

EL PROBLEMA NUTRICIONAL DE LA PROTEÍNA Y SU RELACION CON LA AGRICULTURA¹

Por NEVIN S. SCRIMSHAW² y ROBERT L. SQUIBB³

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, e Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala, Guatemala, Centro América

La escasez de proteínas de alta calidad para consumo humano y para alimento de animales es, indudablemente, el más grave problema de nutrición y agricultura que hoy confrontan extensas regiones del mundo. Para mejorar esta situación se ha tratado principalmente de aumentar la provisión de proteína de origen animal.

Sin embargo, los expertos agrícolas están de acuerdo en que en la actualidad muchas de esas zonas no pueden sostener una economía animal suficiente para proporcionar proteína de origen animal a toda su población en forma que se aproxime a los niveles de nutrición que existen en Norte América y en Europa Occidental. En algunas de estas zonas ésta es la situación, no sólo en lo que se refiere al futuro inmediato, sino que, a menos que modifiquen sus métodos agrícolas, continuará así por tiempo indefinido. Afortunadamente, se puede lograr una ingestión adecuada de proteínas mediante la acertada combinación de las proteínas de origen vegetal.

Bajo estas circunstancias, los esfuerzos nacionales e internacionales encaminados a resolver la escasez de proteínas de alta calidad con la producción de suficiente proteína de origen animal en las zonas poco desarrolladas, quizás no sea el enfoque del verdadero problema, sobre todo en lo que se refiere a tratar de proporcionar a todos los niños las proteínas necesarias mediante el consumo de leche de vaca en zonas donde actualmente no se produce o no se consume mucha leche. Debe reconocerse que aun cuando las gentes estuvieran en condiciones de poder comprar proteína de origen animal en cantidades óptimas y estuvieran dispuestas a hacerlo, sencillamente, no se dispondría de la cantidad suficiente para todos. Sin embargo, es necesario proporcionar la cantidad adecuada de proteínas para consumo humano a fin de que los niños crezcan y se desarrollen bien y de que la población sea sana y vigorosa.

¹ Publicado originalmente en *Turrialba*, 2:44-46, 1952, bajo el título "Agricultural Implications of the Protein Nutrition Problem," número INCAP I-13.

² Nevin S. Scrimshaw, Consultor Regional en Nutrición, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional para las Américas de la OMS, y Director, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

³ Robert L. Squibb, Jefe del Departamento de Zootecnia y de Nutrición, Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala, e Investigador Científico (Nutrición Animal) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Publicación Científica INCAP E-49.

Una dieta deficiente en proteínas disminuye la resistencia a las enfermedades, merma la capacidad física y reduce la productividad general. Se cree que la deficiencia de proteínas de alta calidad durante el período siguiente al destete y el período preescolar, es la causa de la elevada incidencia del kwashiorkor en las zonas poco desarrolladas y sobrepobladas. El kwashiorkor es un grave trastorno nutricional descrito por primera vez en Africa, pero corriente en la mayoría de las regiones poco privilegiadas. Esta deficiencia puede controlarse, ya sea con el empleo de proteína de origen animal o de mezclas adecuadas de proteínas de origen vegetal. La escasez de proteínas adecuadas es también un factor que contribuye a la disminución del crecimiento y estatura de los niños en numerosas regiones.

Con frecuencia se intenta realizar o se aconseja la importación de alimentos proteínicos como alternativa a la producción de un abastecimiento adecuado de proteínas de calidad en una zona nacional o económica. Este método puede resultar práctico en países altamente industrializados como la Gran Bretaña y en países con abundancia de valiosas materias primas para exportación, como Venezuela. Sin embargo, se ha recomendado también que los países no productores de leche podrían beneficiarse mediante la importación permanente del "sobrante" de leche de países como los Estados Unidos y Australia. Ese procedimiento no sólo es peligroso para las regiones con escasez de dólares, así como de proteínas, sino que se desvía de una economía equilibrada y de una autarquía económica razonable. Y si, por cualquier razón, falla la importación o su costo se vuelve prohibitivo, el gobierno que adopte esa medida como sistema encontrará graves dificultades.

Para la mayoría de los países la alternativa consiste en un mejor desarrollo y utilización de las fuentes de proteína vegetal, así como en el mejoramiento máximo de la industria animal. En esas circunstancias, resulta evidente la necesidad de utilizar de modo más efectivo la potencialidad de las proteínas de origen vegetal. Afortunadamente, los resultados de las investigaciones fundamentales en el campo de la nutrición están contribuyendo a que se comprenda mejor este problema básico y se sugieran diversos modos de resolverlo. A continuación se discuten algunos de ellos.

CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DE LA PROTEÍNA

Desde hace tiempo se sabe que la proteína es necesaria en la dieta para proporcionar los aminoácidos esenciales. Todas las pruebas indican que sólo ocho aminoácidos (metionina, triptofano, fenilalanina, lisina, leucina, isoleucina, valina y treonina) son necesarios para el sostenimiento humano, aunque otros dos más, la arginina y la histidina, pueden ser necesarios para el crecimiento. En general, las proteínas de los alimentos de origen animal contienen estos diez aminoácidos aproximadamente en

las proporciones necesarias al organismo animal para producir tejidos. Por lo tanto, los aminoácidos de la proteína de origen animal usualmente son bien utilizados.

Las proteínas de las plantas, por el contrario, difieren ampliamente en la composición de aminoácidos. Algunas carecen completamente de uno o más aminoácidos esenciales y todas carecen de la conveniente distribución de los mismos para la nutrición que caracteriza a los alimentos de origen animal. Todo intento de remediar la escasez de proteínas buenas, de alta calidad, con el uso de proteínas vegetales, tropezará con esta dificultad. Sin embargo, debe hacerse la prueba.

AUMENTO DE LA PROVISIÓN DE PROTEÍNAS DE ALTA CALIDAD

Sobre la base de los conocimientos actuales, pueden indicarse cuatro métodos principales para aumentar la cantidad y calidad de las proteínas para ingestión humana en zonas poco desarrolladas.

(1) La introducción, en las zonas deficientes, de plantas ricas en proteínas es un método atractivo para los elaboradores del proyecto, porque el procedimiento es espectacular y además sumamente satisfactorio desde el punto de vista teórico. Desgraciadamente, programas tales como la introducción de frijol de soya y maní han fracasado frecuentemente, porque no se habían tomado en cuenta los hábitos de alimentación y los prejuicios locales. A veces se necesitan largas y costosas campañas educativas para lograr que el consumidor acepte el nuevo producto. Debe continuarse la introducción de plantas alimenticias siempre que resulte práctico, pero teniendo en cuenta las limitaciones de este método y sin confiar demasiado en el resultado de esos programas. Dificultades semejantes ocurren en la explotación de plantas locales que teóricamente poseen alto valor nutritivo, pero que usualmente la población no las consume como alimento.

(2) La utilización de combinaciones complementarias de proteínas procedentes de productos vegetales cultivados localmente es un procedimiento teóricamente bueno y de aplicación inmediata. Como se ha explicado, cuando provienen de una sola fuente las proteínas de origen vegetal difieren de las de origen animal en que no proporcionan los aminoácidos esenciales en cantidades adecuadas a las necesidades. En esas circunstancias, los otros aminoácidos presentes en cantidades proporcionalmente mayores de lo necesario se pierden en cuanto al metabolismo de la proteína para la formación de tejidos, y se dice que el "valor biológico" de la proteína es bajo. Sin embargo, si se incluyen simultáneamente en la dieta diferentes proteínas de origen vegetal cuidadosamente escogidas, lo que le falta a una proteína en aminoácidos esenciales puede estar parcialmente compensado por las otras, produciendo así una combinación de más alto valor biológico. Las combinaciones de vegetales usual-

mente superan en valor nutritivo a cualquier vegetal sólo en lo relativo a proporcionar las proteínas necesarias.

Así pues, la introducción de variedad en la dieta favorecerá considerablemente el metabolismo de la proteína y el de las vitaminas y los minerales. Es necesario, sin embargo, realizar investigaciones a fin de descubrir cuáles son las combinaciones de proteínas procedentes de vegetales locales que más se aproximan en valor biológico a las proteínas de origen animal. La adecuada provisión del aminoácido metionina en la dieta humana es uno de los más importantes problemas por resolver, porque todas las proteínas de origen vegetal son proporcionalmente más bajas en metionina que en otros aminoácidos esenciales.

(3) La distribución y utilización más eficientes de las proteínas de origen animal disponibles constituye otro importante método que puede aplicarse inmediatamente. Una cantidad relativamente pequeña de proteínas de origen animal agregada a la dieta, mejorará considerablemente la calidad general y el sabor de las combinaciones de proteínas de origen vegetal y hará que resulte satisfactoria, en cuanto al contenido de proteínas, una dieta de otro modo inadecuada. Cuando en los programas de alimentación complementaria se dispone de proteínas de origen animal, como las de la leche y el queso, resulta de mayor beneficio para la nutrición del país el distribuirlas extensamente en pequeñas cantidades, y complementar el resto de las proteínas necesarias con proteínas procedentes de fuentes vegetales locales. Debe entenderse también que resulta de poco valor complementar la dieta con alimentos que proporcionan los aminoácidos esenciales en cantidades mucho mayores de las que necesita el organismo, puesto que el exceso se pierde en la orina o se convierte en energía en lugar de las grasas y carbohidratos.

