

# El uso de Proteínas de Origen Vegetal en la Alimentación Infantil<sup>1</sup>

---

DOROTHY WILSON<sup>2</sup>

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

---



# El uso de Proteínas de Origen Vegetal en la Alimentación Infantil<sup>1</sup>

---

DOROTHY WILSON<sup>2</sup>

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

---

## EL PROBLEMA

La desnutrición, uno de los grandes problemas que azotan al mundo entero, especialmente en los países técnicamente poco desarrollados, afecta sobre todo a la niñez, grupo de población que, por su edad, es uno de los más vulnerables.

Son muchos los factores responsables de la desnutrición, pudiendo mencionar entre ellos los siguientes:

*La escasez de alimentos de origen animal, fuentes de la mejor proteína.*

El censo de Guatemala de 1950 (1) señaló que en ese año la producción de leche fue de 210,851 litros por día y el destace de ganado mayor de 161,500 cabezas (cifra que ascendió a 168,300 en 1956). Con una población de 3.346,690 en 1956 y una tasa de crecimiento anual de 27.2 por 1,000 habitantes, se hace evidente la imposibilidad de satisfacer la demanda con la producción actual de alimentos de origen animal. En 1955 Klein y Saks (2), rindieron un informe sobre la producción de ciertos alimentos, determinándose que la leche cubría el 26% de las necesidades de este alimento, los huevos el 34% y la carne el 50%. Estos datos son puramente estadísticos.

Sin ir muy lejos, sin embargo, es un hecho que en cualquier interrogatorio de casos de Síndrome Pluricarenal de la Infancia (SPI), especialmente cuando éstos proceden de ciertas regiones, por ejemplo del Oriente de Guatemala, a menudo dirán los padres: "donde vivimos matan (ganado) una vez por semana, o a veces, cada 15 días"; "la peste acaba con las gallinas", etc.

Desgraciadamente, como las estadísticas revelan, la producción agrícola tampoco es suficiente, ya que en lo referente al maíz y al frijol, dos de los artículos de mayor consumo en la República, en el año 1955-1956,

---

1 Disertación presentada por la Dra. Wilson ante la Asociación Pediátrica de Guatemala, a su ingreso como miembro activo de la Asociación, el día 23 de julio de 1959.

2 Asistente al Jefe de la División de Investigaciones Clínicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Publicación INCAP E-244.

la producción de maíz fue de 7.929,400 quintales y la de frijol de 485,200 quintales (1).

### *La Limitación de Recursos Económicos.*

Por lo general, el jefe de una familia que como promedio está compuesta de 4 a 5 miembros, devenga un salario mensual de aproximadamente Q20.00. En el curso de una investigación de un total de 35 familias de niños con SPI admitidos al Hospital General, se determinó que el ingreso de éstas fluctuaba entre Q4.00 y Q60.00 al mes, teniendo como promedio la cantidad de Q19.43 (3). En muchas ocasiones la familia subsiste sólo de lo que cosecha y con lo que percibe de la venta del excedente de ésta, después de descontar lo que debe pagar al dueño de las tierras que cultiva cuando éstas no son de su propiedad. Son comunes, en realidad, historias como la siguiente: Un padre de familia se ve obligado por las circunstancias a trasladarse a otra región en busca de tierras para cultivar o bien de otro empleo, dejando a su esposa determinada cantidad de maíz que en su mayor parte está destinada al consumo de la familia. Esta subsiste a base de dicho producto y vende parte del maíz para la compra de otros artículos de primera necesidad. También es conocida la triste historia de la madre que se ve abandonada por el marido y, teniendo que ganarse el sustento diario, deja a sus hijos con una amiga, con una "señora que me lo cuida" o con la abuela.

