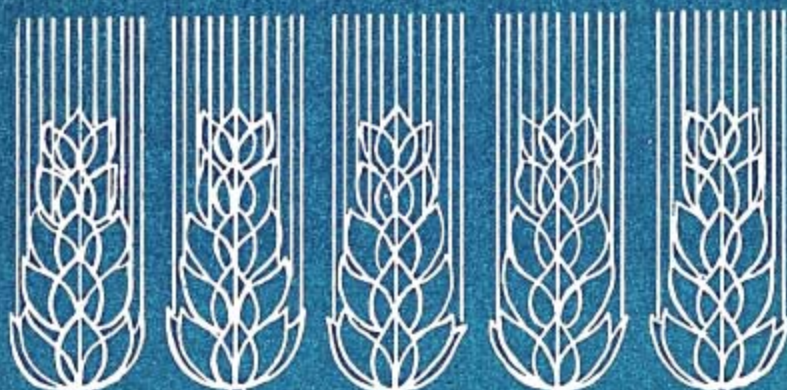


ARCHIVOS  
LATINOAMERICANOS  
DE  
**NUTRICION**



CONTINUACION DE  
ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION



ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD  
LATINOAMERICANA DE NUTRICION

**VOL. XXX**

**MARZO 1980**

**No. 1**

*Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)* es editado como órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), para la divulgación de conocimientos en el campo de la alimentación y de la nutrición, principalmente en el Hemisferio Americano. En sus páginas se acogen manuscritos en español, inglés, portugués y francés, tanto de miembros como de aquéllos que no sean miembros de la Sociedad, y de cualquiera de las siguientes categorías: 1. Trabajos generales (revisiones científicas críticas); 2. Trabajos de investigación (originales); 3. Trabajos de nutrición aplicada (resultados analíticos de programas de intervención y discusión de recomendaciones de aplicación práctica), y 4. Cartas al Editor (comentarios cortos de interés general o relacionados con resultados o conceptos científicos publicados previamente en *Archivos*).

El precio de la suscripción es de US\$ 20.00 (4 números), incluyendo gastos de correo.

*Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)* is the official publication of the Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), for the dissemination of knowledge in the fields of food and nutrition, principally throughout the American Hemisphere. Articles in Spanish, English, Portuguese and French are accepted, both from the Society members and from nonmembers, in the following categories: 1. General articles (critical scientific reviews); 2. Research articles (originals); 3. Papers in applied nutrition (analytical results from intervention programs and discussion of recommendations of practical application), and 4. Letters to the Editor (short comments of general interest or about scientific facts and concepts previously published in *Archivos*).

The subscription is US\$ 20.00 per yearly volume (4 numbers), including mailing costs.

**Dirección: Archivos Latinoamericanos de Nutrición**

**INCAP**

**Apartado Postal 1188**

**Guatemala, Guatemala, C. A.**

**Colabore con su Revista, divulgándola y enviando sus artículos para su publicación**

**Arch. Latinoamer. Nutr.**

**ALAN-VE ISSN 0004-0622**

Se autoriza la reproducción del material publicado en esta revista a condición de que se cite su procedencia y se envíen ejemplares de las publicaciones que contengan textos reproducidos a la Oficina Editorial de Archivos Latinoamericanos de Nutrición.





# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

---

---

VOL. XXX

MARZO, 1980

No. 1

---

---

## CONTENIDO

	Pág.
EDITORIAL .....	5
<b>ARTICULOS GENERALES</b>	
Factores a considerar en la producción e introducción de alimentos de calidad proteínica superior. — <i>José Félix Chávez</i> .....	11
<b>TRABAJOS DE INVESTIGACION</b>	
Dietary intakes of preschool children in La Paz, El Salvador, C. A. — <i>Phyllis Wolfe and Frederick L. Trowbridge</i> .....	49
Canasta familiar de alimentos. Definición y metodología. — <i>Marina Flores y Vernon W. Bent</i> .....	58
El haba ( <i>Vicia faba</i> , L.) como fuente alternativa de proteína en dietas para pollos. — <i>Andrés Bezares S., Manuel Cuca G., Ernesto Avila G. y Carmelo Velásquez P.</i> . . . .	75
Toxic inhibition of some dehydrogenases by methyl stercolate — a natural occurring substance in cotton seeds. — <i>Y. Malevski and M. W. Montgomery</i> .....	88
Calidad nutritiva del ayocote ( <i>Phaseolus coccineous</i> ) suplementado con metionina en diferentes etapas de la cocción. — <i>Miguel Hernández Infante y Angela Sotelo-López</i> .....	99
GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO DE LA SLAN EN SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA-NUTRICIONAL .....	117

<b>PROGRAMA MUNDIAL CONTRA EL HAMBRE (World Hunger Programme) DE LA UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS .....</b>	<b>129</b>
<b>CARTAS AL EDITOR .....</b>	<b>133</b>
<b>BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA .....</b>	<b>137</b>
<b>NUEVOS LIBROS .....</b>	<b>145</b>
<b>OTRAS PUBLICACIONES .....</b>	<b>149</b>
<b>NOTAS .....</b>	<b>151</b>
<b>INFORMACION PARA LOS AUTORES .....</b>	<b>155</b>

# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

---

---

VOL. XXX

MARCH 1980

No. 1

---

---

## CONTENTS

	Page
EDITORIAL.....	5
GENERAL ARTICLES	
Factors to be considered in the production and introduction of high quality protein foods. — <i>José Félix Chávez</i>	11
RESEARCH PAPERS	
Dietary intakes of preschool children in La Paz, El Salvador, C. A. — <i>Phyllis Wolfe and Frederick L. Trowbridge</i> .....	49
Family food basket. Definition and methodology. — <i>Marina Flores and Vernon W. Bent</i> .....	58
Broad beans ( <i>Vicia faba</i> , L) as an alternate source of protein in chick diets. — <i>Andrés Bezares S., Manuel Cuca G., Ernesto Avila G. and Carmelo Velásquez P.</i> .....	75
Toxic inhibition of some dehydrogenases by methyl sterculate — a natural occurring substance in cotton seeds. — <i>Y. Malevski and M. W. Montgomery</i> .....	88
Nutritive quality of ayocote ( <i>Phaseolus coccineous</i> ) supplemented with methionine at different cooking stages. — <i>Miguel Hernández Infante and Angela Sotelo-López</i> .....	99
PERMANENT WORKING GROUP OF SLAN ON FOOD AND NUTRITIONAL SURVEILLANCE SYSTEMS .....	117

<b>WORLD HUNGER PROGRAMME OF THE UNITED NATIONS UNIVERSITY .....</b>	<b>129</b>
<b>LETTERS TO THE EDITOR .....</b>	<b>133</b>
<b>LATIN AMERICAN BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>137</b>
<b>NEW BOOKS .....</b>	<b>145</b>
<b>OTHER PUBLICATIONS .....</b>	<b>149</b>
<b>NOTES .....</b>	<b>151</b>
<b>INSTRUCTIONS TO AUTHORS .....</b>	<b>155</b>

## EDITORIAL

### LA PRODUCCION ANIMAL Y LA NUTRICION HUMANA

*En el transcurso aproximado de los últimos 10 años se ha venido suscitando una serie de comentarios, en su mayoría lamentablemente negativos, con respecto al valor potencial que los animales tienen en los sistemas de producción de alimentos con relación a la nutrición humana considerada a nivel mundial. Como dijimos, las opiniones en su mayoría de índole negativa, se basan en cálculos muy simples indicativos de que, en promedio, se requiere el insumo de 7 calorías por caloría de rendimiento cuando los animales se alimentan a base de cereales. En realidad, en este sentido existen diferencias significativas entre las diversas especies de animales. Por ejemplo, de acuerdo a informaciones provistas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, se necesitan 16 calorías para obtener una en el ganado bovino, 6 para una en el caso del cerdo, 4 para una en el del pavo, y 3 para una para la producción de huevos y carne de pollo.*

*Un análisis más profundo en relación a estas aseveraciones tendría que tomar en cuenta todo el sistema productivo pecuario, es decir, considerarlo globalmente al igual que el valor nutritivo del producto animal. En el primer aspecto, la alimentación del ganado de carne con mezclas de gramíneas y leguminosas es tan efectiva como el alimentarlo con cereales. En épocas de escasez, como lo es el verano, se pueden utilizar eficazmente muchos subproductos agroindustriales y desechos agrícolas. Como todos sabemos, este tipo de subproductos abundan en América Latina, Región productora de café, caña de azúcar, yuca (de la que se pueden utilizar tanto su raíz como sus hojas) y muchos más que sería prolijo enumerar.*

*Con referencia a los animales monogástricos, el problema es el de una competencia más fuerte para el hombre. No obstante, un cerdo puede producir hasta 20 crías por año y éstas estar aptas para su consumo entre 6 y 7 meses después de su nacimiento. Un pollo puede llegar a la mesa del consumidor 8 semanas después de haber salido del huevo, y una gallina produce un huevo diario aproximadamente a las 22 semanas de vida.*

*En nuestro criterio, pues, estas características son atributos que no deben pasar desapercibidos, sino todo lo contrario, se debe tratar de utilizarlos en nuestros sistemas de producción de alimentos para el hombre. Pero, para que ello se convierta en realidad, se requiere todavía arduo trabajo en el área de la investigación siguiendo métodos novedosos y utilizando nuestros propios recursos, ya que no siempre conviene ceñirse a los patrones establecidos en los países desarrollados.*

*En muchos países del mundo, los Gobiernos tienen el compromiso de suministrar proteína animal a sus poblaciones, mientras que en los del Tercer Mundo, se enfatiza casi exclusivamente las proteínas vegetales. Desde luego, ello no significa que estas últimas no jueguen un papel importante en la alimentación; todo lo contrario, deben continuarse los esfuerzos para mejorarlas cada vez más a fin de tornarlas más eficaces para su uso como alimento humano. Por otro lado, éstas deben constituir la base de la alimentación y nutrición de nuestros pueblos, y bajo todo punto de vista, indudablemente se harán más atractivas si se acompañan de pequeñas cantidades de proteína animal.*

*Los estudios experimentales, cabe agregar, han sugerido que una dieta a base de maíz y frijol puede llevarse a un óptimo nutricional con 50 ml de leche, o bien 30 g de carne de pollo o 14 g de pescado por cada 100 g de materia seca ingerida, ofreciéndose las proteínas animales con la mayor frecuencia posible.*

*Ya se hace imperativa la necesidad de reorientar el potencial y las virtudes de la ciencia a modo de que por su medio llegue a crearse una sociedad más justa y se pueda satisfacer, a la vez, las necesidades humanas que, en muchos casos, son considerables.*

*A nosotros, como científicos interesados en ayudar a solucionar o por lo menos a aliviar esa situación, corresponde el mantenernos firmes en nuestro propósito de lograr lo que ya no parece una utopía en vista de los avances logrados en este sentido.*

*Ricardo Bressani  
Editor General*



# **ARTICULOS GENERALES**



# FACTORES A CONSIDERAR EN LA PRODUCCION E INTRODUCCION DE ALIMENTOS DE CALIDAD PROTEINICA SUPERIOR

*José Félix Chávez*

Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad  
Central de Venezuela, Caracas, Venézucla

## RESUMEN

En la producción e introducción de nuevos alimentos proteínicos es preciso considerar variadísimos aspectos, los cuales pueden agruparse en tres áreas: I. Factores dependientes del país o región; II. Factores relacionados con la identidad del alimento, y III. Factores vinculados con el consumidor. Dentro del área I se expone el papel que la industria de alimentos y el sector oficial desempeñan, y se comentan brevemente el mejoramiento de alimentos básicos, la disponibilidad de la materia prima y la crisis de energía. El área II cubre la identidad del producto en relación con los ingredientes utilizados, el papel de los alimentos populares consumidos, la apariencia y presentación y los requerimientos de calidad nutricional y control, y finaliza con consideraciones sobre la influencia del precio de venta al público. En el área III se aprecia la actitud del consumidor, sus gustos y preferencias, y se comenta su receptividad para con los envases, rótulos, nombre del producto e influencia y colorido de la propaganda comercial. Se analiza el lanzamiento, éxito y fracaso que un alimento proteínico tuvo en Venezuela en 1964, enfocándolo desde cada una de las áreas citadas.

## I. INTRODUCCION

### A. *Complejidad del Problema*

El problema de la prevalencia de la desnutrición proteínico-energética (DPE) (1) en las regiones pertenecientes al "mundo en desarrollo" y aun en los países industrializados ("desarrollados"), ha merecido atención mundial según se infiere de la Declaración No. 3 promulgada por el Grupo Asesor de Proteínas (PAG) (2). Interesa el criterio de Mauron (3) al respecto: "Actualmente se sabe que la desnutrición proteínica es más un problema económico que médico, concierne más a la distribución de alimentos que a su producción y está más ligado a la lentitud de una efectiva reforma agraria que a la introducción de tecnologías sofisticadas". Sobre esto último, Bodenheimer (4) se pronuncia por una inaplazable redistribución de la tierra en el mejoramiento del estado nutricional del proplador latinoamericano, y Pellet (5) sugiere aceptar el hecho de que en aquellas áreas donde existe desnutrición proteínico-energética, el problema puede estar relacionado más bien a la ingesta energética total que a la cantidad y calidad del consumo de proteínas.

### B. *¿Insuficiencia Proteínica?*

Una solución efectiva al problema, sin embargo, no debe buscarse solamente en un insuficiente consumo energético. En la práctica resulta un hecho contundente la disparidad existente entre regiones industrializadas y en etapa de industrialización, en lo que respecta a la disponibilidad de proteínas, especialmente de origen animal. Una manera de aumentar el suministro de proteínas a la población mundial podría ser el incremento de la disponibilidad de alimentos proteínicos de origen vegetal para consumo humano (6) y el desarrollo de una tecnología adecuada para la producción de proteínas de fuentes no convencionales, para la alimentación animal. La llamada revolución verde puede ser responsable de un aumento en la producción de cereales pero a expensas de un correspondiente descenso en la de leguminosas, de contenido proteínico superior. Recientemente se ha hecho notar que la "revolución verde" ha perdido impacto, neutralizada por el incontrolado crecimiento demográfico mundial (7). Una mejor alternativa podría ser la planificación en los países necesitados, de

una política agrícola en la cual se dé preferencia al cultivo de leguminosas (8).

### *C. Aspectos Socioeconómicos*

A un nivel superior de cultura y a un grado de educación más avanzado de la población, es razonable asociar un mejoramiento en su estado nutricional (9). Sin embargo, aunque efectivas, el resultado de estas medidas puede observarse solo a largo plazo y resultaría insensato y poco menos que imposible, aguardar que las vastas regiones del "mundo en desarrollo" y los increíbles bolsones de subdesarrollo en países industrializados (10) alcancen el grado de madurez y avance económico que les permita superar tales etapas. Ciertas iniciativas puestas en práctica para combatir la malnutrición proteínico-energética, tales como la producción de alimentos proteínicos y el aprovechamiento de nuevas fuentes de proteínas, representan contribuciones positivas a corto plazo (6, 13, 14). La disponibilidad y consideraciones sobre el mercadeo de estos alimentos es el tema del presente trabajo, habiéndose distribuido su contenido como sigue: factores dependientes del país o región; factores relacionados con la identidad del alimento, y factores vinculados con el consumidor.

## II. FACTORES DEPENDIENTES DEL PAIS O REGION

### *A. El Papel de la Industria de Alimentos*

Por múltiples razones, generalmente se asocia la iniciativa y, responsabilidad de desarrollar y lanzar al mercado productos de calidad proteínica superior a la empresa privada. Así, la seriedad, el grado de avance y la tecnología sentados por la industria de alimentos en el país, al igual que la capacitación de sus empleados en cargos técnicos y ejecutivos, puede resultar decisiva en el fracaso o en el éxito inicial y permanencia en el mercado de tales productos. A este respecto son importantes el desarrollo y funciones alcanzados por los Departamentos de Nuevos Productos o su reestructuración en caso de estancamiento, y la existencia de un Departamento de Mercadeo ágil, audaz y con autonomía para tomar decisiones y corregir a tiempo los errores y no sujeto a un rígido y burocrático sistema de directivos. Esto cobra más importancia cuando es menester decidir acertadamente con las agencias

de publicidad nuevos enfoques y técnicas propagandísticas que concilien la realidad nutricional del producto y la legislación sanitaria local con un sano y positivo impacto en las ventas. Aunque en las grandes ciudades pueden hallarse densos sectores subalimentados, es en el interior del país donde reside el vasto sector necesitado. De allí que el impacto favorable que se espera por parte del esfuerzo y empuje de la industria privada, debe hacerse sentir con más énfasis en nuestro ámbito rural. La colaboración del Gobierno y sus funcionarios en esta empresa es necesaria.

¿Debe la empresa privada solicitar apoyo de las autoridades sanitarias o son éstas quienes deben buscar la colaboración de aquella? El sector oficial puede igualmente comenzar un programa de este tipo; sin embargo, cuando éste ha sido el caso, los programas no han tenido el éxito esperado y el producto ha debido de ser retirado al cabo de poco menos de un año de permanencia en el mercado. Tal fue lo ocurrido con "Peruvita" en el Perú y "Ladylac" en Senegal en 1965 y 1966, respectivamente (13). No todos los programas iniciados por los gobiernos han derivado en éxitos fugaces. Por ejemplo el "P. L." (Producto Lácteo), a base de leche descremada, iniciado por el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela hace más de diez años (15), se encuentra actualmente en marcha gracias al esfuerzo del Gobierno y, a la fecha, a un suministro regular de leche en polvo por parte de organismos internacionales.