Si se utilizan bien las proteínas de origen vegetal para obtener una nutrición óptima en proteínas, no es necesario en modo alguno, ni siquiera económicamente deseable, elevar el consumo de proteínas de origen animal en las regiones deficientes al nivel del consumo en los Estados Unidos, Europa o Argentina.

(4) Ofrece posibilidades interesantes el desarrollo de nuevas variedades genéticas de importantes plantas alimenticias más ricas en contenido de los aminoácidos claves tales como metionina, triptofano y lisina. Se han invertido con éxito, largo tiempo y grandes cantidades de dinero en el desarrollo de nuevas variedades de plantas de rendimiento general más elevado y mayor resistencia a las enfermedades. Esa selección ha ido a veces asociada con una reducción constante de la calidad nutritiva. Recientemente se ha prestado atención al rendimiento de elementos nutritivos esenciales. Con el desarrollo de métodos satisfactorios de análisis, no sólo de vitaminas y minerales, sino también de aminoácidos, no existe razón que justifique el desconocimiento del valor nutritivo al

producir y seleccionar cosechas de alimentos básicos como maíz, frijoles, trigo y arroz.

Mientras en los países más desarrollados se han perdido muchas cualidades nutritivas en cosechas tales como las de maíz y trigo, en las zonas donde los sistemas agrícolas están menos adelantados existe todavía un reservorio de gran variación genética en valor nutritivo. Los estudios realizados indican que algunas variedades son superiores a otras en contenido relativo de nutrientes importantes.

Servirá como ejemplo la situación relativa al maíz en Centro América. El valor biológico del maíz se considera generalmente inferior a 50%. Esto significa que más de la mitad del nitrógeno de los aminoácidos contenido en el maíz no puede utilizarse para la síntesis de la proteína en el organismo, debido a que uno o más aminoácidos esenciales no se hallan presentes en cantidades adecuadas. La zeína, una de las principales proteínas del maíz, es deficiente en triptofano y lisina. En contraste con la zeína, las proteínas del maíz íntegro contienen una proporción adecuada de lisina para la nutrición del ser humano adulto. La metionina y el triptofano parecen ser aminoácidos limitantes.

Estudios recientes realizados por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) demuestran que la proporción de metionina y triptofano varía considerablemente entre las variedades de maíz indígena.* Esta variación encierra enorme importancia. Algunos indígenas adultos consumen diariamente más de 500 gm de maíz íntegro en tortillas y reciben más del 80% de sus proteínas de esta fuente. Según el análisis realizado por el INCAP de veinticuatro variedades cultivadas localmente, esta cantidad de maíz proporciona lisina y fenilalanina en exceso de la cantidad mínima de esos aminoácidos requeridos por las personas (según los estándares de Rose). Sin embargo, se encontró que sólo la mitad de esas variedades producían el triptofano necesario. Con excepción de una variedad de maíz reventador, todas las variedades analizadas estaban lejos de contener las cantidades de metionina necesarias para el ser humano;* los límites de variación entre las variedades fueron de 31 a 81% del requerimiento mínimo.

La extensa producción y empleo de un maíz con una distribución de aminoácidos mejor que la que se encuentra en las variedades actualmente

* Quizás sea necesario modificar el concepto sobre la deficiencia de metionina en las dietas que contienen proteínas de origen vegetal, debido al reciente trabajo del Dr. W. L. Rose, quien reemplazó con cistina la mayor parte de las necesidades de metionina en la dieta del adulto para sostener el equilibrio del nitrógeno. Tratándose de maíz para consumo humano, el triptofano se convertiría en el aminoácido limitante en vez de la metionina, si es que existe cistina para compensar parcial o totalmente la deficiencia de metionina. Hasta que pueda determinarse el contenido de cistina del maíz y de otros vegetales, y pueda evaluarse la substitución de la metionina por la cistina en el crecimiento humano, no es posible llegar a conclusiones definitivas. La substitución parcial de la metionina por la cistina en la nutrición animal se conoce desde hace algunos años.

en uso, produciría un gran mejoramiento en la nutrición humana, sin necesidad de campañas educativas, ni interferencia con las normas culturales existentes. Esas variedades de maíz tendrían un valor más elevado para alimentación de los animales, con el resultado de que se necesitarían menos libras para criar cerdos y pollos hasta la madurez. Afortunadamente, algunas de estas variedades de superior calidad nutritiva son de mayor rendimiento que las de uso común. Por lo regular, el campesino es práctico en su enfoque de la agricultura y aceptará gustoso las variedades de mejor calidad nutritiva si también crecen mejor y rinden más por unidad de terreno. Los estudios mencionados indican que pueden encontrarse o desarrollarse variedades de maíz superiores desde el punto de vista de la agricultura y la nutrición. La importancia de esta posibilidad es enorme para la América Central.