### *La Ignorancia.*

Este factor es sumamente importante porque aún el médico puede perpetuar una serie de conceptos falsos que son comunes no sólo entre los grupos de población menos privilegiados, sino hasta entre las personas que se considera gozan de mejor preparación. Hace varios años se hablaba de que en el caso de trastornos gastro-intestinales era conveniente dejar el aparato digestivo en reposo, para cuyo propósito se prescribían dietas hídricas durante un período de 24 a 48 horas. Es una costumbre ya arraigada desde hace muchos años que si el niño padece de diarrea o de cualquier otro trastorno, lo primero que se hace es suprimir los alimentos, generalmente los de origen animal, alimentándolo sólo con atoles preparados a base de yuquilla o de maicena. La mayoría de las veces la madre adopta voluntariamente esta determinación, pero a menudo el médico es el que ha iniciado esta cadena de acontecimientos al recetar una dieta hídrica por 24 horas. La madre, por su parte, continúa administrando esta misma dieta al niño temerosa de que al darle otro alimento se agravaría su condición, y de esta manera lo va desnutriendo cada día más y más. En este proceso también intervienen las supersticiones y tradiciones que pasan de una generación a otra. Las creencias falsas, por su parte, también desempeñan cierto papel, pudiendo citar entre las más comunes las siguientes aseveraciones: la carne produce lombrices y el jugo de la carne es muy nutritivo; el huevo es malo para el niño pequeño o es más alimenticio si se consume crudo; la leche por sí misma ocasiona diarrea, el niño pequeño sólo puede comer cosas muy blandas. El hecho que los alimentos se conceptúan como calientes o fríos, existiendo el momento indicado para ingerirlos, es otra idea muy arraigada en nuestro medio.

Desde luego, hay otros factores que afectan el estado nutricional, tales como las condiciones sanitarias y las infecciones, pero aun cuando éstos también son objeto de estudio de parte del INCAP, no serán tema de comentarios especiales en esta ocasión.

## LA SOLUCION DEL PROBLEMA

Considerando la escasez de alimentos de origen animal y de los recursos necesarios para su compra, muchos investigadores han tratado de solucionar el problema de la desnutrición mediante la agricultura y el estudio de métodos adecuados para mejorar la calidad y cantidad de la producción agrícola. Los nutricionistas, por su parte, han contribuido a tales investigaciones utilizando combinaciones de proteínas vegetales para la elaboración de fórmulas alimenticias de alto valor nutritivo (4-6). Todas las mezclas vegetales puestas a prueba, han sido desarrolladas con el fin de suplementar la dieta consumida, y de ninguna manera para que sirvan como fuente única de proteína. Sin embargo, en vista de que generalmente el resto de la dieta es deficiente, una mezcla vegetal siempre debe ser de la mejor calidad posible.

El solo hecho de elaborar una fórmula no es suficiente, ya que es necesario que ésta satisfaga ciertos requisitos, algunos de los cuales se describen a continuación.

1o. *Baja Toxicidad.* La mayor inconveniencia que presentan ciertos productos vegetales lo constituye la presencia de sustancias tóxicas que es necesario eliminar, tales como el gopiol en el algodón, y un inhibidor de la tripsina en la soya. Esto último es lo que dificulta la preparación de la soya para alimentación humana. La torta de semilla de algodón, por su parte, debe ser procesada especialmente, para reducir su contenido de gopiol libre a cantidades mínimas, sin que esto produzca efectos adversos, lo cual se ha logrado ya en alto grado.

2o. *Alto Valor Nutritivo.* Para que una mezcla vegetal llene su cometido, debe aportar una cantidad elevada de proteína y contener los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas, ya que para la síntesis proteica es necesario que los aminoácidos esenciales se encuentren en una proporción definida. Cuando se ingiere una proteína que contiene cualquiera de los aminoácidos esenciales en cantidades inferiores, el organismo utiliza otros aminoácidos hasta el nivel del más limitante (7), excretando el resto por la orina. La meta de los estudios llevados a cabo por el INCAP, así como en otras partes del mundo (8, 9) es el descubrimiento de alimentos vegetales cuya combinación permita que sus aminoácidos se complementen de manera adecuada. Si la proteína es marcadamente deficiente en un aminoácido esencial, no se obtendrá nutrición óptima, cualquiera que sea la cantidad ingerida.

3o. *Buena Aceptabilidad.* Es condición indispensable de todo alimento nuevo, que éste sea aceptable para el niño y que los padres estén dispuestos a ofrecérselo. Por este motivo, debe ser similar a los alimentos que la población más afectada acostumbra consumir y, por lo tanto, que no se aparte de las costumbres y tradiciones establecidas en cuanto a la alimentación. Una vez se haya comprobado su valor biológico en animales de experimentación y en seres humanos, es necesario realizar pruebas de campo encaminadas a determinar su aceptabilidad por la población general. Es

evidente que en el desarrollo de tales pruebas, la educación nutricional siempre será necesaria.

