannenbaum, S. R. (editores): *Single-Cell Protein*. The M.I.T. Press, 480 págs. Cambridge, Massachusetts, 1968.
- Mertz, E. T.; Bates, L. S., y Nelson, O. E.: "Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm". *Science*, 145:279-280, 1964.
- Odell, A. D.; Mateles, R. I., y Tannenbaum, S. R. (editores): "Incorporation of protein isolates into meat analogs". en: *Single-Cell Protein*. The M.I.T. Press, págs. 370-377. Cambridge, Massachusetts, 1968.
- Pirie, N. W.: "The selection and use of leafy crops as a source of protein for man". En *Proceedings of the Fifth International Congress of Biochemistry*. Pergamon Press, vol. 8, págs. 53-60. Oxford, England, 1963.
- Scrimshaw, N. S., y Béhar, M.: "Protein malnutrition in young children". *Science*, 133:2039-2047, 1961.
- Scrimshaw, N. S., y Béhar, M.: "Malnutrition in underdeveloped countries". *New Eng. J. Med.*, 272:137-144, 193-198, 1965.
- Scrimshaw, N. S.; Flores, M.; Bressani, R.; Wilson, D. L.; Arroyave, G.; Guzmán, M. A., y Béhar, M.: "Mezclas vegetales como fuentes de proteína en la alimentación humana. Desarrollo de la IncaParina". *Rev. Col. Méd.*, 12:1-29 (Monografía INCAP nº 4). Guatemala, 1961.
- Sunghee Kim Lee; Fox, H. M.; Kies, C., y Dam, R.: "The supplementary value of algae protein in human diets". *J. Nutrition*, 92:281-285, 1967.
- Yáñez, E.; Barja, I.; Monckeberg, F.; Maccioni, A., y Donoso, G.: "The fish protein concentrate story. 6: Quintero fish protein concentrate: protein quality and use in foods". *Food Tech.*, 21:1604-1610, 1967.

## PROGRAMAS DE NUTRICION APLICADA

FABIAN RECALDE y GIORGIO SOLIMANO

Los programas de nutrición aplicada tienen la ventaja de promover la producción y consumo local de alimentos de valor nutricional, a la vez que mejoran las actitudes y comportamientos de los beneficiarios hacia una correcta alimentación y, por tanto, influyen mediante

ellos en el fomento de la salud. Al mismo tiempo, se pretende obtener el máximo provecho del presupuesto familiar dedicado al rubro alimentación.

Estos programas tienen una metodología basada en la educación dinámica dirigida a