### *B. El Papel del Sector Oficial*

No obstante el sector oficial puede y debe requerir la colaboración de la industria, en vista de la gran parte de la experiencia acumulada por el sector privado en tecnología y en mercadeo. El gobierno debe identificar las empresas mejor dotadas y de mayor prestigio y solicitar de ellas de manera directa y específica, su intervención en la formulación y producción de alimentos de calidad proteínica superior. En caso contrario es posible que los permisos o contratos concedidos por el gobierno en respuesta a solicitudes eventuales por parte de particulares, puedan ser aprovechados por empresas no adecuadamente equipadas para un proyecto de tal envergadura (16). Obviamente, la implementación y conducción de una política de este tipo requiere de las autoridades sanitarias un conocimiento exacto de los problemas nutricionales del país. El fracaso o el éxito de la participación de la industria privada dependerá en gran parte de las políticas de acción que tome el

**gobierno en la puesta en práctica de estas medidas. De igual manera, las autoridades sanitarias deben ser exigentes, claras y concisas y, a la vez, animadas del deseo de favorecer la expansión y el desarrollo de la industria honesta y capaz y, al mismo tiempo, de fomentar la competencia original noble y creativa. Otro aspecto importante es la actualización de las reglamentaciones alimentarias y normas de calidad para evitar confrontaciones incómodas entre un departamento oficial que no está al día y una industria dinámica al tanto de los últimos adelantos. También es de singular relieve que las personas de las dependencias gubernamentales encargadas de su interpretación, aplicación y asesoramiento a los sectores interesados, sean técnicos de sólida formación, de méritos propios y no individuos que respondan a conveniencias políticas de momento, o sean producto de estructuras administrativas caducas y descuidadas.**

**El planteamiento del proyecto ante las autoridades sanitarias del país y las diversas circunstancias que eventualmente pueden rodear tal iniciativa, pueden en un momento dado, jugar un papel de importancia. Por ejemplo en Venezuela en 1964, Productos Quaker C. A. obtuvo del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) la autorización para producir "Incaparina" a base de harina de almendra de algodón y maíz amarillo, ambos ingredientes de producción local. Cuando representantes de esa empresa acudieron al Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela para efectuar los contactos iniciales y solicitar el respaldo oficial al producto, la posición del INN fue la de mirar con simpatía tal iniciativa pero no conceder el respaldo requerido, no por desconocimiento del valor nutricional del alimento o por dudar acerca de los beneficios que su disponibilidad pudiera haber ofrecido a la población, sino porque al acceder a proceder a una campaña promocional recomendando el consumo de la "Incaparina" venezolana sobre otros productos existentes en el mercado, habría estado concediendo apoyo indirecto a una sola empresa, ya que para ese entonces ninguna otra firma comercial disfrutaba de la debida licencia para elaborar el alimento en el país. El INN actuó con sensatez y equidad y tal comportamiento no es objeto de crítica, sobre la base de los razonamientos expuestos. El lector impulsivo tal vez argumente que cualquier otra empresa productora de alimentos pudo en ese entonces desarrollar y lanzar al mercado venezolano su propio alimento de similares virtudes nutricionales, siendo acreedora por consiguiente al apoyo oficial. Es cierto, pero si el lector además de ser impulsivo es conocedor de este campo, se**

dará perfecta cuenta que una cosa es decirlo y otra que la empresa se encuentre en plena producción corriente y exitosa del producto.

En la Tabla 1 se aprecian las iniciativas del sector oficial con el concurso de la industria privada, en lo relativo a la iniciación, y estado actual de los diversos programas de distribución de alimentos proteínicos en Venezuela.

**TABLA 1**  
**EXPERIENCIA SOBRE LA INTRODUCCION DE ALIMENTOS**  
**PROTEINICOS EN VENEZUELA**  
**(SECTOR OFICIAL E INDUSTRIA PRIVADA)**

Clase de producto	Año de inicio	Programa o iniciativa	Estado actual
Bebida a base de ajonjolí tostado	1942	Oficial (MAC)	Desaparecido
Galletas con harina de pescado	1954	Oficial	Desaparecido
Producto lácteo (P.L.)	1956	Oficial (INN)	En curso
"Incaparina"	1964	Privada	Desaparecido
Alimentos comerciales a base de cereales para niños	1973	Industria privada	En curso Consumo amplio
Harina de maíz con harina de soya (Arepas)	1974	Oficial (INN)	En curso (Escala nacional)
Galletas de leche (Leche comprimida)	1975	Oficial (INN)	En curso (Nivel rural)
Galletas con soya	1977	Oficial privado	En curso (Limitado)

Fuente: UNIMET, 1978.

### C. *Materias Primas*

Es un hecho aceptado dentro del concepto y formulación de productos de calidad proteínica superior, que la materia prima debe ser de procedencia nacional. Este criterio no debe ser inamovible. De ser necesario y en caso de que un determinado ingrediente sea considerado como el más adecuado, pero que no pueda ser producido u obtenido localmente, debe buscarse la alternativa de importarlo de otra región más tecnológicamente desarrollada o traerlo de áreas fronterizas; para ello puede buscarse la colaboración de las organizaciones internacionales o solicitarse la ayuda de los gobiernos del área, mutuamente interesados en resolver el problema. No debe perderse de vista la ayuda que los países más desarrollados deben prestar a los menos desarrollados, esta vez materializados en un suministro del ingrediente (17). Es, pues, oportuno citar el criterio recientemente expuesto por Hegsted (18) en relación a la futura política nutricional y agrícola en los Estados Unidos, en el cual se cuestiona la futura capacidad de ese país para continuar manteniendo un suministro regular de excedentes agrícolas y de otros renglones alimenticios a las regiones necesitadas del globo.

Parecería razonable pensar que no sería acertado iniciar la producción de ciertos alimentos tales como concentrados de proteínas de pescado para consumo humano o de una harina de almendra de algodón comestible, a pesar de la innegable potencialidad para su elaboración, debido a que no habría demanda para tales ingredientes. Pero, por otra parte, se argumenta que no se puede comenzar o diversificar el desarrollo de productos de calidad proteínica superior y bajo costo porque no existen los ingredientes necesarios a nivel local. Sin embargo, la posibilidad y conveniencia de producir localmente otros ingredientes menos sofisticados, debe tenerse en cuenta, ya que puede resultar práctico y hasta deseable el inicio de otra pequeña industria. Asumiendo la tecnología necesaria ya en marcha, bien desarrollada por técnicos locales o como parte de los recursos provenientes de zonas más industrializadas, la cría de peces de agua dulce como materia prima para la producción de concentrados de proteínas de pescado para consumo humano, es una iniciativa interesante. A este respecto puede citarse como orientación la cría del pez-gato (19-21) y de la trucha en los Estados Unidos (22), y de la carpa en la Unión Soviética, indicando este último informe una producción de 150 a 186 kg de pescado por metro cúbico de

agua (23). Otros comentarios sobre el "acuacultivo" pueden consultarse en los libros de Hellman (24) y Borgstrom (25).

Otro ejemplo puede encontrarse en el aprovechamiento de los recursos de industrias ya existentes, por ejemplo, el caso de la elaboración de harina de almendra de algodón para consumo humano, al iniciarse la producción de "Incaparina" en Venezuela en 1964-1965. No existía en el país producción alguna de harina de almendra de algodón comestible, pero esto era necesario, dado que la empresa Productos Quaker C. A. de Venezuela se iniciaba en la producción de "Incaparina". Se solicitó así la colaboración de una importante empresa local productora de aceite y otros productos a base de ajonjolí y algodón; poco tiempo después, gracias a la mutua ayuda de ambas empresas y a la supervisión técnica del INCAP, se dispuso de una harina de almendra de algodón — por primera vez en el país — de calidad aceptable para la preparación de "Incaparina". Debido a varios factores que se comentan más adelante, la elaboración de dicho producto fue interrumpida un año más tarde y con ello la de la harina de almendra de algodón, ya que hasta entonces no existía en el país mercado alguno para su colocación. Ello demuestra que sí puede producirse ventajosamente un ingrediente determinado, dependiendo del grado de desarrollo de la industria de alimentos y de un verdadero espíritu de colaboración.

La presencia insospechada de sustancias tóxicas naturales en la materia prima depende de su procedencia y puede ser motivo suficiente para descartar su utilización en la producción de alimentos para uso humano, aun cuando constituya un recurso local de interés. Por ejemplo, el ajonjolí es la oleaginosa de mayor producción en Venezuela y la torta, subproducto de la industria aceitera, se utiliza totalmente como ingrediente en la fabricación de alimentos para animales. En vista de esta disponibilidad, el INN inició en 1962 investigaciones conducentes a la obtención de una harina comestible a partir de la torta de ajonjolí; desafortunadamente, tales estudios tuvieron que interrumpirse debido a que casi toda la producción de ajonjolí nacional está localizada en una zona aparentemente selenífera y la torta resultante al extraer el aceite contiene cantidades variables de selenio (26); este hecho no había sido notificado antes.

#### *D. Mejoramiento de Alimentos Básicos*

El mejoramiento de los alimentos básicos, de aceptación y

consumo ya tradicional por la población, es otro enfoque de interés en la disponibilidad de productos de superior valor proteínico. Aunque este planteamiento se refiere usualmente a la difusión de renglones tales como maíz opaco-2 o variedades de leguminosas de mejor balance en aminoácidos azufrados (27), puede también interpretarse en términos de una acción conducente a aumentar la calidad de otros alimentos de amplia y popular aceptación. Por ejemplo, en Venezuela es generalizado en todos los estratos socio-económicos, el consumo de productos comerciales a base de cereales destinados a la alimentación infantil, por lo que un mejoramiento de su valor nutritivo, principalmente de la calidad proteínica, representaría una medida efectiva. En consecuencia, y como resultado de estudios efectuados en colaboración entre las autoridades sanitarias y la industria privada, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social promulgó las "Normas sobre la composición de productos alimenticios de base vegetal para uso infantil" (28). En la Tabla 2 se ofrecen algunos productos industrializados a base de cereales para la alimentación infantil, los cuales presentan un contenido mínimo de proteínas de 16<sup>0</sup>/o. Se aprecia también el costo por kg de proteína expresado en U. S. dólares, el cual varía entre 9.4 y 28.7. La Tabla 3 presenta otros alimentos también a base de cereales, de amplio consumo pero con un nivel proteínico menor de 16<sup>0</sup>/o. De acuerdo a las Normas mencionadas, todos estos productos ostentan en el envase la frase: "Para alimentación infantil; este producto debe ser consumido sólo con leche, salvo indicación médica específica".

La presencia de circunstancias especiales, tal como es el caso particular de los productos comerciales antes señalada, debe tenerse en cuenta en la programación de acciones conducentes al lanzamiento de alimentos de calidad proteínica superior. Puede ser que resulte ventajoso y más fácil de implementar, el mejoramiento de la calidad de productos populares o su fortificación, que la formulación y lanzamiento al mercado de nuevos productos, con todos los riesgos que ello implica. Este razonamiento no intenta minimizar los beneficios y ventajas que ofrece la disponibilidad de nuevos productos al diversificar y mejorar la calidad de la alimentación, objetivo que al fin de cuentas es el que se desea alcanzar.

#### *E. Programas de Salud*

La existencia y efectividad de los programas de salud pública pueden influir en la receptividad, adquisición y uso apropiado de

TABLA 2

**ALGUNOS PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS A BASE DE  
CEREALES PARA LA ALIMENTACION INFANTIL  
ADAPTADOS A LA RESOLUCION  
(VENEZUELA 1978)**

Nombre	Proteínas	Capacidad envase	Costo por kg proteína (US \$)
Cereal mixto	16 <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	230 g	20.5*
Gerberina	16	450	15.3
Cereal superprot.	35	230	9.4
Cerelac	16	500	15.8
Nestum (3 cereales)	16	180	26.2
Nestum mixto	16	200	23.6
Nenerina instantánea	16	450	15.3
Nenerina enriquecida	16	450	15.3
Nenerina con arroz	16	450	15.3
Nenerina con avena	16	450	15.3
Nutrarina alta prot.	25	450	11.3
Nutrarina trigo	17	450	14.4
Nutrarina arroz	17	450	16.5
Florigoz (3 cereales)	16	200	28.7

\* 4.30 bolívares equivalen a US \$1.00.

Todos estos productos se presentan en envases de lata.

Fuente: UNIMET, 1978.

nuevos alimentos de mejor calidad proteínica. La disponibilidad de adecuadas vías de comunicación, un elevado índice de alfabetización, centros rurales con facilidades comerciales, estado general de salud y asistencia médica a la población y la posesión de aparatos de radio o de TV, son algunos de los factores que deben tomarse en cuenta para diseñar y matizar la estructuración a nivel local y regional de un programa de esta naturaleza. Igualmente en la efectiva distribución de los nuevos productos, son importantes

TABLA 3

**ALGUNOS PRODUCTOS A BASE DE CEREALES QUE  
CONTIENEN MENOS DE 16<sup>o</sup>/o DE PROTEINAS, DESTINADOS  
A LA ALIMENTACION INFANTIL**

Producto	Proteínas
Cereal de arroz (Gerber)	6.7 <sup>o</sup> /o
Cereal de avena (Gerber)	14.5
Cereal de cebada (Gerber)	11.6
Nestum trigo (Nestlé)	14.0
Nestum arroz (Nestlé)	8.0
Cerelac manzana (Nestlé)	7.0
Manzarina (Nestlé)	7.0
Florigoz, arroz con miel (Guigoz)	5.0
Crem-arroz Polly	7.0
Harina de cebada Robinson	10.3
Harina de arroz Paola	7.0
Crema de maíz Nutralac	8.0
Crema de arroz Quaker	7.0

Todos ostentan en el envase la frase: "Para la alimentación infantil este producto debe ser consumido solo con leche, salvo indicación médica específica.  
Fuente: UNIMET, 1978.

otros programas oficiales en marcha tales como desayunos y almuerzos escolares, la existencia de medicaturas y otros puestos de control en el medio rural. Estos recursos pueden y deben ser considerados por la industria privada —previo acuerdo con los sectores oficiales— como una vía adicional y tal vez eficaz de colocación y distribución de sus productos, y por las autoridades sanitarias como una manera de hacer llegar alimentos de alto valor proteínico —adquiridos de la industria privada— a los grupos vulnerables ya identificados. Aunque referido a la comercialización de alimentos en general, es de interés observar que recientemente se ha considerado como esencial la intervención del Estado en el sector de comercialización de víveres para proteger la economía y la salud

de los grupos más débiles de productores y consumidores de alimentos (29). La Tabla 4 ilustra la distribución de alimentos proteínicos en Venezuela por el sector oficial.

**TABLA 4**  
**EFICIENCIA DE DISTRIBUCION DE LOS PROGRAMAS DE**  
**ALIMENTOS PROTEINICOS EN VENEZUELA**  
**(SECTOR OFICIAL I. N. N.)**

Productos	Peso/ración	Calorías/ ración	Proteínas/ ración	Distribución
Arepas con harina de soya	120 g (1)	243	7.5 g	10,728.867 unidades*
Galletas con harina de soya	25 (5)	107	5	5,803,025 unidades**
Galletas de leche	21.5 (1)	110	5.3	10,101,509 unidades**
Producto Lácteo (P.L.)	60 (1)	220	17.5	60,9,235 kg

\* Enero a julio, 1978.

\*\* Enero a marzo, 1978.

Fuente: Dirección Operativa I.N.N.; UNIMET, 1978.

#### *F. La Crisis de Energía*

Por último, la crisis de energía para la elaboración de productos alimenticios es otro aspecto que ha pasado a primer plano de importancia en atención a las consecuencias que de ello puedan derivarse. En los Estados Unidos actualmente se emplean 750 lt de gasolina para producir una hectárea de maíz (30), y las sugerencias para economizar energía varían desde evitar el uso de envases desechables hasta recomendaciones para un consumo preferente de cereales y vegetales en vez de productos de origen

animal como fuente de proteínas (31, 32). A la luz de estas recientes informaciones es oportuno preguntarse si lo anterior representa un aspecto adicional al cual hay que dedicarle atención en la implementación de programas de este tipo.

### III. FACTORES RELACIONADOS CON LA IDENTIDAD DEL ALIMENTO

#### A. *La Identidad del Alimento*

Las ideas prioritarias, en mi criterio, son la materia prima de fácil obtención y el aspecto económico. Dando por sentado un valor nutricional adecuado, el producto debe armonizar su propia naturaleza e imagen con los hábitos alimentarios y ámbito cultural de la población. En el diseño y formulación de estos productos, deben considerarse sus propiedades organolépticas y reológicas tal y como va a llegar al consumidor, luego de su preparación culinaria, en caso de requerirse. Es en esta última manipulación, efectuada casi siempre por la madre rodeada de niños y con varios quehaceres simultáneos no siempre hogareños, donde reside en gran parte la aceptabilidad y difusión del nuevo producto. Un alimento formulado a base de torta de oleaginosas, cereales y/o leguminosas, fortificado o no con otros nutrientes, generalmente se presenta bajo la forma de polvo listo para ser preparado y consumido de varias maneras de acuerdo a las costumbres del área. El alimento "Incaparina" es tal vez el ejemplo más conocido de este tipo de presentación; otros alimentos encuadrados dentro de esta formulación o similares, se enumeran en la Tabla 5. La desaparición del mercado mundial de un buen número de estos productos alimenticios de alto valor nutricional, elaborados a partir de fuentes de alimentos no convencionales, puede atribuirse a causas tan variadas como el estudio insuficiente de los hábitos alimentarios del país, imagen del producto interpretada más como medicamento que como alimento, ingredientes utilizados no habitualmente para consumo humano, mercadeo visiblemente dirigido hacia las clases más necesitadas, costo elevado, empaque inadecuado, ausencia o falta de coordinación entre el gobierno y la industria, características organolépticas no aceptables, etc. (33). En general, estos factores que se entrelazan entre sí, pueden distribuirse en aquéllos vinculados directamente con el propio alimento y con el consumidor, y en los dependientes del grado de sensibilidad, desarrollo y educación en los altos niveles (34).