4o. *Bajo Costo.* Para que una mezcla vegetal en verdad contribuya a la solución del problema, ésta debe hacerse disponible a un precio que se encuentre al alcance de todos. Para ello es necesario utilizar alimentos que se producen en la región en cantidades suficientes y luego, que el o los productores estén sinceramente interesados en ayudar a solucionar el problema sin perseguir mayores fines de lucro.

## ESTUDIOS LLEVADOS A CABO EN OTROS PAISES

Sénécal (10) informó del uso de dietas vegetales en el Africa Occidental Francesa. Realizó investigaciones usando maicillo como fuente única de proteínas; maicillo con el agregado de torta de maní, y maicillo adicionado de torta de maní y de harina de pescado y comparó el efecto de estas dietas con el de la leche descremada. Sesenta y cinco casos de niños tratados con sólo maicillo presentaron un aumento de peso de 8.30 gramos por día como promedio; 142 casos alimentados con maicillo y torta de maní tuvieron una ganancia diaria promedio de peso de 19.28 gramos, y 51 casos que recibieron maicillo con torta de maní y harina de pescado acusaron un aumento de peso de 20.9 gramos por día. Con estas dos últimas dietas la ganancia de peso obtenida fue mayor que al usar leche descremada, ya que el promedio de aumento de peso de 21 casos tratados con leche, ascendió a 12.24 gramos por día. Sénécal ha hecho otros estudios con la torta de maní, la que considera como un alimento vegetal de alto valor biológico que contiene aproximadamente 50% de proteína. Además, en su país éste es un subproducto de la industria aceitera, que se encuentra disponible en grandes cantidades.

En el Congo Belga, DeMaeyer y colaboradores (11) estudiaron la utilización de distintas fuentes de proteína. Prepararon una dieta básica, la cual suplementaron con el alimento a estudiar, es decir, con leche, soya, maní, y frijoles con el agregado de maní, respectivamente. Encontraron que aún cuando todos los vegetales usados demostraron ser inferiores a la leche, tanto la absorción como la retención de nitrógeno fueron superiores al combinar los vegetales que al emplear éstos por sí solos.

Dean (12), en Uganda, ha empleado una pasta de soya y banano para el tratamiento de un caso agudo de SPI, con resultados satisfactorios. Recomienda, por lo tanto, el uso de la soya y, debido a su relativa facilidad de producción, también recomienda para este propósito la torta de semilla de girasol que contiene aproximadamente 35% de proteína de buena calidad, rica en metionina. El frijol de soya combinado con cereales tales como la cebada y el trigo, también se utilizó para la alimentación infantil en Alemania durante el período de la post-guerra (13, 14).

Thompson (15) puso a prueba una pasta de soya, preparada según el método de Dean (16), en el tratamiento de 42 casos agudos de SPI en Kampala, Africa, y obtuvo resultados satisfactorios en sólo el 55% de los casos. Sin embargo, según su criterio ésta se puede usar con resultados benéficos en niños convalecientes o que no padezcan de ese síndrome. Brock, del Africa del Sur, en el curso de una conferencia que recientemente dictó en el INCAP (17), presentó un informe de algunos trabajos realizados por su grupo de investigadores en el tratamiento del SPI, empleando una dieta

En la India también ha habido mucho interés en elaborar una fórmula semejante empleando los vegetales comunes en esa región. Así, distintos investigadores han usado garbanzos (Bengal Gram) arroz y maní, en diversas combinaciones. Venkatachalam y colaboradores (18) trataron 49 casos de SPI con leche descremada, 56 con una mezcla de garbanzos, banano y aceite de palma (jaggery), y 19 casos con garbanzos y arroz. Las tres dietas proporcionaban aproximadamente la misma cantidad de proteínas, observándose que en general el tiempo requerido para la desaparición de los edemas era más o menos el mismo con las tres dietas. Una vez se alcanzaba el peso seco, el número de días necesarios para aumentar una libra de peso también fue igual con las tres dietas. Las dietas vegetales demostraron ser superiores para corregir las diarreas, pero la leche en cambio fue muy superior en cuanto al aumento de la albúmina plasmática.