POSIBLES FACTORES SECUNDARIOS DE LA ALIMENTACIÓN

Se ha demostrado que los animales alimentados con una dieta vegetal crecen mejor cuando ingieren también pequeñas cantidades de vitamina B₁₂. La administración oral de aureomicina, penicilina, terramicina y otros antibióticos ha mejorado el crecimiento. Esto permite, al parecer, un aumento en la proporción de bacterias intestinales que sintetizan la vitamina B₁₂ o sustancias análogas, o disminuye la proporción de bacterias intestinales que compiten con el organismo del animal por esos factores, o produce el control de bacterias generalmente dañinas. En un período de pocos meses es difícil averiguar si esos factores ejercen algún efecto en el crecimiento de los niños, aun con dietas muy pobres. Sin embargo, los estudios realizados por el INCAP, que se encuentran ahora en su tercer año, indican que cuando se han hecho observaciones durante largo tiempo en niños con dietas muy bajas en contenido de proteínas de origen animal administradas durante un período prolongado, se verá que la actividad de la proteína animal de la vitamina B₁₂ o de los antibióticos mejora su crecimiento. Debido a la posible necesidad de B₁₂ debe tenerse cuidado de incluir este elemento de nutrición o proteínas de origen animal que lo contengan, en la dieta de los niños en crecimiento, aun cuando al parecer se hayan llenado las necesidades de aminoácidos. No se ha determinado la cantidad mínima necesaria de proteínas de origen animal para proporcionar este factor. Sobre la base de la labor preliminar realizada por el INCAP y trabajos análogos de experimentación en animales, es posible que de 10 a 15 gm de proteínas de origen animal resulten suficientes para un niño de edad escolar. No existen pruebas de los buenos efectos de la B₁₂ en el mantenimiento del adulto.

RESUMEN

En las llamadas regiones poco desarrolladas existe una seria escasez de proteína de alta calidad. Por razones económicas y agrícolas, esta escasez no puede remediarse en muchas de esas regiones exclusivamente

a base de un aumento en la cantidad de proteínas de origen animal. La introducción de proteínas de origen vegetal de alto valor nutritivo, el uso de combinaciones complementarias de proteínas de origen vegetal, y la distribución adecuada, dentro de la población, de las proteínas de origen animal disponibles, pueden contribuir a resolver el problema. Ofrece muy buenas perspectivas el desarrollo, a través de la selección y el mejoramiento genético, de mayor cantidad y mejor calidad del contenido de proteína de variedades de plantas, cuyos productos de consumo común constituyen importantes fuentes de proteínas. Tal desarrollo sería posible solamente a través de la disponibilidad y utilización de las técnicas de laboratorio. La solución del problema de las proteínas en las llamadas regiones poco desarrolladas está al alcance de los técnicos agrícolas, en cooperación con los técnicos que trabajan en campos afines, y utilizando los conocimientos actuales.

RELACION DE LOS FORRAJES CON LOS PROBLEMAS DE LA NUTRICION EN LOS TROPICOS AMERICANOS¹

Por ROBERT L. SQUIBB, FRANCISCO DIAZ, ANTONIO FUENTES,

Instituto Agropecuario Nacional²

Y MIGUEL GUZMAN Y NEVIN S. SCRIMSHAW

*Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá³
Guatemala, Centro América*

La escasez de proteínas de alta calidad para consumo humano es el problema de nutrición más grave que hoy confronta gran parte del mundo. Los trópicos americanos incluyen muchas regiones en las cuales la producción y conservación de forrajes de alta calidad y un empleo mejor del ganado y los pastos contribuirían a aumentar, en las regiones afectadas, la producción local de alimentos de origen animal. El creciente éxito de los programas de salud pública en los trópicos americanos ha contribuido al aumento más rápido de la población y a que se aprecie mejor la importancia de la nutrición. Estos factores han aumentado la

¹ Publicado originalmente en la Memoria del Sexto Congreso Internacional de Tierras de Pastoreo, Pennsylvania State College, agosto 17-23, 1952, bajo el título "The Relation of Forages to Nutrition Problems in the American Tropics," número INCAP I-16.

² El Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala es un organismo agrícola técnico que actúa bajo la dirección conjunta del Gobierno de Guatemala y la Oficina de Relaciones Exteriores del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, de acuerdo con el programa del Punto IV a cargo de la Administración de Cooperación Técnica, del Departamento de Estado, E. U. A.

³ El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, es un Instituto de estudios de la nutrición humana sostenido por los Gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá y administrado por la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.