TABLA 5

ALGUNOS ALIMENTOS DE ALTO VALOR PROTEINICO, PAIS  
DE ORIGEN Y ESTADO ACTUAL DE PRODUCCION

Producto	Lugar	Proteínas	Producción
Alimento de lactantes	Egipto	20 <sup>0</sup> /o	ID
Alimento de sevrage	Algeria	20	ID
Amama	Nigeria	51	PT
Arlac	Nigeria	42	PT
Bal-Ahar	India	22-26	PA
Bal-Amul	India	22-26	PA
Bienestarina	Colombia	—	PA
Bennimix	Sierra Leona	—	PE
Cerealina	Brasil	20-21	PA
Colombiharina	Colombia	18	PA
CSM	EUA	20	PA
Duryea	Colombia	28	PA
Faffa	Etiopía	21	PA
Fortesan	Chile	23	PA
Fortifex	Brasil	30	PI
Incaparina	Guatemala	27-28	PA
Indian MPF	India	40	PA
K-Mix-II	Nigeria	24-25	PI
Lac-Tone	India	26	ID
Laubina	Líbano	16-17	PE
Ladylac	Senegal	19	PT
Leche Alim	Chile	27	PE
Nutrebien	Panamá	—	PA
Peruvita	Perú	30-35	PT
Producto Lácteo (PL)	Venezuela	29	PA
Protamin	India	45	PA
Pro-Nutro	Africa del Sur	22	PA
Protone	Africa del Sur	24	ID
Simba	Kenya	12	PA
Solein	Brasil	33	PA
Superamina	Argelia	20	PA
Superchil	Chile	—	PA
Super Maeu	Mozambique	23	PA
Supro	Kenya	24	PT
Sekmana	Turquía	25	PA

(Cont.)

TABLA 5 (Cont.)

Producto	Lugar	Proteínas	Producción
Hsiang Yang	Shangai	—	PA
Kao Kan	Peking	—	PA

ID = Información desconocida; PT = Producción terminada; PA = En producción actual; PI = Producción intermitente; PE = Producción experimental.

Sin embargo, no siempre resulta acertado extrapolar el éxito, evidenciado por la permanencia en el mercado de un determinado producto, de un país a otro, sin estudiar antes los hábitos alimentarios y la influencia de ciertos aspectos particulares en cada nación. En relación con el fracaso de la “Incaparina” en Venezuela en 1964-1965, Orr (13) anota como causa principal la ausencia de un vehículo apropiado para el producto, insuficiente promoción y ningún respaldo gubernamental. Nos permitimos discrepar de estos motivos. Su lanzamiento al mercado y posterior difusión mediante propaganda radial y su promoción en el sector profesional y comercial, decididamente fueron excelentes y elogiamos el esfuerzo de la empresa responsable. Incluso para la ceremonia oficial de presentación, a la que asistieron personalidades representativas de la profesión médica, del comercio y de la prensa, estuvieron presentes —por afortunada coincidencia— altos funcionarios del INCAP quienes expusieron las ventajas y virtudes de la “Incaparina”. Ya se comentó antes la situación referente al respaldo gubernamental. Las verdaderas razones del fracaso del producto, según su propia experiencia, no obstante ser de variada índole, pueden resumirse en dos hechos principales e íntimamente vinculados entre sí: a) la falta de espesamiento durante la elaboración del atol, tetero o papilla, hecho asociado corrientemente y en forma errada, por supuesto, con un alto valor nutritivo, y siempre presente en la preparación de atoles a base de cereales, y b) el color verdoso amarillento de los atoles de “Incaparina” inducido por la harina de almendra de algodón al igual que su aroma y sabor, incompatibles con la imagen del tetero o atol para la alimentación infantil (35).

Un factor importante vinculado a la naturaleza misma del

producto, es el logro de una formulación adecuadamente combinada a manera de obtener por servicio un apropiado balance en cuanto a nivel proteínico y concentración energética. Nicol (36) enfatiza que este tipo de suplemento proteínico además de poseer un balance adecuado en aminoácidos, probablemente requiera una forma concentrada de energía, aceite o azúcar, para reducir el volumen. La importancia de esta observación es evidente si se considera que el elevado contenido de masa inerte naturalmente presente en los alimentos consumidos en ciertas regiones así como la preparación culinaria local, puede ser responsable de la adecuada ingesta calórica pero de muy pobre contenido proteínico, en base al peso total del alimento ingerido por día. Esto ha sido ejemplificado por Whitehead (37) al comparar los tipos de dieta usualmente consumidos por niños africanos y europeos. El consumo diario de proteínas de estos últimos era casi el doble del de los primeros, pero el peso total de la dieta diaria ingerida por los niños africanos era tres veces mayor que el de la dieta de los europeos. A este respecto es oportuno señalar que recientemente se ha criticado el poco o ningún contenido de fibra (bulto) de los productos alimenticios consumidos diariamente en el mundo industrializado, a partir de su asociación con ciertas dolencias que incluyen desde apendicitis hasta enfermedades del corazón (38, 39).

Aunque el objetivo primordial de un programa de alimentos de calidad proteínica superior es el de alcanzar al niño y suministrarle una alimentación adecuada, la cobertura de un programa de este tipo también puede incluir en su amplitud a toda la familia, como otra manera tal vez más segura de llegar al niño (40).

#### *B. Materias Primas*

Una notable diversificación en estos alimentos, la constituyen los productos preparados a partir de aislados o concentrados de proteínas vegetales texturizadas, de novedosa y sofisticada presentación. Derivados exclusivamente de la soya, aunque se espera en un futuro utilizar también otros materiales como almendra de algodón y de girasol, maní y otros (41), estos productos constituyen vehículos de versátil estructura, resistentes a las condiciones normales de procesamiento (42). El producto acabado, además de contener de 20 a 50% del texturizado proteínico obtenido mediante procedimientos de hilado, extrusión-expansión e inflado, contiene otros ingredientes tales como albúmina de huevo, avena, levaduras y otras proteínas vegetales (42, 43). La Tabla 6 ilustra

TABLA 6

**PRODUCTOS DE CONSUMO HUMANO A BASE DE PROTEINAS  
VEGETALES OBTENIDAS POR DIVERSAS TECNOLOGIAS**

<b>Producto</b>	<b>Empresa</b>	<b>Algunas características</b>
Fibroprotein-Spun (fibras proteínicas)	Worthington Foods Division, Ohio	Imitación texturizada de carne de res, pollo y jamón.
"Supro-720" "Supro-620" "Supro-610"	Ralston Purina Co. St. Louis, Missouri	Aislados proteínicos de soya hilados en filamentos continuos por proceso patentado.
"Texgran"	Swift Edible Oil Co. Chicago, Illinois	Harina de soya texturizada; variadas formas y tamaños (cubitos, granulados y hebras).
"Bontrae"	General Mills, Minnesota	Proteína vegetal texturizada. Análogos de carne de res, jamón y gallina. Granulados.
"Mira-Tex" "Vytal" "Procon"	A.E. Staley Mfg. Co. Illinois	Granulados y hojuelas. Rápida capacidad de hidratación a temperatura ambiente.
"Promine-R" "Promine-D"	Central Soya Co. Inc. Chicago, Illinois	Aislado proteínico de soya. Proteinato de sodio.
"Promosoy-100" "Promosoy 20/60"	Central Soya Co. Inc. Chicago, Illinois	Concentrado proteínico de soya. 70% proteínas.
"Centex"	Chemurgy Division Central Soya Co. Inc.	Proteína texturizada de soya. Extendedor de carne.
"Temptein" "Pro-lean"	Miles Laboratories, Inc. Elkhart, Indiana	Proteína vegetal texturizada. Extendedores y análogos de la carne y pescado.

(Cont.)

TABLA 6 (Cont.)

Producto	Empresa	Algunas características
"VMR" I, III	Nabisco, Protein Food Division, New York	Proteína de soya texturizada. Extendedor de carne y pescado.
"Ultra-soy"	Far-Mar-Co, Inc. Hutchinson, Kansas	Proteína de soya texturizada. 54 <sup>o</sup> /o proteínas.
Soya texturizada	Dawson Mills, Dawson, Minnesota	Obtenida por proceso de extrusión. 50 <sup>o</sup> /o proteínas.
"Uni'Tex"	Wenger Manufacturing Kansas	Análogos de carne obtenidos por cocción extrusiva de proteínas vegetales.
"TVP"	Archer Daniels Midland Co., Decatur, Illinois	Proteína vegetal texturizada. Variada presentación y sabores.
"Textratein"	Cargill, Inc., Minneapolis, Minnesota	Proteína de soya texturizada.
LiveLong-VP	Nisshing Flour - Milling Co. Ltd. Japón	Aislado proteínico de gluten de trigo en forma congelada o deshidratada.
"Protoleg"	Industrial de Alimentos S. A., México	Proteína de soya texturizada. Extendedor de carne.
"Alborada"	Empacadora del Bajío S. A., México	Análogo de la carne. Producto de soya texturizada.
"Carve"	Industrias Alimenticias Noel, S. A., Colombia	Producto de soya texturizada. Análogo de la carne.
"Alpro"	Industrias Alimenticias Noel, S. A., Colombia	Harina de soya texturizada. Extendedor de carne.

(Cont.)

TABLA 6 (Cont.)

Producto	Empresa	Algunas características
Carne vegetal	Industria e Comercio de Productos Alimenticios Vegetal, Ltd., Brasil	Elaborada a partir de gluten de trigo y aislados de proteínas de soya.
Productos texturizados de soya	The Fuji Oil Co. Japón	Proceso de extrusión termoplástico.
Productos texturizados de soya	Shefa Protein Foods, Ltd., Israel	Proceso de extrusión termoplástico.

algunas características de estos productos. Su principal ventaja consiste en que su formulación y preparación puede variarse ampliamente, adaptándose a diversas condiciones de textura, mastigabilidad y palatabilidad, por lo cual comparan favorablemente con los alimentos proteínicos convencionales de origen animal. Sin embargo, a pesar de estas particulares cualidades que insinúan ventajas potenciales en su aceptabilidad, su difusión hasta ahora es en los supermercados de las grandes ciudades, donde en general residen los sectores de gran poder adquisitivo y, por consiguiente, contribuyen poco a resolver el problema de las clases necesitadas, debido sobre todo a su elevado costo y tal vez a otros complejos aspectos de mercadeo y utilización. En la Tabla 7 se aprecian los principales ingredientes de algunos productos venezolanos con un mínimo de 16% de proteínas (Tabla 2).

### C. Alimentos Populares Consumidos

Durante una encuesta efectuada por el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, 83% de las familias estudiadas mencionó el empleo de harinas comerciales a base de cereales, en especial de arroz, en la confección de atoles y teteros (44). Es fácil comprender, pues, que las propiedades organolépticas y reológicas de un atol de "Incaparina" son incompatibles con las costumbres del país, si se tiene en cuenta el aroma, color y sabor de un atol o tetero de harina de arroz u otro cereal mezclado, ya aceptados

TABLA 7

**INGREDIENTES PROTEINICOS Y EMPRESAS FABRICANTES DE  
ALGUNOS PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS A BASE DE  
CEREALES PARA ALIMENTACION INFANTIL**

Nombre y empresa	Ingredientes proteínicos
Cereal mixto, Cereal superprot., Gerberina  (VENALCA - GERBER)	Harina de soya y harina de trigo avena, cebada y maíz
Cerelac, Nestum (3 cereales), Nestum Mixto  (NESTLE)	Harina de soya, harinas de arroz, avena, maíz, trigo y leche descremada
Nutralina alta prot., Nutrarina arroz, Nutralina trigo  (KELLOGG'S)	Caseína y harinas de arroz, avena y trigo
Nenerina instantánea Nenerina con arroz, Nenerina con avena  (PRALVEN)	Aislado proteínico de soya, y harinas de arroz, avena, cebada y trigo
Florigoz (3 cereales)  (GUIGOZ)	Harina de soya y harinas de arroz, avena y trigo

Todos los productos indican enriquecimiento con vitaminas y con sales minerales.

Fuente: UNIMET, 1978.

y generalmente aromatizados con vainilla. Por lo tanto, un producto a base de oleaginosas, cereales, leguminosas y levaduras, no resulta el más adecuado en la preparación de atoles y papillas para

niños, en un país donde predomina el uso de productos comerciales a base de cereales en la alimentación infantil. Por el contrario, puede resultar un acierto encauzar su utilización en la confección de sopas, potajes u otros productos similares cuya naturaleza e imagen sea la que precisamente espera el ama de casa en un alimento de este tipo.

#### *D. Apariencia del Producto*

De acuerdo al estado de desarrollo industrial del país, los productos de calidad proteínica superior pueden formularse como polvo precocido, aunque no siempre es ésta la presentación más deseable. Por ejemplo, de acuerdo a información recabada en zonas urbanas en Venezuela (44), 87<sup>o</sup>/o de los productos consumidos a base de cereales eran crudos, sin diferencias apreciables entre niveles socioeconómicos. Este hecho es interesante ya que podría interpretarse en términos de una preferencia por los productos crudos, no obstante la propaganda y posibles ventajas del alimento precocido.

Otro atractivo y prometedor enfoque en la presentación y disponibilidad de alimentos de mejor calidad proteínica, es el enriquecimiento de galletas con diversos concentrados de proteínas y otros nutrientes, atendiendo a las necesidades de cada país. Las galletas poseen ventajas indiscutibles sobre otros productos convencionales, en cuanto a propiedades organolépticas (dulces, saladas), presentación (tipo sandwich), variadas formas y tamaños, envase, almacenamiento, transporte y tiempo de vida. Siendo de consumo inmediato y de fácil manipulación, un programa hábilmente llevado, a base de galletas proteínicas, puede suplementar efectivamente la alimentación infantil en el ámbito rural con menos riesgos que aquéllos que requieran cocción y otro tipo de preparación previo al consumo. Un prolongado tiempo de horneado y el añadido de grandes cantidades de azúcar puede disminuir su calidad (45).

Las bebidas proteínicas listas para su consumo, equivalentes a la popular "gaseosa" o "fresco" de amplia aceptación, deben considerarse recursos valiosos en la formulación y presentación de productos de calidad proteínica superior. El hecho de que las bebidas gaseosas de ningún contenido proteínico, disfruten de gran aceptación y popularidad en los países en desarrollo (así como en todos los rincones del planeta, industrializados o no) representa una ventaja para el éxito en el mercado de una bebida

proteínica, pero también puede esgrimirse como argumentos en contra, la competencia con nombres ampliamente conocidos, sabor y palatabilidad, los cuales deben adaptarse fielmente al gusto y hábitos de la población. También deben considerarse otros aspectos tales como el económico, principalmente en relación al costo del envase —generalmente estos productos se expenden en botellas de vidrio— y al tiempo de vida. El consumo de la bebida “Vitasoy” en Hong-Kong, se cita como el más impresionante éxito en bebidas de este tipo (16), indicándose una venta para el año de 1970 de 120 millones de botellas de 6 onzas (13). La viscosidad de este tipo de bebida es de especial importancia; “Saci” introducida en 1968 en los suburbios de Río de Janeiro, Brasil, no tuvo el éxito esperado debido a su alta viscosidad (46). La Tabla 8 ilustra algunas de las características principales de estos productos.

#### *E. Requerimientos y Control de Calidad*

Se ha tratado de unificar en varias publicaciones editadas por el Grupo Asesor de Proteínas (PAG) del Sistema de Naciones Unidas, la metodología para el desarrollo, estudio y control de los productos de calidad proteínica superior, a fin de que su evaluación se efectúe sobre una base común de investigación (47-50). Estos documentos establecen requerimientos específicos y, a la vez, contienen recomendaciones de carácter general. Su lectura es recomendada para formarse criterios sobre los diversos aspectos relacionados con el estudio de estos alimentos.

Por otra parte, debe prestarse la debida atención a los requerimientos de las autoridades de salud del país, en cuanto a rotulación, diseño y aspectos varios relativos al registro o permiso sanitario del producto. No siempre es expedito el camino y el registro del nombre para un producto puede tomar años en algunos países de este Hemisferio. La selección del nombre “Duryea” para designar un alimento a base de maíz de alto contenido en lisina en algún país suramericano, no tuvo nada que ver ni con el alimento ni con su valor nutricional sino con el hecho de que ya la empresa lo tenía registrado para otro producto —almidón en cajas— en atención a que el Sr. Duryea fue la persona que inventó el proceso de triturado húmedo del almidón (16).

**TABLA 8**  
**ALGUNAS BEBIDAS PROTEINICAS LISTAS PARA EL CONSUMO**

Nombre	Contenido proteínico e ingredientes	Otras características	Lugar y fecha
"Vitabeen"	2.3 <sup>o</sup> /o leche de soya	Fortificada con vitaminas y minerales	Hong-Kong, 1970.
"Vitasoy"	Leche de soya	Envases de cartón de 250 cc. Proceso UHT	Hong-Kong, 1970.
"Milpro"	Leche animal, grasa vegetal y aislado de maní	Elaborada por Tata Oil Mills	Bombay, 1970.
"Mil-Tone"	Leche de búfalo, aislado de maní, glucosa y vitaminas	Pasteurizada y esterilizada	Bangalore, 1970.
"Puma"	2 <sup>o</sup> /o aislado de soya, con fuerte sabor a banano	Ventas en el orden de 29x10 <sup>3</sup> botellas por año	Guyana, 1970.
"Yoo-Hoo"	Sólidos no grasos de leche y proteínas vegetales	Para todas las edades	Estados Unidos, Irán, 1970.
"Saci"	3 <sup>o</sup> /o leche de soya, vitaminas, minerales	Sabores chocolate y caramelo	Brasil, 1968.
"Tai"	1.5 <sup>o</sup> /o suero de leche	Carbonatada	Brasil, 1971.
"Samson"	2 <sup>o</sup> /o caseína	Sabor de ponche de frutas y banano	Surinam, 1970.
"Samson"	1.5 <sup>o</sup> /o suero de leche vitaminas y minerales	—	Puerto Rico, 1973.

#### *F. Costo y Distribución del Producto*

Resulta utópico pretender que la industria privada venda sus productos alimenticios (en este caso alimentos proteínicos), ya sea

para niños o para la población general, a un precio inferior al que cuesta producirlos o que por sí sola adopte estrategias y recursos encaminados a enfrentar y a solucionar angustiosos problemas de salud pública. Por otra parte, tal vez no resulte deseable, a largo plazo, que el sector oficial emprenda aisladamente la producción y distribución de estos productos a espaldas de la industria privada. Una colaboración efectiva entre ambos será la más adecuada para encarar con acierto el problema. Una vez llegado a un acuerdo, el alimento puede ser adquirido por el sector oficial para su reparto en los diversos programas alimentarios, o bien ofrecerse libremente por la industria al consumidor en general. En el primer caso, como alternativas para disminuir el costo podría sugerirse el uso de envases de mayor tamaño, no utilizar litografía elaborada o rótulos vistosos, y que el alimento sea buscado en la misma fábrica por el organismo oficial encargado de su distribución. En el segundo caso —venta libre por parte de la industria— un costo menor podría lograrse mediante la exoneración de impuestos y otros gravámenes en la adquisición de materia prima, equipos y envases, y por la aplicación de subsidios, como se procedió con la “Incaparina” en 1975 (51).