En la India también se ha estudiado otra fórmula, el "Indian Multipurpose Food", que contiene harina de maní desengrasado, garbanzos y leche descremada, a la cual se agrega azúcar, calcio y vitaminas (19). Lal y De (20) encontraron que la administración de 2 onzas diarias de esta preparación causaba una mejoría marcada en el crecimiento y estado nutricional de los niños escolares.

Por otra parte Gómez y colaboradores (21) en México, emplearon maíz y frijoles suplementados con lisina y triptofano y observaron que tanto la absorción como la retención de nitrógeno, aumentaban durante el tratamiento.

## ESTUDIOS REALIZADOS POR EL INCAP

En su afán de contribuir a la solución inmediata de este grave problema, el INCAP inició hace 7 años cuidadosos estudios con mezclas vegetales, usando al principio animales de experimentación. Fueron muchas las mezclas descartadas, y la primera que pareció factible para uso humano fue la Mezcla Vegetal INCAP 8 y más tarde la 8 A. Esta fórmula, además de maíz y semilla de algodón, contenía también ajonjolí. Aunque se obtuvieron resultados muy halagadores con esta preparación, también se tuvo que descartar debido al costo relativamente alto de uno de los ingredientes básicos, el ajonjolí, y a la dificultad de producir éste en cantidades suficientes. Más tarde se elaboraron las Mezclas Vegetales INCAP 9 y 10, que han sido estudiadas extensamente. Estas últimas fórmulas contienen básicamente maíz, maicillo y torta de semilla de algodón. Una de éstas, la Mezcla 9 B, tiene la siguiente composición: maíz molido, 29%; maicillo (sorgo) molido, 29%; harina de semilla de algodón, 38%; levadura tipo Torula, 3%; y carbonato de calcio, 1%, más 100,000 Unidades Internacionales de vitamina A por kilogramo de mezcla. Con esta combinación de vegetales se obtuvo un alimento con un nivel proteico de 27.5 gramos por ciento; sin embargo, era necesario estudiar su valor biológico (22).

Con este propósito se investigó el crecimiento, en pollos, usando distintas combinaciones de maíz y maicillo con el agregado de torta de semilla de algodón. Se determinó, luego, la eficiencia del alimento (gramos de alimento consumido/gramos de aumento de peso), comparando éste con un concentrado proteico comercial para pollos, y se encontró que el concentrado proteico proporcionaba una eficiencia promedio de 2.01, mientras que con la Mezcla Vegetal ésta era de 2.25. El crecimiento obtenido

fue del 78 al 82% del que produce el concentrado proteico, el cual se considera óptimo para tal propósito. También se hicieron pruebas de depauperación-repleción en ratas, usando la Mezcla Vegetal 9. A los 30 días de administrar ésta los animales alcanzaron el mismo nivel de peso que el obtenido con leche descremada. Aún cuando el INCAP ha realizado un sinnúmero de estudios en animales, no los analizaremos en esta ocasión, limitándonos a señalar que todos éstos han dado resultados muy favorables.

Una prueba rigurosa para cualquier mezcla vegetal es su uso en el tratamiento del SPI agudo. En nuestros estudios hemos tratado cinco niños con SPI severo con la Mezcla Vegetal 9<sup>a</sup> y su recuperación ha sido satisfactoria.

En los estudios de balance llevados a cabo, la retención de nitrógeno (retención = N ingerido — (N en heces + N en orina), lograda con la Mezcla Vegetal INCAP 9, fue comparable a la obtenida con leche al administrar ésta al mismo nivel de ingesta. En la Tabla 1 figuran datos representativos al respecto.