En todo caso, el precio de venta del producto por unidad de consumo debe ser razonablemente bajo a fin de permitir su adquisición por los sectores de escasos ingresos y una vez en el mercado no es conveniente un aumento de su precio. Sin embargo, el costo del producto no siempre es el principal motivo de una baja aceptabilidad y la trayectoria de esta variante puede ser caprichosa. En Colombia y en Guatemala el precio de 1 kg de “Incaparina” es de US\$ 0.21 y 0.44, respectivamente, estimándose que el primer valor se encuentra dentro del rango correspondiente a otros alimentos populares y, en el segundo caso, dicha cifra representa entre el 350 y el 400% sobre el costo de un mismo peso de maíz (52). En ambos países actualmente, dicho alimento es de consumo cotidiano, con mayor o menor demanda. En Venezuela en 1964 la “Incaparina” se vendía a razón de US\$ 0.34 por 1 kg, precio que puede compararse con el de la harina precocida de maíz, de popular consumo; no obstante, tuvo una vida efímera.

El costo elevado de ciertos preparados comerciales destinados para la alimentación infantil, no es óbice de su preferencia por el ama de cada en determinadas circunstancias. A pesar de ser más caros que la leche en polvo, la madre de escasos recursos muchas veces prefiere aquellos productos de menor valor nutricional pero de gran impacto propagandístico y hábilmente mercadeados. Su

adquisición representa una fuga apreciable en el reducido presupuesto familiar (53), y tal influencia ha sido llamada "malnutrición comerciogénica" (54). Otras consideraciones sobre este aspecto pueden hallarse en la literatura (55).

Recientemente se ha aludido al afán de lucro de las empresas multinacionales del área agro-industrial que operan en América Latina, las cuales utilizan su propia tecnología para producir alimentos proteínicos para grupos marginados. Lo anotado antes y el bajo poder adquisitivo de estos grupos, ha llevado a dichas empresas a concentrarse en alimentos económicamente rentables, pero no necesariamente nutritivos (56).

#### IV. FACTORES VINCULADOS CON EL CONSUMIDOR

##### A. *Sobre el Consumidor*

La naturaleza e imagen del nuevo producto que se desee lanzar al mercado debe quedar encuadrada dentro de los hábitos y costumbres que matizan la vida de la población. La futura demanda por un nuevo producto y el éxito mismo del programa, pueden depender de ciertos detalles como el concepto que se tenga de los ingredientes utilizados, el enfoque de mercadeo seguido para la presentación, la frase-impacto base de su propaganda, el diseño en el envase y aun el nombre mismo del producto.

Una de las razones del fracaso de la "Peruvita" lanzada al mercado en el Perú en 1965, puede que sea su principal ingrediente, quinoa, el cual se considera "alimento para gente pobre" y en las ciudades se utiliza como alimento para gallinas y pequeños animales (13). El enfoque seleccionado en la presentación puede provocar una reacción adversa hacia la deseabilidad del alimento. La promoción de "Amama" en Nigeria en 1959 presentaba la malnutrición como un tipo de enfermedad, gracias a lo cual dicho producto se asoció con el concepto de medicina en vez de ser considerado como alimento (13).

Es interesante comentar la reacción del consumidor senegalés ante el lanzamiento al mercado de embutidos de carne de buey, aunque éstos caigan fuera del enfoque tradicional de los productos proteínicos, objeto de este tema. En Senegal, el 86<sup>o</sup>/o de la población es de religión musulmana, motivo por el cual no está acostumbrado a consumir embutidos a base de cerdo. Sin embargo, toda vez que la ganadería es importante, se tomó la iniciativa de elabo-

rar charcutería partiendo de carne de buey. Luego de superar las dificultades técnicas y adaptando la composición de los condimentos al gusto local mediante la inclusión de especias típicas, se consiguió la aceptación de los productos. Sin embargo, la presentación evocaba demasiado la de los productos clásicos a base de cerdo, lo cual provocaba vacilaciones en su adquisición. Por tal motivo se procedió a cambiar la presentación, originándose salchichas planas y salchichones de sección cuadrada, de modo que los consumidores, al poder distinguir los nuevos productos, los adquirirían sin reservas (57).

Aunque no vinculado a productos alimenticios, vale la pena también presentar el caso citado por Bacigalupo en relación a la propaganda para una campaña de salud pública. Se trataba de demostrar a la audiencia de los peligros de la falta de medidas sanitarias con la ayuda de una figura representando a una grotesca alimaña. Al ver esto uno del público expresó: "Nosotros no tenemos esa clase de animal, por lo tanto no es nuestro problema" (58).

#### *B. Envase y Etiqueta*

El envase y la presentación deben armonizar costo mínimo, manipulación y utilización prácticos y protección adecuada del alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y durante un tiempo de vida razonable. Resulta imposible fijar normas relativas a estos puntos, y una decisión acertada sobre cada uno de ellos debe ser tomada en base a las diversas circunstancias de cada país o región; es además difícil llegar a un acuerdo sobre cuáles deben ser las condiciones ambientales adecuadas o normales de almacenamiento en relación a la vida útil del alimento, ya que, obviamente, varios factores acuden a la mente para formar criterio sobre este punto. El enriquecimiento, y tal vez el mejoramiento, de las cualidades organolépticas de un producto de este tipo puede hacerlo más atractivo, no sólo al consumidor sino también a los insectos y gorgojos, y un envase que resulte exitoso en un país puede ofrecer características funcionales adversas en otro.

El diseño en el envase y el contenido de los mensajes promocionales pueden ser también interpretados caprichosamente. La experiencia parece indicar la presentación de imágenes de personas sanas y saludables, claramente asociadas con el consumo del alimento. Es oportuno mencionar el caso del producto "Bal Ahar" en la India, para el cual se seleccionó como emblema —luego de

encuestar la opinión de la zona— el torso de un niño robusto flexionando el brazo derecho; una reacción común a esta presentación fue: “¿No es una lástima que este niño tenga un solo brazo?” (59). Otro ejemplo de interés lo constituye el cambio de estrategia consistente en la modificación de la etiqueta o envoltura del pan moderno, lanzado al mercado en la India. Cuando se introdujo a principios de 1969 “tenía una envoltura de papel que por su diseño pertenecía más al armario de las medicinas que a la despensa”. Posteriormente la antigua envoltura fue sustituida por una más moderna con colores más atrayentes que se identificaba con facilidad. Resultó más económico imprimirla en bicromía y su diseño básico podía adaptarse muy bien a todas las variedades de gusto (60).

#### *C. Terminología y Nombre del Producto*

La aceptabilidad de terminologías varía según los países. Las palabras “imitación” y “sustituto” son muy aceptables en los Estados Unidos, mientras que en algunos países de América Latina tales términos pueden ser desventajosos por lo que se evitan en las propagandas y campañas promocionales.

El nombre del producto puede también ofrecer giros insospechados. En Venezuela una importante industria con años de establecida, fabrica alimentos para animales, casi todos con la terminación “ina” en su nombre comercial; luego del exitoso lanzamiento de la “Incaparina”, el público comenzó a asociar la imagen de alimentos para animales con el nombre del producto, lo cual fue una de las causas, tal vez menores, de la corta vida de la “Incaparina” en Venezuela. Por el contrario, el nombre de “Faffa”, alimento proteínico lanzado al mercado en Etiopía hace algunos años, significa “Crece grande y fuerte” en su lenguaje nativo (61).

#### *D. Formas de Uso y Recomendaciones de Consumo*

También vinculado con el fracaso de la “Incaparina” en ese país, vale la pena mencionar el factor relacionado con la preparación del alimento en el hogar, lo cual no contribuyó precisamente al éxito del producto. Uno de los aspectos en el cual se puso especial cuidado no sólo en la propaganda promocional inicial sino también claramente destacado en el envase, era que el tiempo de cocción del atol debía mantenerse durante un lapso no menor de 15 minutos. El énfasis en este detalle no fue objeto de favorable

receptividad por el sentir popular, lo cual es fácil de entender ya que en esta operación culinaria el ama de casa venezolana usualmente emplea un tiempo más breve.

### *E. Propaganda Promocional*

Debe evitarse en la promoción y mercadeo de estos productos hacer alusión abierta y directa a que el alimento constituye específicamente un arma para la lucha contra la desnutrición, y menos aún mencionar que su principal sector de impacto son las clases de escasos recursos u otra apreciación desacertadamente similar. Nuestro acervo cultural y la suspicacia popular pueden resultar adversarios formidables o aliados valiosos que debemos capitalizar a nuestro favor.

### *Comentarios Finales*

La Tabla 7 ilustra los aspectos de mayor relevancia, a favor y en contra, en torno al desarrollo del programa de "Incaparina" en Venezuela, en 1964. Tanto la presentación como la puesta en el mercado del alimento y su posterior conducción, pueden catalogarse como adecuadas. Su envase, diseño y precio de venta fueron los más indicados. Sin embargo, no tuvo el éxito esperado. De esta experiencia se puede aprovechar la enseñanza y corregir los errores. En primer lugar, y entre otros aspectos, es preciso conocer al consumidor, sus hábitos alimentarios, destrezas y tradiciones culinarias y los alimentos de consumo más corriente, a fin de crear y desarrollar el producto que más se adapte a las costumbres de la región. En otras palabras hay que proporcionar al ama de casa o al jefe de familia lo que espera por su dinero. No hablamos desde un punto de vista cuantitativo, sino funcional y práctico, que se articule y coincida con el acervo cultural del pueblo y su folklore. La "Incaparina", dadas sus características funcionales, tal vez estuviese todavía en el mercado venezolano de haberse enfocado su uso no para la confección de atoles y teteros, sino para la preparación de sopas y otros platos similares de consumo familiar como una forma de llegar al niño de corta edad. A este enfoque puede objetársele que precisamente en los sectores más necesitados existe una pésima distribución de los alimentos, lo cual se ha señalado como causa principal de la desnutrición (62).

Por supuesto, la identidad del nuevo alimento debe responder a un conocimiento a fondo de la situación alimentaria de la

población y de sus deficiencias nutricionales, y contarse con la adecuada disponibilidad de materias primas, las debidas facilidades para su procesamiento, control y distribución, y con un sector oficial compenetrado del problema.

En cuanto a la preparación del alimento en el hogar, especialmente a nivel rural, debe considerarse la interrelación entre costumbres tradicionales e ignorancia. La falta de hábitos adecuados de higiene de la madre, ha sido señalada como la causa principal de la prevalencia de marasmo en Libia a pesar del marcado progreso socioeconómico alcanzado en ese país (63) y aunque referido a la dilución de fórmulas lácteas, cabe citar el grave problema de la falta de higiene y el analfabetismo que se confronta en la preparación de tales alimentos en Kenya (64).

El aumento del precio y el poder adquisitivo de los sectores necesitados se citan como uno de los factores "en contra" en la Tabla 7. Todo alimento tiene un costo de producción y éste se refleja en su precio de venta al público. No puede formularse una recomendación concreta. El precio puede ser menos determinante de lo que se piensa, ya que aun los grupos de bajos ingresos dedican algunas veces una parte de su presupuesto a la adquisición de un alimento caro (52). Por otra parte, es razonable pensar que el precio debe ser lo suficientemente bajo para que caiga dentro del alcance del consumidor medio, y que un aumento de aquél puede distanciar o frenar sucesivas compras del alimento por muy nutritivo que sea. Esto, unido a las otras razones ya comentadas, contribuyó al cese del programa "Incaparina" en Venezuela.

El fomento de una mayor utilización de alimentos típicos de la zona y de consumo local, ha resultado más eficiente y ventajoso en programas de alimentación infantil que la distribución de leche en polvo y una mezcla de maíz, soya y leche (65). ¿Es esta una manera más funcional de minimizar la desnutrición? Muchos factores inciden en ello y es difícil fijar una opinión válida en todos los casos. Si el problema de la desnutrición es interdisciplinario, en la búsqueda de soluciones la disponibilidad de alimentos de calidad proteínica superior es una contribución positiva.

TABLA 7

**RESUMEN DE LOS ASPECTOS MAS DECISIVOS DEL  
PROGRAMA "INCAPARINA" DESARROLLADO EN  
VALENCIA (VENEZUELA) EN 1964**

---

**A FAVOR:**

---

1. Adecuada presentación inicial y lanzamiento al mercado.
2. Divulgación apropiada y efectiva por los medios de comunicación local.
3. Contacto personal y constante con el gremio pediátrico local y con otros profesionales.
4. Disponibilidad de la materia prima y control continuo de los ingredientes y del producto terminado.
5. Excelente envase y diseño y bajo precio (US \$ 0.17 x 500 g).
6. Distribución de folletos y de recetas a profesionales y personas interesadas y charlas y reuniones frecuentes a nivel de amas de casa.

---

**EN CONTRA:**

---

1. Características organolépticas desfavorables del producto listo para el consumo (color, sabor, aroma) en teteros y atoles.
  2. Ausencia de espesamiento al preparar el atol o tetero (corrientemente asociado en forma errada con valor nutritivo).
  3. Marcado énfasis en un tiempo de cocción no menor de 15 minutos.
  4. Ligero entendimiento de que la "Incaparina" estaba dedicada especialmente a personas de escasos recursos económicos.
  5. Aumento de precio y poder adquisitivo.
  6. Similitud del nombre con la denominación de productos de consumo animal producidos localmente.
-

## SUMMARY

## FACTORS TO BE CONSIDERED IN THE PRODUCTION AND INTRODUCTION OF HIGH-QUALITY PROTEIN FOODS

A wide variety of factors can influence the development, production and introduction of high-quality protein foods in a given country. Such factors can be grouped in three main areas: I. Factors depending upon the country itself. II. Factors related with the identity of the food and III. Factors inherent to the consumer. The role of the food industry and of the government are discussed in area I, and such aspects as improvement of staples, availability of raw materials, health programs and energy crisis are briefly commented. Area II covers product identity in relation to used ingredients. Nutritional quality and requirements as well as the danger of increasing the price of the product after being in the market are briefly discussed. The consumer's attitude, preferences and personal reactions towards the presentation of the food are covered in area III. Also marketing approach, promotion, labels and possible influence of the name are discussed. The launching of "Incaparina" in Venezuela in 1964 and the reasons for its failure are commented from the different points of view covered in the above sections.

## BIBLIOGRAFIA

1. **Nutrition in Preventive Medicine.** G. H. Beaton & J. M. Beaton (Eds.). Geneva, World Health Organization, 1976.
2. The nature and magnitude of the protein problem. **PAG Bulletin No. 12, 1971** (PAG Statement No. 3), p. 15-19.
3. Mauron, J. Some current problems in protein nutrition. En: **Proteins in Human Nutrition.** J. W. G. Porter and B. A. Rolls (Eds.). New York, Academic Press, 1973, p. 1-9.
4. Bodenheimer, T. S. The political economy of malnutrition: generalization from two Central American case studies. **Arch. Latinoamer. Nutr., 22:** 495-506, 1972.
5. Pellett, P. L. Methods of protein evaluation with rats. I. En: **Proteins in Human Nutrition.** J. W. G. Porter and B. A. Rolls. (Eds.). New York, Academic Press, 1973, p. 225-244.
6. Bressani, R. Valor nutritivo de mezclas vegetales. **Interciencia, 1:** 28-32, 1976.
7. Holden, C. World population: U. N. on the move but grounds for optimism are scant. **Science, 183:** 833-836. 1974.

8. Jaffé, W. G. Las semillas de leguminosas como fuentes de proteína en América Latina. En: **Recursos Proteínicos en América Latina**. M. Béhar y R. Bressani (Eds.). Guatemala, C. A., Talleres Gráficos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1971, p. 228-241.
9. Chávez, J. F. Malnutrition and education: a discrepancy? **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 24: 295-296, 1971. (Cartas al Editor).
10. **Hunger, U.S.A.** A Report y the Citizen's Board of Inquiry into Hunger and Malnutrition in the United States. Boston, Beacon Press, 1968. (SP No. 310).
11. Latham, M. C. Indians, Eskimos and other groups for whom the governmental has special responsibility. En: **U. S. Nutrition Policies in the Seventies**. J. Mayer (Ed.). W. H. Freeman and Co., 1973.
12. **Hunger, U. S. A. Revisited.** A Report by the Citizen's Board of Inquiry into Hunger and Malnutrition in the United States. Published in cooperation with the National Council on Hunger and Malnutrition and the Southern Regional Council, 1972.
13. Orr, E. The use of protein-rich foods for the relief of malnutrition in developing countries: an analysis of experience. **London, Tropical Products Institute**, 1972. (No. G-73).
14. Ritchie-Calder. Importancia potencial de las nuevas fuentes de proteínas. **Boletín del GAP**, 6(3): 2-7, 1976.
15. **Producto Lácteo. PL: un Programa del INN para Protección del Pre-escolar Desnutrido.** Venezuela, Instituto Nacional de Nutrición, 1964. (Publicación No. 22).
16. Berg, A., **The Nutrition Factor.** Washington, D. C., The Brookings Institution, 1973.
17. Brown, L. R. **World Without Borders.** New York, N. Y., Random House, Inc., 1972.
18. Hegsted, D. M. Food and nutrition policy - Now and in the future. **J. Am. Dietet. Assoc.**, 64: 367-371, 1974.
19. **Producing & Marketing Catfish in the Tennessee Valley.** Division of Forestry, Fisheries and Wildlife Development. Office of Tributary Area Development, Tennessee Valley Authority, 1971. (Bulletin Y-38).
20. **Second Report to the Fish Farmers.** Washington, D. C., U. S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, 1973. (Resource Publication 113).
21. **Catfish Processing.** Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station, 1973. (Technical Bulletin No. 68).
22. Fuller, C. A. World's largest trout farm. **Fishing Gazette**, 53: 18-19, 1969.
23. Korneev, A. Warm water pond-fish culture in the USSR. **Fishing Gazette**, 56: 26-27, 1972.