T A B L A I

ESTUDIO DE BALANCE DE NITROGENO EN NIÑOS  
ALIMENTADOS CON MEZCLAS VEGETALES

No. de Clave	Peso del Niño	Dieta	Ingesta mgN/kg/día	NITROGENO	
				Absorción %	Retención %
PC-88	9.33	Mezcla 8	491	71.3	16.3
	10.43	Mezcla 9	435	66.4	19.9
	10.69	Leche	321	78.5	25.9
PC-82	9.92	Leche	446	86.3	20.6
	10.23	Mezcla 9	487	71.8	19.8
PC-83	8.96	Mezcla 9	413	71.8	23.8
	9.16	Leche	320	76.0	18.0
PC-86	11.57	Leche	306	85.1	24.8
	12.02	Mezcla 9	309	72.2	21.3

Seis niños ya recuperados del SPI también recibieron Mezcla Vegetal 9 como fuente única de proteína, durante un período de 3 a 4 meses, sin que se observara efecto tóxico alguno. Los niños continuaban aumentando de peso, se veían sanos, activos, contentos y con buen apetito, y el nivel de sus proteínas séricas era adecuado.

Después de hacer estudios en animales de experimentación que más tarde realizamos con niños en la Unidad de Estudios Clínicos y Metabóli-

3 El INCAP desea expresar su agradecimiento al Doctor Ernesto Cofiño, quien puso a nuestra disposición las facilidades de la Sala de Pediatría a su cargo en el Hospital General, para la realización de tales estudios. El tratamiento incluyó la administración diaria de 50 mg. de Redoxón, producto que fue gentilmente proporcionado por la Casa Hoffman La Roche.

cos del INCAP, instalada en el Hogar de Niños Convalecientes de la Sociedad Protectora del Niño de Guatemala, todavía quedaban pendientes pruebas de campo para determinar la aceptabilidad del producto y efectividad de éste entre la población para la cual estaba primordialmente destinado. Con el propósito de facilitar su aceptación, se decidió ofrecer la mezcla vegetal en forma de atole, ya que así podría sustituir a los atoles de almidón de uso corriente, los cuales no tienen valor nutritivo alguno. En la actualidad se está distribuyendo la Mezcla, bajo el nombre de "INCAPARINA", a un total de 84 familias en Quezaltenango, Zacapa, Amatitlán y Escuintla, habiéndose observado hasta la fecha, buena aceptación del producto. En Amatitlán, por ejemplo, del total de 28 niños con que se comenzó el programa, de 20 a 24 han estado tomando de 2 a 3 vasos diarios de este atole durante 4 meses, sin que hasta el momento haya surgido complicación alguna.

Por el momento, se proyecta situar a la venta este producto en un pueblo seleccionado para el caso, al precio de 3 centavos de quetzal por bolsa de 75 gramos, cantidad que para un niño con un peso de 10 kg., representaría una ingesta de 2 gramos de proteína por kilo de peso corporal, por día. Esto significa que la alimentación del niño, o preferiblemente, la suplementación de su dieta habitual, costaría a la familia menos de Q1.00 al mes.

## RESUMEN

El aumento de la población mundial sin el correspondiente aumento de producción de alimentos de origen animal, hace imperativo que la producción agrícola se mejore e incremente.

Diversos grupos de investigadores en el Africa, la India, México y Guatemala, están utilizando fuentes vegetales para aumentar el aporte de las proteínas a la dieta consumida especialmente por el niño de edad preescolar.

La elaboración de fórmulas en que se combinen vegetales cuyos aminoácidos se complementan entre sí, hará posible que los grupos de población más necesitados dispongan de un alimento que, suministrado como suplemento de la dieta habitual, pueda aliviar la situación actual que en este sentido prevalece, hasta que en un futuro, próximo o lejano, todas las poblaciones del mundo puedan gozar de las ventajas que hoy día están limitadas sólo a grupos muy reducidos.

## RECONOCIMIENTOS

Los estudios llevados a cabo por el INCAP con mezclas vegetales destinadas a la alimentación humana, han sido financiados con la subvención No. 981 de los Institutos Nacionales de Salud Pública de Estados Unidos, y con fondos otorgados por el Consejo Nacional de Investigaciones (N.R.C.).

La autora desea expresar el testimonio de su agradecimiento al Doctor Nevin S. Scrimshaw, Director del INCAP, y a los Doctores Ricardo Bressani, Jefe de la División de Química Agrícola y de Alimentos, y Miguel Guzmán, Jefe de la División de Estadística y Servicios Técnicos del Instituto, respectivamente, por las sugerencias que tuvieron a bien expresar en cuanto a la preparación de este trabajo.