24. Hellman, H. **Feeding the World of the Future**. New York, N. Y., J. B. Lippincott Co., 1972.
25. Borgstrom, G. **World Food Resources**. New York, N. Y., Intext Educational Publishers, 1973.
26. Jaffé, W. G., J. F. Chávez & B. Koifman. Estudio preliminar sobre muestras de ajonjolí de alto contenido de selenio. **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 14: 7-23, 1964.
27. Bressani, R. The prevention of protein malnutrition. En: **Rural Development in Tropical Latin America**. K. L. Turk and L. V. Crowder (Eds.). Ithaca, N. Y., Cornell University, 1967.
28. Normas sobre la composición de productos alimenticios de base vegetal para uso infantil. **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 22: 655-658, 1972. (Gaceta Oficial No. 29.802, fecha 12-5-1972, República de Venezuela).
29. Seminario GAP/CONASUPO sobre distribución de alimentos e intervención del Estado. **Boletín del GAP**, 7(1-2): 62-65, 1977.
30. Pimentel, D., L. E. Hurd, A. C. Bellotti, M. J. Forster, I. N. Oka, O. D. Sholes y R. J. Whitman. Food production and the energy crisis. **Science**, 182: 443-449, 1973.
31. Hirst, E. Food-related energy requirements. **Science**, 184: 134-138, 1974.
32. Steinhart, J. S. & C. E. Steinhart. Energy use in the U. S. food system. **Science**, 184: 307-316, 1974.
33. Orr, E. Cómo contribuyen las nuevas mezclas alimenticias a mitigar la malnutrición. **Aliment. Nutr. FAO**, 3(2): 2-10, 1977.
34. Chávez, J. F. Aspectos educativos en la introducción de alimentos proteínicos. En: **Memorias. Primera Conferencia Latinoamericana de la Proteína de Soya**, 1975.
35. Chávez, J. F. Evaluación nutricional de cremas y atoles y de productos derivados de cereales o de tubérculos y sus posibilidades de enriquecimiento. En: **Recursos Proteínicos en América Latina**. M. Béhar y R. Bressani (Eds.). Guatemala, C. A., Talleres Gráficos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), 1971, p. 366-387.
36. Nicol, B. M. Protein and calorie malnutrition. **Nutr. Revs.**, 29: 83-88, 1971.
37. Whitehead, R. G. The protein need of malnourished children. En: **Proteins in Human Nutrition**. J. W. G. Porter and B. A. Rolls (Eds.). New York, N. Y., Academic Press, 1973.
38. Burkitt, D. P. Fiber - is it a dietary requirement? En: **Nutritional Problems in a Changing World**. D. Hollingsworth and M. Russell (Eds.). New York, N. Y., John Wiley & Sons, 1973.
39. Scala, J. Fiber, the forgotten nutrient. **Food Technol.**, 28: 34-36, 1974.

40. Call, D. L. & F. J. Levinson. A systematic approach to nutrition intervention programs. En: **Nutrition, National Development and Planning**. A. Berg, N. S. Scrimshaw and D. L. Call (Eds.). Cambridge, Mass., The MIT Press, 1973.
41. Butz, E. L. World protein markets — a supplier's view. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 51: 57-58, 1974.
42. Horan, F. E., A. D. Odell & M. J. Forman. Textured vegetable proteins. **PAG Bulletin**, 13(2), No. 1, 1972, p. 22-26.
43. Rosenfeld, D. & W. E. Hartman. Spun-fiber textured products. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 51: 91-94, 1974.
44. Encuestas efectuadas en poblaciones del Departamento Acevedo, Estado Miranda, Venezuela. Caracas, Venezuela, Archivo de la División de Investigaciones, Instituto Nacional de Nutrición, 1969.
45. Bender, A. E. Processing damage to protein foods. **PAG Bulletin**, 13 (2), No. 1, 1972, p. 10-19.
46. Malaspina, A. The Coca-Cola export corporation's nutritional beverage project. En: **Proceedings Western Hemisphere Nutrition Congress III, Aug. 30 - Sept. 2, 1971, Miami Beach, Florida**. P. L. White (Ed.). Mount Kisko, New York, Futura Publishing Co., Inc., 1972.
47. FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group. PAG guidelines on pre-clinical testing of novel sources of protein. **PAG Guideline No. 6, 1972**.
48. FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group. PAG guideline on human testing of supplementary food mixtures. **PAG Guideline No. 11, 1972**.
49. FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group. PAG guideline on sanitary production and use of dry protein foods. **PAG Guideline No. 7, 1972**.
50. FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group. PAG guideline on protein-rich mixtures for use as weaning foods. **PAG Guideline No. 8, 1972**.
51. Icaza, S. J. Historiales por casos sobre comunicaciones para las masas. V. El proyecto de la Incaparina. **Boletín del GAP**, 6(1): 38-40, 1976.
52. Kracht, U. Marketing unconventional protein-rich foods. One form of nutrition intervention. En: **Nutrition, National Development and Planning**. A. Berg, N. S. Scrimshaw and D. L. Call (Eds.). Cambridge, Mass, The MIT Press, 1973.
53. Pellet, P. L. & L. McGregor. Food as a cause of childhood malnutrition. En: **Proceedings, 6th Symposium Nutrition, Health Near East**. A. U. B., 1971.
54. Jelliffe, D. B. Commerciogenic malnutrition? **Food Technol.**, 25: 55-56, 1971.
55. Popkin, B. M. & M. C. Latham. The limitations and dangers of com-

- merciogenic nutritious foods. **Am. J. Clin. Nutr.**, 26: 1015-1023, 1973.
56. Paredes López, O. La alimentación: ¿penuria social en América Latina? **Interciencia**, 3: 282-284, 1978.
  57. Schowb, R. Ciencia alimentaria y gustos populares en el Senegal. **Dragoco Reports**, 1: 10-25, 1978.
  58. Bacigalupo, A. Nation-wide mass media education. En: **Proceedings Western Hemisphere Nutrition Congress III, Aug. 30 - Sept. 2, 1971, Miami Beach, Florida**. P. L. White (Ed.). Mount Kisko, New York, Futura Publishing Company, Inc., 1972.
  59. Da Cunha, S. Proposals for "Bal-Ahar" (paper presented for U. S. Agency for International Development, India, 1967). Citado por A. Berg. (Véase ref. 16).
  60. Da Cunha, S. Historiales por casos sobre comunicaciones para las masas. II. Historia del pan moderno. **Boletín del GAP**, 6(1): 27-29, 1976.
  61. Fader, M. G. La perspectiva futura para productos de proteína de soya en Latinoamérica. En: **Memorias, Primera Conferencia Latinoamericana sobre la Proteína de Soya**, 1975, p. 93-104.
  62. Scrimshaw, N. S. Hay hambre y malnutrición porque hay una mala distribución de alimentos. Florilegio trimestral. **La Universidad de las Naciones Unidas**, 3(2), mayo de 1979. (Newsletter).
  63. Pellet, P. L. Marasmus: a continuing problem in Libya. **L. I. F. E. Newsletter**, April, 1977.
  64. Anónimo. A boycott over infant formula. **Business Week**, April, 1979.
  65. Krantz, M. A case history: replacing imported foods with local foods. **L. I. F. E. Newsletter**, March, 1979.



**TRABAJOS DE  
INVESTIGACION**



## DIETARY INTAKES OF PRESCHOOL CHILDREN IN LA PAZ, EL SALVADOR, CENTRAL AMERICA

*Phyllis Wolfe<sup>1</sup> and Frederick L. Trowbridge<sup>2</sup>*

Center for Disease Control, Atlanta, Georgia, and  
Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA

### SUMMARY

A dietary survey was conducted in a department of El Salvador as part of an assessment of the nutritional status of preschool children. Intake of calories, protein and retinol equivalents were estimated using a 24-hour recall technique. The average daily energy intake for children 1-4 years old was 866 Kcal representing 60% of the 1973 level recommended by the Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP), for this age group, and 76% of the recommended level on a body-weight basis. Average protein intake per child per day in the same age group was 31.3 g, which represents 110% of the recommended level for the age group, and 136% of the recommended level on a body weight basis. The estimated retinol

---

Manuscrito modificado recibido: 17-10-79.

- 1 Nutritionist, Peace Corps, El Salvador, Central America, from the Bureau of Tropical Diseases and the Bureau of Smallpox Eradication, Center for Disease Control, Public Health Service, U. S. Department of Health, Education and Welfare, Atlanta, Georgia, 30333, USA. Present Address: RFO No. 3, Box 149B, Auburn, Maine 04210.
- 2 Address reprint requests to Frederick L. Trowbridge, M. D., Medical Epidemiologist. Present Address: Assistant Professor, Department of International Health, Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health, 615 N. Wolfe Street, Baltimore, Maryland 21205.

equivalent intake was 36% of the recommended allowance. In general, the results of the present study were similar to those obtained in the study carried out in El Salvador by INCAP during the period September-November, 1965.

### INTRODUCTION

Dietary information concerning the intake of calories, protein and retinol of children in El Salvador is limited. The last major investigation of dietary patterns was carried out by the Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP) as part of the Central American nutrition survey undertaken during the period 1965 to 1967 (1). The results of this study indicated that, as happens in other Central American countries, in El Salvador there was a low protein and energy intake associated with significant growth retardation in children. Dietary results for El Salvador revealed a particularly low retinol intake.

The present study represents the first investigation of dietary patterns of preschool children in El Salvador since the INCAP survey. It provides more current dietary information and renders results obtained with a larger sample of children. Although important differences in sampling exist, the study provides a basis for comparing current preschool dietary patterns with those defined in the INCAP study ten years earlier.

### METHODS

The dietary studies were carried out in the Department of La Paz, El Salvador, in conjunction with anthropometric and demographic studies (1). Eighteen sample sites were selected for dietary investigation. At each of these sites dietary histories were obtained from 10 to 12 children 1-4 years of age who were randomly selected from those included in the anthropometric measurements.

A 24-hour dietary recall method was employed by a nutritionist, fluent in Spanish. Dietary interviews took place in the children's homes. The child's mother or the person responsible for food preparation was asked to recall the types and amounts of food eaten by the child in the previous 24 hours. If the child were ill, the mother was asked to describe the usual intake

pattern. Food models, various sized cups, and spoons of known volume served as visual aids, which were used to improve quantitative estimates. In the case of tortillas, where large weight variations were observed between households, a sample of the actual food item was weighed on a portable scale. At the close of the interview the investigator cross-checked the dietary information by reviewing the child's share of the food prepared for the entire family during the 24-hour period. All field methods were pretested in a comparable rural population outside of the study area.

The data collected during the survey were coded for computer analysis by the nutritionist (P.W.). The energy protein and retinol equivalent contents of commonly eaten foods were calculated by computer using the INCAP Food Composition Table for Central America and Panama (2). The nutrient contents of unusual food items were hand calculated and listed under "miscellaneous". Intake levels were compared with the recommended daily dietary allowances adapted for this region of the Americas (3).

## RESULTS

Energy and protein intakes increased steadily with age in the La Paz sample (Table 1). Retinol intake was maximal among one-year-olds and variably lower thereafter. Expressed as per cent adequacy, calorie intake remained relatively stable at about 60<sup>o</sup>/o. The per cent adequacy of protein intake generally increased after one year of age while retinol adequacy decreased.

Cereal products were the major source of calories for all ages as well as the major protein source beyond the one-year-old age group (Table 2). Milk products contributed substantially to the calorie and protein intakes of one-year-olds but made a lesser contribution in the older age groups. Sugar contributed most significantly to the calorie intake of the one-year-olds. Beans were an important source of both calories and protein, principally in older children. Milk products and eggs were the main sources of retinol for all age groups.

An average of 14.5<sup>o</sup>/o of calorie intake was provided by protein (Table 3). The percentage tended to increase with age. Adjustment for a protein quality of 70<sup>o</sup>/o and 60<sup>o</sup>/o reduced the average NDpCal<sup>o</sup>/o to 10.2<sup>o</sup>/o and 8.7<sup>o</sup>/o, respectively.

TABLE 1  
 AVERAGE DAILY INTAKE BY AGE – LA PAZ, EL SALVADOR  
 (1976)

Age (yr)	No.	Calories		Protein		Retinol equivalents	
		Kcal	% adequacy	g	% adequacy	µg	% adequacy
1	54	718	62	23.7	99	117	47
2	52	837	62	30.9	110	83	33
3	36	887	57	32.2	107	73	29
4	52	1,034	59	39.0	118	101	34
1-4	194	866	60	31.3	110	95	36

**TABLE 2**  
**PER CENT CONTRIBUTION OF FOOD GROUPS TO INTAKE BY AGE,**  
**LA PAZ, EL SALVADOR (1976)**

Food group	Intake (Per cent)											
	Calories age				Protein				Retinol equivalents			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Milk products	23	11	8	9	39	18	15	18	61	55	53	54
Eggs	4	4	4	4	8	9	7	7	15	30	29	24
Meat, poultry, fish	2	3	3	5	5	8	7	10	—	—	—	—
Beans	4	12	4	12	9	21	24	20	—	—	—	—
Fruits & vegetables	1	1	1	1	1	1	—	1	3	6	6	8
Cereals	40	50	53	54	30	34	37	36	—	—	—	—
Fats and oils	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Sugar	16	9	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Miscellaneous	9	9	8	9	8	9	10	8	21	8	12	14

TABLE 3

NET DIETARY PROTEIN CALORIE PER CENT (NDpCal<sup>o</sup>/o) BY AGE  
ADJUSTED FOR RELATIVE PROTEIN QUALITY

Age (yr)	No. of children	NDpCal <sup>o</sup> /o		
		Relative protein quality		
		100 <sup>o</sup> /o	70 <sup>o</sup> /o	60 <sup>o</sup> /o
1	54	13.2	9.2	7.9
2	52	14.8	10.4	8.9
3	36	15.5	10.9	9.3
4	52	15.1	10.6	9.1
1-4	194	14.5	10.2	8.7

## DISCUSSION

The overall daily energy intake for ages 1-4 of 866 Kcal in the present study was slightly lower than the 943 Kcal intake for ages 1-5 reported in the 1965 INCAP dietary survey for El Salvador (4). Protein intake in the present survey averaged 31.3 g per day, a percentage slightly higher than 29.2 g showed by the 1965 INCAP study. Daily retinol intake ( $\mu\text{g}$  retinol equivalents) was lower than the already low INCAP result of 122  $\mu\text{g}$ . However, the INCAP survey included 30 different sites selected to represent all regions of the country, whereas the study reported herein sampled only a single geographic area. Because of this major sampling difference, and the differences in the age distribution of the study children, it is not possible to evaluate whether the differences in dietary results between the two surveys represent a real change in dietary patterns, or not.

A recent dietary study in Honduras (5) provides an additional basis for comparison with the La Paz results. The average energy intake for 87 children 1-5 years of age in all socioeconomic groups combined, was very similar at 852 Kcal per day. Protein intake was somewhat lower at 26.1 g per day. Overall retinol intake was higher at 125  $\mu\text{g}$ .

The low retinol intake estimates corresponded to low serum vitamin A levels as measured in the 1965 INCAP survey. Over

40% of the El Salvador children 0-4 years of age had serum levels below 20 µg per 100 ml, that is, the highest deficiency level of the Central American countries (6). Field studies have failed to document widespread clinically apparent vitamin A eye disease (7), but ample evidence exists indicating general low intakes and possible subclinical deficiency. As such, vitamin A deficiency is a continuing concern in El Salvador.

Data on the per cent contribution of food groups to calorie intake are not available for the INCAP study, so that comparisons could not be made. Comparative data are available for protein and retinol intake, and some differences are evident. In the La Paz study milk products and cereals made a lesser contribution to protein intake at all ages. The contribution of eggs, meat, poultry, fish and beans was higher. Milk products also contributed less and eggs relatively more to vitamin A intake. However, since overall retinol intake was somewhat lower, it appears that the relative increase in egg consumption did not compensate for the decreased milk products intake in providing vitamin A.

The calculated net dietary protein expressed as a per cent of the energy intake (NDpCal%) of 8.7%, compares with 7.3% calculated from the 1965 INCAP results for El Salvador (4), and with 7.4% calculated from the Honduras study (5). All figures are based on an estimated net protein utilization for the diet of 60%. These results suggest that the protein composition of the diet, if consumed in sufficient amounts, would be adequate to meet protein needs, since a protein-energy ratio of approximately 5% has been estimated to be adequate for most 2-3-year-olds if energy intake is adequate (8), based on the 1973 FAO/WHO estimates of protein and energy requirements (9). The study results indicate, however, that energy intakes are well below the estimated requirements, so that protein intake may also be inadequate. Furthermore, other researchers have challenged the adequacy of the recommended level of protein intake, and have also suggested that this level should be higher to allow more amply for the increased protein needs associated with infection and catch-up growth (10). For these reasons, although protein intake in relation to calories may be adequate, it is probable that the diet of these children would benefit from both increased energy and protein intake.

## RESUMEN

INGESTA DIETETICA EN NIÑOS PREESCOLARES EN LA PAZ,  
EL SALVADOR, AMERICA CENTRAL

Se llevó a cabo un estudio en un departamento de El Salvador como parte de una encuesta cuyo objetivo era determinar el estado nutricional de niños preescolares. Se estimó la ingesta de calorías, proteína y equivalentes de retinol por el método de recordatorio de 24 horas. El promedio de ingesta diaria de energía de los niños de 1 a 4 años de edad fue de 866 Kcal, lo que representa 60% del nivel recomendado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) en 1973 para este grupo etario, y 76% del nivel recomendado en base al peso corporal. La ingesta promedio de proteína en el mismo grupo etario fue de 31.3 g, lo que representa 110% del nivel recomendado para este grupo etario, y 136% del nivel recomendado en base al peso corporal. La ingesta estimada de equivalentes de retinol fue 36% del nivel recomendado. Por lo general, los resultados del estudio fueron similares a los obtenidos en el estudio que realizó el INCAP a nivel nacional en El Salvador, en el período comprendido de septiembre a noviembre de 1965.