## REFERENCIAS :

- (1) Guatemala en Cifras, Dirección General de Estadística, Guatemala, 1957.
- (2) Scrimshaw, N. S. (in Gómez, F. *et al.* Prevention and Treatment of Chronic Severe Infantile Malnutrition - Kwashiorkor - Ann N. Y. Acad. Sci. 69: 985-988, 1958).
- (3) García, Blanca I. de: "Causas Económico-sociales de la Desnutrición Infantil, en Casos Estudiados en el Hospital General San Juan de Dios". Tesis de Graduación de la Escuela de Servicio Social Adjunta al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en prensa, 1959.
- (4) Autret, M., A. G. Van Veen: Possible Sources of Proteins for Child Feeding in Underdeveloped Countries. Amer. J. Clin. Nut., 3: 234-43, 1955.
- (5) King, C. G.: Protein Supply for Human Nutrition. J. Agr. Food Chem., 5: 340-42, 1957.
- (6) Béhar, M.; R. Bressani, N. S. Scrimshaw: Treatment and Prevention of Kwashiorkor. (en World Rev. of Nutrition and Dietetics, 1959). En prensa.
- (7) Block, R. J.: The Protein Requirement of Animals Including Man Borden's Review of Nutrition Research, 17: 75-96, 1956.
- (8) Béhar, M.; F. Viteri; R. Bressani; G. Arroyave; R. L. Squibb, y N. S. Scrimshaw: Principles of Treatment and Prevention of Severe Protein Malnutrition in Children (Kwashiorkor). Ann. N. Y. Acad. Sci., 69: 954-68, 1958.
- (9) Dean, R. F. A.: The Nutrition Adequacy of a Vegetable Substitute for Milk. Br. J. Nut., 5: 269-74, 1951.
- (10) Sénécal, J.: The Treatment and Prevention of Kwashiorkor in French West Africa. Ann. N. Y. Acad. Sci., 69: 916-53, 1958.
- (11) DeMaeyer, E. M., H. Vanderborgh: A Study of the Nutritive Value of Proteins from Different Sources in the Feeding of Africa Children. J. Nutrition, 65: 335-52, 1958.
- (12) Dean, R. F. A.: Treatment and Prevention of Kwashiorkor. Bull. Wld. Hlth. Org., 9: 767-83, 1953.
- (13) Dean, R. F. A.: Plant Proteins in Child Feeding. Med. Res. Council Sp. Rep. Ser. No. 279 London: H. M. Stationery Of., 1953.
- (14) Chick, H.: Nutritive Value of Vegetable Proteins and Its Enhancement by Admixture. Br. J. Nut., 5: 261-65, 1951.

- (15) Thompson, M. D.: Sources of Protein for the Prevention and Treatment of Kwashiorkor. *The East Afr. Med. J.*, 32: 451-58, 1955.
- (16) Dean, R. F. A.: Treatment of Kwashiorkor with Milk and Vegetable Proteins. *Brit. M. J.* 2: 791-96, 1952.
- (17) Brock, J. F.: Presentación oral en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Julio 1959.
- (18) Venkatachalam. P. S.; S. G. Srikantia; G. Mehta, y C. Gopalan: Treatment of Nutritional Oedema Syndrome (Kwashiorkor) with Vegetable Protein Diets. *Ind. J. Med. Res.*, 44: 531-45, 1956.
- (19) Subrahmanyam, V.; R. K. Bhagavan, y M. Swaminathan: Place of Processed Protein Foods in the Treatment and Prevention of Protein Malnutrition in Children. *Indian J. Pediat.* 25: 216-27, 1958.
- (20) Lal. B. M., y De, S. S.: Citado por Subrahmanyam et al *Indian J. Physiol. All. Sci.*, 6: 8, 1952.
- (21) Gómez, F.; R. Ramos-Galván; J. Cravioto, y S. Frank: Prevention and Treatment of Chronic Severe Infantile Malnutrition (Kwashiorkor). *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 69: 969-88, 1958.
- (22) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Datos inéditos.