## BIBLIOGRAFIA

1. Trowbridge, F. L. & H. S. Stetler. Nutrition status surveillance in El Salvador. Bull. WHO. In press.
2. Flores, M., M. T. Menchú & M. Y. Lara. Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, mayo de 1971, 18 p.
3. Recomendaciones Dietéticas Diarias para Centro América y Panamá. Trabajo elaborado por M. T. Menchú, G. Arroyave y M. Flores, con asesoría de un grupo de profesionales del INCAP. Guatemala, C. A., Unidad de Ayudas Audiovisuales, diciembre de 1973, 33. p.
4. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. Dieta del pre-escolar en el área rural de El Salvador. Arch. Latinoamer. Nutr., 22: 205-225, 1972.
5. Flores, M. Perfiles dietéticos según el nivel socioeconómico en Honduras. Arch. Latinoamer. Nutr., 26: 401-423, 1976.
6. Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama. Regional Summary. Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP) and Nutrition Program, Center for Disease Control (formerly Interdepartmental Committee on Nutrition for

- National Development). Washington, D. C., U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1972, p. 306.
7. Sommer, A. A preliminary report of vitamin A prophylaxis assessment program in El Salvador. In: **Vitamin A Deficiency and Blindness Prevention**. New York, N. Y., American Foundation for Overseas Blind, 1974, p. 18.
  8. Payne, R. P. 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.
  9. **Energy and Protein Requirements**. Report of a Joint FAO/WHO *ad hoc* Expert Committee, Rome, 22 March - 2 April, 1971. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1973, 20 p. (FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52; WHO Technical Report Series No. 522).
  10. Scrimshaw, N. S. An analysis of past and present recommended dietary allowances for protein in health and disease. **New Engl. J. Med.**, **294**: 198-203, 1976.

## CANASTA FAMILIAR DE ALIMENTOS DEFINICION Y METODOLOGIA

*Marina Flores<sup>1</sup> y Vernon W. Bent<sup>1</sup>*

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

### RESUMEN

Se propone una metodología simple y práctica para definir la "Canasta Familiar de Alimentos", la cual debe estar basada en la realidad alimentaria prevalente de un país. En la actualidad, "Canasta Familiar de Alimentos" es una expresión que frecuentemente utilizan las agencias gubernamentales (Ministerio de Economía, Agricultura y Oficinas de Estadística), ya que la estimación del costo monetario de la "Canasta" se usa como base para establecer los salarios mínimos de los diferentes grupos socioeconómicos. Por consiguiente, es necesario determinar las cantidades de los diferentes alimentos que deben conformar la parte esencial de las dietas, para cubrir los requerimientos nutricionales de la población. En este trabajo se explican también las diferencias entre la "Canasta" y las "Dietas Adecuadas de Costo Mínimo" diseñadas en 1970 para los países de Centro América.

Con el fin de facilitar la comprensión de dicha metodología, se presenta un ejemplo, en el que se trata de definir la "Canasta Familiar de Alimentos de El Salvador" a partir del material de que se dispone sobre encuestas alimenta-

---

Manuscrito modificado recibido: 30-1-80.

1 Científicos de la División de Nutrición Aplicada del INCAP, Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C. A.

Publicación No. INCAP E- 981.

rias hechas a nivel nacional. En vista de que no se cuenta con una metodología estandarizada para obtener información actualizada sobre los precios de los alimentos, sólo se presentan algunas alternativas para estimar el valor monetario de la "Canasta Familiar de Alimentos".

## INTRODUCCION

La gravedad de los problemas alimentario-nutricionales en los países en desarrollo parece seguir una curva ascendente debido a las condiciones y cambios sociales, económicos y demográficos que se deterioran hasta traducirse en consecuencias trágicas para el individuo y la familia. Son los núcleos de población de menores recursos los que más sufren el impacto de estas situaciones. De aquí la preocupación de los gobiernos de buscar urgentemente medidas pertinentes para dotar a las familias de los medios necesarios para que puedan adquirir una alimentación adecuada y alcanzar mejor calidad de vida.

En el campo financiero hoy día se tiene como primer renglón la búsqueda de posibilidades para que los estratos de nivel más pobre cuenten por lo menos con un ingreso mínimo que asegure a la familia el consumo de una alimentación adecuada. De aquí que en cada país debe establecerse cuáles serían las cantidades de los productos básicos de esa alimentación, o sea, señalar lo que constituye la denominada "Canasta Familiar de Alimentos", para que ésta sea utilizada como un indicador social. A dicha "Canasta de Alimentos" se le puede estimar el valor monetario actual, lo que podría servir de base para el establecimiento del salario mínimo para los diferentes núcleos de población. Cuando ello no es factible, deben considerarse dentro de la planificación nutricional a nivel nacional las medidas de emergencia con las que se puede proveer esos alimentos básicos en las cantidades determinadas para cubrir por lo menos los requerimientos proteínico-energéticos de la mayoría de las familias. El consumo de una alimentación adecuada asegura que los individuos puedan mejorar y aumentar su capacidad de producción y participar así más efectivamente en el proceso de desarrollo del país.

## ANTECEDENTES

Después de realizada una evaluación nutricional en cada uno

de los países del área de Centro América y Panamá, para conocer los patrones alimentarios y determinar el estado nutricional de la población rural y urbana (1), se contó con suficiente información básica para ser utilizada en la elaboración de las *Diets Adecuadas de Costo Mínimo* (2-6). Para el diseño de esas dietas se contó con la colaboración del personal nacional de cada país. Se analizaron los resultados de las encuestas alimentarias obteniéndose cifras globales en términos de alimentos y nutrientes, así como de sus niveles energéticos para conocer las deficiencias dietéticas. Luego, se construyeron las dietas adecuadas ajustándolas a los diferentes grupos de población. Para ello se tomó como guía el consumo de alimentos de aquellas familias que cubrieron satisfactoriamente los niveles recomendados en base a los requerimientos nutricionales (7). El propósito de dichas dietas era el de tener patrones dietéticos y así poder elaborar menús adecuados para la alimentación de las colectividades, de acuerdo a las diferentes edades y condiciones especiales de la población, siguiendo las características de los hábitos alimentarios de cada país.

Correspondiente al período en que se diseñaron esas dietas se indicó que el costo era mínimo porque las alternativas que se presentaron eran de aquellos alimentos que se mantenían a un precio relativamente bajo para todas las instituciones dedicadas a la alimentación de grupos. Sin embargo, esto no implicaba que necesariamente podría ser cubierta por toda familia, aunque bien se podrían usar como referencia para determinar qué porcentaje de la población, según sus ingresos, podría consumir dichas dietas. En vista de que estas últimas cubren las recomendaciones nutricionales adecuadamente resultan ser realmente "metas" que deberían perseguirse en los programas educativos y nutricionales. Esas dietas han sido utilizadas ampliamente por diversos ministerios de los diferentes países, especialmente los de agricultura, como referencia en la elaboración de las políticas agropecuarias como parte de los planes de desarrollo nacional.

En las publicaciones en que se dieron a conocer tales dietas se presentaron también todas las alternativas posibles para los diferentes alimentos en base a los productos que figuraron en las encuestas alimentarias. Para algunos rubros se consideraron los alimentos individualmente y para otros se agruparon en base a su contenido nutritivo, en forma tal que facilitarían la selección de cada alimento que entraba en el patrón de la dieta. No obstante, se agregaron también productos como Incaparina para asegurar una mayor concentración de nutrientes en las dietas, y cubrir

así ampliamente los requerimientos y recomendaciones nutricionales. Para el contenido de calorías y nutrientes de los alimentos se aplicaron los valores de las tablas de composición de alimentos para América Latina y para el Istmo Centroamericano (8, 9).

En la actualidad los precios de los alimentos han aumentado apreciablemente, observándose que aun para las instituciones, aunque se seleccione los alimentos de menor costo, el precio de las dietas ha subido grandemente y los presupuestos son insuficientes. Esta situación es aún más difícil cuando se trata a nivel de las familias de escasos recursos. Por tal razón estas dietas, denominadas "Adecuadas de Costo Mínimo", diseñadas para instituciones y que eran metas para guiar los programas, resultan ahora ser muy teóricas. Con los precios actuales un alto porcentaje de familias con salarios mínimos no pueden comprarlas, por lo que es difícil utilizarlas como un modelo para la "Canasta Familiar". Frente a esta situación se ha considerado esencial buscar una metodología apropiada con miras a definir cuál sería la "Canasta Familiar" para cada país, sobre bases más reales, y manteniendo los patrones alimentarios de la población en referencia.

#### DEFINICION

La "Canasta Familiar de Alimentos" se definirá como el conjunto de productos básicos que conforman la dieta usual de una población, en cantidades suficientes para cubrir adecuadamente, por los menos las necesidades energéticas de todo individuo. En esta definición hay que considerar los factores socioculturales que rigen todo patrón alimentario, así como los aspectos de producción y disponibilidad de esos alimentos. En este diseño es necesario tomar en cuenta la realidad en lo que respecta a los hábitos dietéticos y en la compatibilización de la oferta con la demanda. Los niveles de consumo varían entre los diferentes estratos socioeconómicos pero se mantienen los patrones dietéticos que caracterizan la dieta de cada país.

#### METODOLOGIA PROPUESTA

Para el establecimiento de la "Canasta Familiar de Alimentos" en un país dado, se propone tomar siempre como base los resultados disponibles de encuestas alimentarias realizadas en las

diferentes áreas de un país, buscando la estructura de la dieta de la población. Se define como la estructura de la dieta, las proporciones relativas en que los alimentos entran a formar parte de esa dieta. Para ello se obtiene, en primer lugar, el consumo promedio de todos los alimentos que aparecen en las dietas de las poblaciones del área rural y del medio urbano. Luego se calcula el contenido calórico de esos alimentos según las cantidades y se agregan todas las cifras de calorías para tener un total de consumo. Ese total de calorías se toma como el 100<sup>o</sup>/o; luego se calcula el porcentaje de calorías proveniente de cada alimento o grupo de alimentos, y esos porcentajes son los que constituyen la estructura de la dieta. En otras palabras, para conocer la estructura de la dieta sólo se toma como numerador las calorías aportadas por cada alimento y por denominador la ingesta total de calorías que forman las dietas, multiplicando el producto por 100. Como ejemplo se presenta la siguiente fórmula utilizando frijol.

1. Cantidad de frijol consumida (84 gramos) se multiplica por número de calorías en 100 gramos de frijol (344), dividida entre 100.

$$\frac{84 \times 344}{100} = 289 \text{ calorías}$$

2. Cantidad de calorías provenientes del frijol se divide entre ingesta total de calorías (ejemplo 2,900) y se multiplica por 100. Ese será el porcentaje de calorías aportado por dicho alimento.

$$\frac{289 \times 100}{2,900} = 10\text{o/o}$$

En el caso de que no se tengan datos suficientes de encuestas alimentarias representativas de todo el país, se puede adoptar la información que aportan las hojas de balance de alimentos a nivel nacional. En las hojas de balance de alimentos para cada alimento se tiene la producción, importación y exportación y el destino que se le da a cada uno de ellos hasta quedar la cantidad destinada a consumo humano. Por consiguiente, se pueden utilizar las cantidades de alimento destinadas a consumo humano que constituyen el patrón alimentario de la población y a esas cifras se les calcula el contenido de calorías. Luego todas las calorías se suman

para obtener un total y se calculan los porcentajes de calorías aportadas por cada alimento. Para ello se dividen las calorías de cada alimento o grupo de alimentos entre el total de calorías del patrón dietético; luego, multiplicando el producto por 100 se obtienen los porcentajes de calorías provenientes de cada rubro y así se define la estructura de la dieta.

En el caso de utilizar la información de las hojas de balance se tiene que reconocer que proveen datos muy globales y que la confiabilidad de las cifras estadísticas es a veces muy limitada para ciertos productos. Sin embargo, dado que se utilizan sólo las porciones relativas en que cada alimento entra a formar parte del patrón alimentario, los errores en las cifras estimadas no variarán grandemente los porcentajes.

A continuación se establecen los requerimientos energéticos estimados para esas poblaciones y para fines prácticos se utiliza la cifra correspondiente a los requerimientos del hombre adulto de referencia, considerándolo como la unidad de consumo. Los porcentajes calóricos que definen la estructura de la dieta se ajustan a esta nueva cifra de calorías correspondiente a los requerimientos para el hombre adulto. Dicho en otra forma, se obtienen los porcentajes en que debe dividirse el requerimiento calórico siguiendo la estructura de la dieta real, calculando qué cantidad de calorías debería aportar cada grupo de alimentos a fin de cubrir los requerimientos. En otras palabras, se logra determinar así cuántas calorías debería aportar cada alimento o grupo de alimentos en base a los porcentajes encontrados en la estructura de la dieta para alcanzar los requerimientos calóricos del hombre de referencia. Luego, contándose ya con las cantidades de calorías que deben aportar esos alimentos, y valiéndose de las tablas de composición de alimentos, se podrá determinar qué cantidad de esos alimentos se necesitan para obtener la cifra total de calorías esperada. Así se establece la cantidad de cada alimento que se propone para definir la "Canasta Familiar de Alimentos".

Como en algunos casos sólo se puede trabajar con el alimento básico y en otros con grupos de alimentos, para simplificar los cálculos se puede seleccionar para los grupos de alimentos aquel producto que con mayor frecuencia y en mayor porcentaje figura en las diferentes dietas. En el caso de los cereales, por ejemplo, si el país es básicamente consumidor de arroz, se tomará arroz, o si es consumidor de maíz se tomará maíz, o bien se pueden considerar los dos cereales básicos. En el caso de las carnes, siendo la carne de res la de mayor consumo en estos países, se buscará el

contenido calórico correspondiente a carne de res cuyos cortes sean los de menor precio. En el caso de las verduras o frutas, rubro en el que posiblemente exista gran variedad, se pueden tomar dos o más de las verduras o frutas que con mayor frecuencia aparecen en las dietas o un promedio de dichos alimentos.

Para facilitar la comprensión de esta metodología se presenta el ensayo correspondiente a la definición de la "Canasta Familiar de Alimentos para El Salvador". A título ilustrativo, en este caso se tomaron los resultados de las encuestas alimentarias realizadas en las áreas rural y urbana en 1965. Dichos estudios se consideraron aceptables, ya que la estructura de la dieta no ha variado grandemente en los países centroamericanos según encuestas alimentarias realizadas en los últimos años. Además, para fines prácticos se establece una sola estructura de la dieta, comparando y modificando los porcentajes de las dietas rural y urbana para tener un solo conjunto de cifras para la "Canasta Familiar de Alimentos" a nivel nacional.

Para definir la "Canasta Familiar de Alimentos para El Salvador", en primer lugar se tomaron los resultados dietéticos de la encuesta nutricional realizada en 1965. Luego se estableció el consumo promedio de alimentos del área rural y del área urbana; tales resultados se presentan en la Tabla 1. A continuación se determinó el contenido calórico de esas cifras promedio de consumo y se calcularon los porcentajes de calorías aportados por cada uno de los productos que formaban parte de las dietas. Estos resultados se presentan en la Tabla 2, sin indicar las cantidades de calorías sino únicamente los porcentajes correspondientes. Para adoptar un solo juego de cifras se analizaron comparativamente esos porcentajes y se adoptaron los porcentajes de calorías que se consideraron adecuados para ambas áreas pero sin diferir grandemente de los indicados en la Tabla anterior. En esa forma se puede mantener la estructura de la dieta a nivel nacional modificando un tanto las porciones en que formaron parte de ambas dietas los productos.

En la primera columna de la Tabla 3 se presentan los porcentajes propuestos que definen la estructura de la dieta nacional, y en las otras columnas, las calorías que deben de aportar los alimentos en base a esos porcentajes a fin de cubrir los requerimientos correspondientes al hombre adulto, más las cantidades de alimentos necesarias para obtener esas cifras calóricas. Si se comparan los porcentajes de contribución de calorías de los alimentos consumidos en el área rural y urbana con los porcentajes propuestos para la "Canasta de Alimentos", se nota que sólo en el frijol y las grasas

**TABLA 1**  
**CONSUMO DE ALIMENTOS POR PERSONA, POR DIA,**  
**EN EL SALVADOR\***

Alimentos	Area rural (gramos)	Area urbana (gramos)
<b>Productos lácteos: **</b>		
crema	6	7
leche fresca, de vaca	54	112
leche en polvo	2	10
queso duro	1	2
queso fresco	17	3
Huevos	10	31
Carnes	37	77
Frijoles	59	52
Vegetales	53	90
Frutas	17	71
Bananos y plátanos	16	49
Raíces y tubérculos	13	12
Arroz	27	55
Maíz	352	166
Azúcares	41	38
Grasas	15	37

\* Fuente: *Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá. El Salvador.* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EE.UU.); Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969, 142 p. más apéndices A-E.

\*\* Flores, M. Datos no publicados.

TABLA 2

**CONTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS GRUPOS DE ALIMENTOS  
AL CONTENIDO CALORICO DE LAS DIETAS PROMEDIO,  
EL SALVADOR\***

Alimentos	Area rural	Area urbana
Productos lácteos	5.6	7.9
Huevos	0.7	2.1
Carnes	3.3	6.0
Frijoles	9.7	8.4
Vegetales	0.9	2.4
Frutas	0.6	2.0
Bananos y plátanos	1.0	2.7
Raíces y tubérculos	0.7	0.6
Cereales	61.8	44.1
Azúcares	7.4	6.9
Grasas	6.9	15.4

\* Fuente: Véase nota al pie de la Tabla 1.

se incrementaron esos porcentajes en beneficio de la calidad de la dieta y una mejor distribución calórica. Dicha distribución corresponde a:

% de calorías de ingesta de proteínas	12
% de calorías de ingesta de grasas	26
% de calorías de ingesta de carbohidratos	63

En la Tabla 4 se anotan los niveles alcanzados en calorías y nutrientes por las cantidades de alimentos que le fueron asignadas a la "Canasta Familiar" que, como ya se dijo, corresponden a las necesidades calóricas del hombre adulto. Además, se citan los porcentajes de adecuación que esos niveles de ingesta alcanzan al aplicar los requerimientos nutricionales del hombre adulto o unidad consumidora. Según se observa, en el caso de las calorías, proteína, calcio, hierro y tiamina, la "Canasta Familiar" cubre adecuadamente los requerimientos. Algunas vitaminas no cubren esos niveles; sin embargo, solamente para vitamina A pueden considerarse los niveles como muy deficientes, ya que la riboflavina

TABLA 3

**DEFINICION DE LA CANASTA FAMILIAR DE ALIMENTOS  
SEGUN ESTRUCTURA DE LA DIETA**

Alimentos	Estructura de la dieta %	Calorías necesarias para alcanzar requerimientos caloríficos (hombre adulto)	Gramos de alimentos por día para hombre adulto
Leche en polvo íntegra*	7	203	42
Carnes (de res) o huevos	7	203	83
Frijol (rojo o negro)	10	290	84
Vegetales frescos	1	29	56
Frutas	1	29	43
Maíz blanco	51	1,479	410
Arroz	4	116	32
Azúcar	7	203	53
Aceite	12	348	39
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>2,900</b>	

\* Para expresar los productos lácteos en términos de leche en polvo íntegra se tomó un coeficiente en base a proteína.

y la niacina alcanzan el 76 y 84% de adecuación, respectivamente. Sin ser aceptables, la población tiene menor probabilidad de sufrir deficiencias. Así también, en el caso de vitamina C —que alcanza un 90%—, el nivel de ingesta es muy variable dependiendo del tipo de fruta que se consume. Frente a esta situación de deficiencia de vitamina A ya se han buscado soluciones factibles que mejoren y eleven esas ingestas en toda la población, mediante leyes de fortificación o enriquecimiento de alimentos comunes, como en el caso de Guatemala y Costa Rica donde se fortifica el azúcar.

**TABLA 4**  
**CONTENIDO NUTRITIVO DE LA "CANASTA FAMILIAR**  
**DE ALIMENTOS" PROPUESTA PARA EL SALVADOR**

Calorías y nutrientes	Valor nutritivo	%o de adecuación
Calorías	2,900	100
Proteína	g 87.9	146
Calcio	mg 546	121
Hierro	mg 20.4	227
Tiamina	mg 2.32	193
Riboflavina	mg 1.34	84
Niacina	mg 14.57	76
Vitamina C	mg 27	90
Retinol (vitamina A)	µg 113	15

Finalmente, para mayor información, en la Tabla 5 se indican las necesidades energéticas de la población, según edad y sexo, con sus correspondientes fracciones de unidad en base a las necesidades energéticas del hombre que constituye la unidad consumidora. En la Tabla 6 se presentan las cantidades que teóricamente corresponderían al adulto y a los otros miembros de las familias según su edad y sexo, si los alimentos fueran distribuidos en base a las necesidades calóricas. Lógico es suponer que esto no sucede en el núcleo familiar ya que la madre sabe dedicar unos alimentos a los niños y otros a los adultos. Tal es el caso de la leche, la que se da a los niños en mayor proporción, o la carne, rubro en el que los adultos reciben la mayor proporción. Al presentar las cifras resultantes, se hace fácil estimar las cantidades de alimentos necesarias para una familia según su composición, en base a lo definido como la "Canasta Familiar de Alimentos para El Salvador".

**VALOR MONETARIO DE LA "CANASTA FAMILIAR**  
**DE ALIMENTOS"**

Respecto a la información sobre precios de alimentos se reconoce que ésta debe recolectarse en forma periódica y sistemática para poder actualizar el costo de la dieta en cada período

**TABLA 5**  
**UNIDADES CONSUMIDORAS SEGUN REQUERIMIENTOS**  
**DE CALORIAS**

Sexo y edad	Requerimientos de calorías	Unidad consumidora
<i>Hombre adulto</i>	2,900	1.00
<b>Ambos sexos</b>		
Niños de 1 año	1,150	0.40
Niños de 2 años	1,350	0.47
Niños de 3 años	1,550	0.53
Niños de 4-6 años	1,750	0.60
Niños de 7-9 años	2,050	0.71
<b>Varones</b>		
10 - 12 años	2,500	0.86
13 - 15 años	2,850	0.98
16 - 18 años	3,100	1.07
<b>Mujeres</b>		
10 - 12 años	2,250	0.78
13 - 15 años	2,450	0.84
16 - 18 años	2,300	0.79
Adulta	2,050	0.71
Embarazada mayor de 18 años, 2o. y 3er. trimestre	2,400	0.83
Lactante mayor de 18 años	2,600	0.90

**TABLA 6**  
**DISTRIBUCION TEORICA DE ALIMENTOS EN BASE A UNIDAD CONSUMIDORA**  
**(Cantidades expresadas en gramos)**

"Canasta Familiar de Alimentos"	Adulto M*	Niños					Varones			Mujeres				Embarazada	Lactante
		1	2	3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	10-12	13-15	16-18	Adul-ta		
		1.00**	0.40	0.47	0.53	0.60	0.71	0.86	0.98	1.07	0.78	0.84	0.79		
Leche en polvo íntegra	42	17	20	22	25	30	36	41	45	33	35	33	30	35	38
Carne de res	83	33	39	44	50	59	71	81	89	65	70	66	59	69	75
Frijol rojo	84	34	39	45	50	60	72	82	90	66	71	66	60	70	76
Vegetales	56	22	26	30	34	40	48	55	60	44	47	44	40	46	50
Frutas	43	17	20	23	26	31	37	42	46	34	36	34	31	36	39
Maíz blanco	410	164	193	217	246	291	353	402	439	320	344	324	291	340	369
Arroz	32	13	15	17	19	23	28	31	34	25	27	25	23	27	29
Azúcar	53	21	25	28	32	38	46	52	57	41	45	42	38	44	48
Aceite	39	16	18	21	23	28	34	38	42	30	33	31	28	32	35

\* Edades.

\*\* Unidades consumidoras.

en que se detecten cambios económicos y sociales. Sin embargo, para ello es necesario contar también con una metodología apropiada con la que se puedan obtener en forma práctica datos reales descriptivos de las condiciones que afectan los sistemas de mercadeo y comercialización de los productos alimenticios. En países industrializados como es el caso de Estados Unidos, desde 1965-66 el Departamento de Agricultura se interesó en formular planes de alimentación a bajo costo destinada a diferentes grupos, para lo cual se hicieron encuestas de hogares que incluían los rubros de consumo y costo de alimentos. Estos planes de alimentación fueron actualizados en los años 1968 y 1975 (10) y para ello se ha requerido de un marco muestral para llevar a cabo las investigaciones en forma longitudinal.

En los países de Centro América se cuenta con instituciones nacionales (11) que periódicamente publican los precios de los productos básicos dados al productor, y otras veces proveen los precios dados al consumidor como una forma de evaluar la efectividad de la legislación respecto a la estabilización de precios. En las áreas urbanas se presentan al consumidor varias alternativas para adquirir sus alimentos a precios más cómodos, ya sea que éstos se compren al por mayor, y también se señalan las posibilidades de seleccionar aquellos mercados, tiendas o supermercados que ofrecen las mejores ofertas. Por el contrario, en las áreas rurales los únicos puestos de venta existentes fijan sus precios a nivel de menoreo. El consumidor rural sólo tiene la alternativa de obtener algunos productos a precios más cómodos en los mercados locales o depender de esos pequeños comercios donde se ve obligado a pagar precios que duplican o triplican los oficiales establecidos para el consumidor.

Dentro de un sistema económico puede contemplarse la posibilidad de fomentar la organización de cooperativas como una manera de estabilizar y disminuir los precios de alimentos. Así también los institutos reguladores nacionales buscan la forma de lograr que el consumidor pueda adquirir sus alimentos a menor precio. Las experiencias positivas y negativas que presentan estas instituciones dejan todavía un gran margen de preocupación para los planificadores, ya que las diversas alternativas pueden ser positivas o bien fracasar, dependiendo de su cobertura en términos de población y producción.

En algunos países del área del Caribe se cuenta con información mensual de precios de alimentos (12), no sólo de los productos básicos sino de todos los que forman parte de la dieta nacional.

Estos datos los proporciona el Caribbean Food and Nutrition Institute (CFNI). La metodología seguida por ellos es la de efectuar periódicamente encuestas en algunos mercados urbanos seleccionados a partir de ciertos criterios establecidos previamente. Sin embargo, como la información la proporcionan los expendedores, es necesario comprobar si ésta coincide o no con la información que puedan dar los consumidores. En los países de Centro América y Panamá, los mayores núcleos de población de escasos recursos se encuentran en el medio rural. En esta área los precios de los productos varían grandemente de región a región en el mismo país, no sólo por el tipo de población o tipo ocupacional, sino también por los sistemas agrícolas que predominan. Para propósitos de producción y disponibilidad, estos sistemas dependen grandemente del rigor de las estaciones del año o de la tecnología agrícola aplicada.

Puede considerarse que para la "Canasta Familiar de Alimentos" se requiera únicamente un precio aproximado a nivel nacional, y esto puede ser factible recogiendo información a nivel de mercados centrales de los departamentos seleccionados, o por región. En este caso el diseño de un formulario patrón con un simple instructivo puede ser funcional, ya sea que se envíe a las autoridades municipales o parroquiales para obtener la información sistemática, o bien mediante una persona encargada de recoger dichos datos para estudiarlos y presentarlos a los planificadores.

Los bancos nacionales que también realizan investigaciones especiales con el fin de medir el costo de vida, necesitan una definición clara de la "Canasta Familiar de Alimentos" para estimar su costo monetario. Estas instituciones, interesadas en medir otros índices de costo, tienen que considerar cómo los incrementos de precio de otros bienes influirán en el índice de alimentación.

Un enfoque especial a considerar en esta área de acción es el que proponen algunos países desarrollados, o sea el de diseñar diferentes planes de alimentación para diferentes niveles de ingreso. Con este objetivo en mente se presentan dietas para ingresos de nivel bajo, medio y alto cubriendo en todo caso los requerimientos nutricionales de la población. Esto permite al público la selección de un tipo de dieta que es factible seguir según el presupuesto disponible para alimentación. En este caso dicho planes se proponen más con fines educativos, ya que contándose con altos ingresos las cantidades de alimentos bien pueden sobrepasar los niveles adecuados con resultados perjudiciales. Respecto a la

“Canasta Familiar de Alimentos”, se considera que el enfoque debe perseguir un bienestar social de orden más general, es decir, que cubra aun aquellos grupos de población marginales, reconociendo que pueden haber sectores que por tener un nivel de ingreso más alto les es factible gozar de dietas que cubran ampliamente las recomendaciones nutricionales. Para este propósito es más aceptable tomar las *Dietas Adecuadas de Costo Mínimo* como referencia para la selección de los alimentos y la composición de las dietas.

### SUMMARY

#### FAMILY FOOD BASKET. DEFINITION AND METHODOLOGY

A simple and practical methodology is proposed to define the “Family Food Basket”, that must be based on the prevalent food situation of a country. At present, the “Family Food Basket” is an expression frequently used by government agencies (Ministries of Economics, Agriculture and Statistical Offices), because the money value estimation of the “Basket” is used as the basis for the establishment of minimum wages for the different socioeconomic groups. It is necessary, therefore, to determine the quantities of different foods that should be included as part of the diets so as to cover the nutritional requirements of the population. An explanation is also given here to show the differences between the “Food Basket” and the “Minimum Cost Recommended Diets”, prepared in 1970 for the Central American countries.

In order to explain the methodology, an example is given trying to define the “Family Food Basket of El Salvador” on the basis of available information gathered from food consumption surveys carried out at national level. Since a standardized methodology to obtain the actual food prices does not exist, some alternatives are given to estimate the money value of the “Family Food Basket”.

### BIBLIOGRAFIA

1. Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama. Regional Summary. Institute of Nutrition of Central America and Panama and Nutrition Program, Center for Disease Control. Washington, D. C., U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1972, 165 p. (DHEW Publication No. (HSM) 72-8120).

2. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. **Dieta Adecuada de Costo Mínimo para Guatemala.** Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969, 17 p.
3. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. **Dieta Adecuada de Costo Mínimo para la República de El Salvador.** Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969, 21 p.
4. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. **Dieta Adecuada de Costo Mínimo para la República de Nicaragua.** Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1970, 25 p.
5. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. **Dieta Adecuada de Costo Mínimo para la República de Honduras.** Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1970, 25 p.
6. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. **Dieta Adecuada de Costo Mínimo para la República de Costa Rica.** Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1970, 27 p.
7. **Recomendaciones Dietéticas Diarias para Centro América y Panamá.** Trabajo elaborado por M. T. Menchú, G. Arroyave & M. Flores, con asesoría de un grupo de profesionales del INCAP. Guatemala, C. A., Unidad de Ayudas Audiovisuales, diciembre de 1973, 33 p.
8. 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, Instituto Nacional para Artritis y Enfermedades Metabólicas, Institutos Nacionales de la Salud, Bethesda, Maryland y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Washington, D.C., U. S. Government Printing Office, 1961, 132 p.
9. Flores, M. con la colaboración de Z. Flores, B. García & Y. Gularte. **Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá.** Guatemala, C. A., Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Talleres Gráficos del INCAP, enero de 1960, 29 p.
10. Cofer, E., E. Grossman & F. Clark. **Family Food Plans and Food Costs: for Nutritionists and Other Leaders Who Develop or Use Food Plans.** Washington, D. C., United States Department of Agriculture, 1962 (U.S.D.A. Home Economics Research Report No. 20).
11. **Manual de Comercialización.** Volumen I. **Granos Básicos y Otros.** Guatemala, Dirección de Servicios Técnicos. Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA), diciembre de 1974, 53 p.
12. Caribbean Food and Nutrition Institute. **What this Table Means and How to Use It (the Nutrient-Cost Table).** Publicación mensual del CFNI (Kingston, Jamaica), febrero de 1978.

## EL HABA (*Vicia faba*, L.) COMO FUENTE ALTERNATIVA DE PROTEINA EN DIETAS PARA POLLOS

*Andrés Bezares S.*,<sup>1</sup> *Manuel Cuca G.*,<sup>2</sup> *Ernesto Avila G.*<sup>3</sup>  
*y Carmelo Velásquez*<sup>1</sup>

Instituto de Investigaciones Pecuarias, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Chapingo, México

### RESUMEN

Con el propósito de mejorar el valor nutritivo del haba (*Vicia faba*, L.) en raciones para pollos de engorde, se realizaron tres experimentos. En el primero se estudió el haba cruda o cocida (1.0 kg/cm<sup>2</sup> durante 15 min), con y sin la adición de antibióticos a nivel nutricional. Los resultados obtenidos en cuanto a la ganancia de peso fueron similares en todos los tratamientos. En lo referente a la conversión alimenticia, se observó un efecto detrimental en las aves que recibieron las dietas con haba cruda suplementadas con 20 ppm de flavomicina. En el segundo experimento se estudió el efecto de la inclusión de 0, 10 y 20 ppm de virginiamicina y 200 y 400 ppm de flavomicina en habas crudas o cocidas. Los resultados obtenidos en el transcurso de 21 días de experimentación indicaron que la adición de antibióticos no mostraba efectos benéficos ni en la ganancia de peso ni en la conversión

---

Manuscrito modificado recibido: 4-12-79.

- 1 Dirección actual: Departamento de Zootecnia, E.N.A., Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), Chapingo, México.
- 2 Colegio de Postgraduados, S.A.R.H.
- 3 Departamento de Avicultura, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.R.H.

alimenticia; al comparar las habas entre sí, el haba cocida demostró ser superior. En el tercer experimento se estudió el efecto de la inclusión de dos niveles, 31% y 76% de habas crudas o cocidas, en las dietas para pollos de 7 a 35 días de edad. Los resultados obtenidos en ganancia de peso al término de 28 días, indicaron que con las dietas que contenían 31% de habas no hubo diferencias entre el grupo testigo y el grupo que consumió las dietas con haba cruda o cocida. Sin embargo, las que contenían 76% de habas cocidas indujeron un crecimiento mayor que cuando las dietas contenían haba cruda. En cuanto a la conversión alimenticia, los resultados fueron similares.

### INTRODUCCION

El incremento en los costos de los ingredientes proteínicos de origen animal y vegetal, crea la necesidad de buscar nuevas fuentes de proteína para la alimentación de las aves. En algunas ocasiones en México existen excedentes de leguminosas que pueden ser utilizados. Entre estas últimas cabe citar, por ejemplo, el haba (*Vicia faba*, L.), cuyo valor nutritivo es aceptable porque tiene dos veces más proteínas que los granos usados en forma tradicional; por otra parte, su proteína contiene más lisina que el sorgo (1). Algunos autores indican que al utilizar raciones con 20% (2) y 30% (3) de haba no se observan efectos adversos en ganancia de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde de 0 a 4 semanas de edad, pero la ganancia de peso se reduce al incluir hasta 35% de habas, debido a la presencia de un inhibidor de tripsina en esta leguminosa (2). El crecimiento de los pollos no mejora con la cocción de las habas en autoclave, cuando las dietas contienen niveles adecuados de metionina y cistina (4), pero las ganancias de peso en los pollos aumentan con la adición de antibióticos en raciones que contienen haba debido al control que éstos ejercen sobre la flora intestinal, alterada por la presencia de  $\alpha$  galactósidos en el haba (5). El objetivo de este trabajo fue determinar el valor alimenticio del haba para el pollo, y observar si la cocción o el agregado de antibióticos mejoraba su valor nutritivo.

### MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron tres experimentos con pollos de engorde sin sexar, los que se obtuvieron de una casa comercial. Las aves

fueron alojadas en criadoras eléctricas en batería, con fondo metálico y temperatura controlada con termostato. Previo al inicio de los estudios se les ofreció una dieta común de iniciación con 23% de proteína; luego fueron pesados y asignados a los tratamientos de acuerdo a su peso. Las dietas experimentales se calcularon a niveles subóptimos de proteína para apreciar más el efecto del tratamiento. El haba madura (*Vicia faba*, L.) se molió sin cáscara y una parte se sometió al autoclave a 1.05 kg/cm<sup>2</sup> (15 lb/pulgada cuadrada) de presión durante 15 minutos. El haba se usó en las dietas en sustitución de parte del sorgo y harina de soya. A los ingredientes empleados en estos trabajos se les determinó su composición proximal por el método establecido por la AOAC (6).

El agua y el alimento se ofrecieron *ad libitum*. Cada semana se registraron los datos de ganancia de peso y consumo de alimento y se calculó la conversión alimenticia (consumo/ganancia). Los resultados fueron analizados de acuerdo a las recomendaciones de Snedecor y Cochran (7), y las comparaciones entre medias se efectuaron según el método de Tukey descrito por Steel y Torrie (8). La composición bromatológica del haba utilizada en estos experimentos se muestra en la Tabla 1.

#### EXPERIMENTO 1

Se utilizaron 210 pollos de 7 a 28 días de edad para estudiar el valor del haba, en forma cruda y cocida, con y sin la adición de antibióticos a nivel nutricional. El diseño experimental usado fue completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 3, siendo el primer factor el empleo de haba cruda o cocida como fuente de proteína, y el segundo factor la adición de 0 y 20 ppm de flavomicina y penicilina; se utilizó además una dieta testigo a base de sorgo y soya. Las dietas experimentales, cuya composición se muestra en la Tabla 2, se ofrecieron por triplicado a grupos de 10 pollos cada uno. Todas las dietas eran isoproteínicas y fueron suplementadas con DL-metionina para satisfacer las necesidades (9); el contenido de energía de las dietas era similar.

#### EXPERIMENTO 2

Se usaron 240 pollos de engorde de 14 a 35 días de edad, para estudiar el efecto de la suplementación con virginiamicina

TABLA 1

**COMPOSICION BROMATOLOGICA DE DOS LOTES  
DE HABAS MADURAS Y DESCASCARILLADAS  
UTILIZADAS EN LOS TRES EXPERIMENTOS**

	a	b
	%	%
Proteína	25.50	27.60
Humedad	11.21	11.70
Grasa	1.20	1.40
Fibra	9.77	—
Ceniza	4.63	2.80
E.L.N.	47.69	—

a Valores utilizados en los Experimentos 1 y 3.

b Valores utilizados en el Experimento 2.

La energía metabolizable determinada por nuestro laboratorio en estas muestras fue de 3,000 Kcal/kg E.M.

y flavomicina en habas crudas o cocidas. El diseño experimental usado fue completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 5, siendo el primer factor haba cruda o cocida como fuente complementaria de proteína, y el segundo factor la inclusión de 0, 10 y 20 ppm de virginiamicina y de 200 y 400 ppm de flavomicina. Las dietas experimentales, cuya composición se muestra en la Tabla 2, se ofrecieron por duplicado a grupos de 12 pollos cada uno; la composición de la dieta base se muestra en la Tabla 3. Las dietas eran isoproteínicas y fueron suplementadas con DL-metionina para satisfacer las necesidades (9); su contenido de energía era similar.

### EXPERIMENTO 3

En este caso se utilizaron 90 pollos de 7 a 35 días de edad, siendo su propósito estudiar el efecto de la inclusión de altos niveles de haba cocida o cruda en las dietas. El diseño experimental

TABLA 2

COMPOSICION DE LAS DIETAS TESTIGO Y BASE, PARA POLLOS  
EN INICIACION: EXPERIMENTO 1

Ingredientes	Testigo o/o	Dieta base o/o
Sorgo (9.25 <sup>o</sup> /o) <sup>a</sup>	74.06	49.85 <sup>c</sup>
Harina de soya (47.0 <sup>o</sup> /o)	18.50	—
Haba madura (25.50 <sup>o</sup> /o)	—	42.80
Harina de hueso	3.20	2.70
Carbonato de calcio	0.50	1.00
Sal	0.40	0.40
Vitaminas y minerales <sup>b</sup>	0.15	0.15
DL-metionina	0.19	0.10
Aceite	3.00	3.00
<i>Análisis calculado, o/o</i>		
Proteína	15.54	15.52
Metionina + cistina	0.60	0.60
Lisina	0.77	0.91
Calcio	1.20	1.13
Fósforo	0.72	0.72
E.M. Kcal/kg	3,144	3,209

a Las cifras entre paréntesis indican el contenido de proteína de cada ingrediente.

b Cuca y Avila (9).

c Se usaron las mismas dietas con haba cruda y cocida y se les adicionó 20 ppm de penicilina y 20 ppm de flavomicina.

usado fue el de bloques al azar, y se estudió el haba cocida o cruda en niveles de 31<sup>o</sup>/o y 76<sup>o</sup>/o, respectivamente. Además, se utilizó una dieta testigo. Las dietas experimentales se ofrecieron por triplicado a grupos de cinco pollos cada uno. La composición de las mismas se expone en la Tabla 4.

TABLA 3

## COMPOSICION DE LA DIETA BASE, PARA POLLOS EN INICIACION: EXPERIMENTO 2

Ingredientes	o/o
Sorgo (8.8 <sup>o</sup> /o) <sup>a</sup>	44.00 <sup>c</sup>
Haba (24.7 <sup>o</sup> /o)	49.40
Sal	0.40
Vitaminas y minerales <sup>b</sup>	4.55
DL-metionina	0.33
Aceite de cártamo	1.32
<i>Analisis calculado, o/o</i>	
Proteína	15.50
Lisina	1.00
Metionina + cistina	0.66
Calcio	1.10
Fósforo	0.80
E. M. Kcal/kg	2,735

a Las cifras entre paréntesis indican el contenido de proteína de cada ingrediente.

b Cuca y Avila (9).

c Se usaron las mismas dietas con haba cruda y cocida y se les adicionó 10 y 20 ppm de virginiamicina y 200 y 400 ppm de flavomicina.

## RESULTADOS Y DISCUSION

## EXPERIMENTO 1

Los resultados promedio obtenidos en 21 días de experimentación se muestran en la Tabla 5. En lo que a ganancia de peso y conversión alimenticia se refiere, no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre los grupos que consumieron haba cruda o cocida y el testigo. Estos resultados concuerdan con los hallazgos notificados por otros autores (2, 4, 10), quienes mencionan que no hay diferencia en la ganancia de peso ni en la conversión alimenticia cuando los pollos consumen dietas prepara-

**TABLA 4**  
**COMPOSICION DE LAS DIETAS UTILIZADAS EN EL**  
**EXPERIMENTO 3**

Ingredientes	Testigo	Haba	
		31 <sup>o</sup> /o	76 <sup>o</sup> /o
Sorgo (7.57 <sup>o</sup> /o) <sup>a</sup>	54.99	36.43	9.01 <sup>c</sup>
Harina de soya (43.0 <sup>o</sup> /o)	36.93	21.72	—
Haba madura (25.50 <sup>o</sup> /o)	—	31.12	76.00
Roca fosfórica	5.35	5.38	5.38
Sal	0.40	0.40	0.40
Vitaminas y minerales <sup>b</sup>	0.16	0.16	0.16
DL-metionina	0.17	0.14	0.10
Aceite	2.00	4.65	8.95
<i>Análisis calculado, %</i>			
Proteína	20.03	20.01	20.01
Lisina	1.13	1.24	1.40
Metionina + cistina	0.75	0.75	0.75
Calcio	1.14	1.09	1.08
Fósforo	0.73	0.77	0.81
E. M. Kcal/kg	2,903	2,901	2,901

- a Las cifras entre paréntesis indican el contenido de proteína de cada ingrediente.
- b Cuca y Avila (9).
- c Se utilizaron las mismas dietas con haba cruda y cocida.

das con haba cruda o cocida que contienen niveles adecuados de metionina y cistina. La adición de antibióticos a las dietas con haba cruda o cocida no mejoró el crecimiento de los pollos. En lo concerniente a conversión alimenticia, se observó cierta tendencia a mejorar en los grupos tratados con penicilina, pero sin llegar a ser significativa. Sin embargo, al compararse entre sí los antibióticos, se encontró que al agregar 20 ppm de flavomicina a las dietas con haba cruda, la eficiencia alimenticia ( $P < 0.05$ ) empeoraba significativamente. Estos datos no concuerdan con los de Guillaume (5) quién encontró una mejoría en ganancia de peso ( $P < 0.05$ ) al adicionar 3.2 ppm de flavomicina a dietas con haba cruda. Es posible

TABLA 5

EFFECTO DE LA INCLUSION DE HABA EN SUSTITUCION DE  
PARTE DEL SORGO Y HARINA DE SOYA PARA POLLOS.  
EXPERIMENTO 1

Proceso	Antibióticos				Testigo
	0	Penicilina	Flavomicina	Promedio	
	<i>Ganancia de peso (g)<sup>1</sup></i>				
Cocida	192.2 <sup>a</sup>	226.1 <sup>a</sup>	203.8 <sup>a</sup>	207.3	229.8 <sup>a</sup>
Cruda	207.4 <sup>a</sup>	212.2 <sup>a</sup>	198.6 <sup>a</sup>	206.0	
Promedio	199.8	219.1	201.2		
	<i>Conversión alimenticia</i>				
Cocida	2.07 <sup>a</sup>	1.96 <sup>a</sup>	1.98 <sup>a</sup>	2.00	1.98 <sup>a</sup>
Cruda	2.02 <sup>a</sup>	1.94 <sup>a</sup>	2.25 <sup>b</sup>	2.07	
Promedio	2.04	1.95	2.11		

1 Peso promedio inicial, 84.5 g.

Los números con distinta letra (a, b) son diferentes estadísticamente. Las desviaciones estándar para ganancia de peso y conversión alimenticia fueron de 18.88 y 0.07, respectivamente.

que estas diferencias se hayan debido al nivel de antibiótico usado en este estudio.

## EXPERIMENTO 2

Los resultados promedio obtenidos en 21 días de experimentación se muestran en la Tabla 6. Como lo señalan los datos, en ganancia de peso y conversión alimenticia se encontraron diferencias de significado estadístico entre los diferentes tratamientos. Al comparar los resultados de los grupos que consumieron haba cruda o cocida, se observó que las mejores ganancias de peso se obtuvieron con las dietas que contenían haba cocida; en general los autores (5, 11, 12) están de acuerdo en que la cocción incrementa la energía metabolizable (E. M.) de las habas.

Las diferencias en respuesta con los resultados del primer experimento, en el que no se encontró mejoría con la cocción, se atribuyen a que el contenido de E. M. de las dietas empleadas fue de 3,200 Kcal/kg, acorde con las necesidades del pollo en crecimiento, mientras que en este experimento fue bajo, ya que las dietas contenían 2,700 Kcal/kg únicamente; por lo tanto, la energía fue un factor limitante. Por otra parte, se ha demostrado que las habas contienen algunas enzimas inhibitoras de tripsina, quimotripsina y amilasa (4, 10), pero se ha determinado que la cantidad de inhibidores de tripsina presente en el haba representa o equivale a solamente 4<sup>o</sup>/o de la actividad del inhibidor de tripsina de la soya cruda, y que la reducción en la utilización de las habas puede deberse a su alto contenido de taninos (2). Al utilizar habas a las que previamente se les había eliminado el tanino con 75<sup>o</sup>/o de etanol, no se encontraron diferencias en ganancia de peso (4). Finalmente, los inhibidores se destruyen con el calor, pero se cree en general que los mejores aumentos de peso al cocer las habas se deben al aumento de E. M. de las mismas (13).

En otras leguminosas como el garbanzo, Cuca (14) sugiere que el mejoramiento del valor nutritivo del garbanzo crudo, cuando se trata en el autoclave, se debe a que la metionina se hace más disponible, ya que la suplementación del garbanzo crudo con este aminoácido resulta en datos comparables a los obtenidos con garbanzo cocido. Marquardt y Campbell (15) informan que el mejoramiento de la calidad nutritiva de las habas por efecto del autoclave es mayor cuando las habas son deficientes en aminoácidos sulfurados, en especial, metionina. Al comparar los resultados obtenidos con los tratamientos con y sin antibióticos, se encontró que la adición de antibióticos a dietas con habas crudas o cocidas, no producía ningún efecto benéfico, resultados que concuerdan con lo encontrado en el primer experimento.

### EXPERIMENTO 3

Los resultados promedio obtenidos en el período de 28 días de experimentación se exponen en la Tabla 7. En cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia, al comparar los resultados de los diferentes tratamientos, se observó que al sustituir el 31<sup>o</sup>/o de haba cruda o cocida por sorgo + soya no hubo diferencias estadísticas entre los grupos sujetos a tratamientos y el grupo testigo. Cuando se sustituyó el 76<sup>o</sup>/o de haba por sorgo + soya,

TABLA 6

DATOS PROMEDIO OBTENIDOS EN UN PERIODO DE 21 DIAS DE EXPERIMENTACION:  
EXPERIMENTO 2

Proceso	Antibióticos					Promedio
	Virginiamicina		Flavomicina			
	0	10	20	200	400	
Cocida	435.0 <sup>a</sup>	428.1 <sup>a</sup>	414.0 <sup>a</sup>	403.0 <sup>a</sup>	431.0 <sup>a</sup>	423.2
Cruda	370.0 <sup>b</sup>	372.0 <sup>b</sup>	378.0 <sup>b</sup>	383.0 <sup>b</sup>	388.0 <sup>b</sup>	378.2
Promedio	402.5	400.0	396.0	393.0	409.5	
Conversión alimenticia						
Cocida	2.05 <sup>a</sup>	2.08 <sup>a</sup>	2.13 <sup>a</sup>	2.14 <sup>a</sup>	2.07 <sup>a</sup>	2.09
Cruda	2.27 <sup>b</sup>	2.23 <sup>b</sup>	2.24 <sup>b</sup>	2.18 <sup>b</sup>	2.22 <sup>b</sup>	2.22
Promedio	2.16	2.15	2.18	2.16	2.14	

Los números con distinta letra (a, b) son diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

Las desviaciones estándar para ganancia de peso y conversión alimenticia fueron de 48.16 y 0.145, respectivamente.

TABLA 7

**EFFECTO DE LA INCLUSION DE ALTOS NIVELES DE HABA EN  
DIETAS A BASE DE SORGO + SOYA PARA POLLOS DE  
7 A 35 DIAS DE EDAD: EXPERIMENTO 3**

Proceso	Nivel de sustitución		Promedio	Testigo
	31 <sup>o</sup> /o	76 <sup>o</sup> /o		
<i>Ganancia de peso (g)</i>				
Cocida	483.8 <sup>a</sup>	409.7 <sup>ab</sup>	446.7	480.4 <sup>a</sup>
Cruda	475.2 <sup>a</sup>	315.6 <sup>b</sup>	395.4	
Promedio	479.5	362.6		
<i>Conversión alimenticia</i>				
Cocida	1.92 <sup>a</sup>	2.16 <sup>ab</sup>	2.04	1.87 <sup>a</sup>
Cruda	2.10 <sup>a</sup>	2.38 <sup>b</sup>	2.24	
Promedio	2.01	2.27		

Los números con distinta letra (a, b) son diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

Las desviaciones estándar para ganancia de peso y conversión alimenticia fueron de 41.11 y 0.133, respectivamente.

sí se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, siendo mejores los resultados obtenidos con la dieta con haba cocida. Estos datos concuerdan con lo informado por otros autores (2, 10), quienes únicamente encontraron un efecto benéfico al calor al incluir el 85<sup>o</sup>/o de habas en la dieta. Cuando estudiaron el tamaño del páncreas, encontraron que éste había aumentado con la dieta que contenía el nivel de 85<sup>o</sup>/o de haba cruda, pero que disminuyó al cocinar el haba, demostrando así que los inhibidores afectan la ganancia de peso sólo cuando las habas crudas, se incluyen en la dieta en un alto porcentaje.

De los resultados obtenidos en este estudio puede, pues, concluirse que la adición de antibióticos no mejora el valor nutritivo del haba, y que las dietas preparadas con habas deben contener niveles adecuados de metionina. Asimismo, las habas pueden

utilizarse como fuente alternativa de proteína en niveles no mayores del 30%, ya que la inclusión de niveles de hasta 75% de haba son detrimentales. Sin embargo, la cocción de las habas cuando se emplea en altos niveles mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia de los pollos.

#### SUMMARY

#### BROAD BEANS (*Vicia faba*, L.) AS AN ALTERNATE SOURCE OF PROTEIN IN CHICK DIETS

Three experiments were conducted to study the possibility of improving the nutritive value of broad beans (*Vicia faba*, L.) in poultry diets. In the first experiment, raw and autoclaved (1.0 kg/cm<sup>2</sup>/15 min) beans, with and without antibiotic supplementation, were studied. The results after 21 days showed no significant differences among treatments in regard to body weight. In feed conversion, however, a significant difference was observed when diets prepared with raw beans were supplemented with 20 ppm of flavomycin. In the second experiment raw and autoclaved beans were supplemented with 0, 10, and 20 ppm of virginiamycin and 200 and 400 ppm of flavomycin to study the effect of these two antibiotics. After 28 days, the results indicated no significant differences with antibiotic supplementation in either raw or autoclaved beans. However, a significant difference ( $P < 0.05$ ) in body weight was found when beans were autoclaved. In the third experiment, two levels, 31 and 76% of raw and autoclaved beans, were included in the chick diets. The results in body weight, after 28 days, did not show any significant differences between raw and autoclaved beans fed at a 31% level. With the 76% level the autoclaved treatment, however, induced a significantly higher body weight than the diets containing raw beans.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Clarke, H. E. The evaluation of the field bean (*Vicia faba*, L.) in animal nutrition. *Proc. Nutr. Soc.*, 29: 64-73, 1970.
2. Karirvel, R. & D. R. Clandinin. The effect of faba beans (*Vicia faba*, L.) on the performance of turkey poults and broiler chicks from 0-4 weeks of age. *Poultry Sci.*, 53: 1810-1816, 1974.
3. Blair, R. & W. Bolton. Growth of broiler on diets containing field beans (*Vicia faba*, L.). *J. Agr. Sci. (Camb.)*, 71: 355-358, 1968.

4. Wilson, B. J. & J. M. McNab. The effect of autoclaving and methionine supplementation on the growth of chicks given diets containing field beans (*Vicia faba*, L.). **Brit. Poultry Sci.**, 13: 67-73, 1972.
5. Guillaume, J. Utilization de la faverole (*Vicia faba*, L.) dans l'alimentation du poulet et de la poule pondeuse. En: **Proceedings, XV World's Poultry Congress, New Orleans, La., August 11-16, 1974**, p. 616-617.
6. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 10th ed. Washington, D.C., The Association, 1965.
7. Snedecor, G. W. & W. G. Cochran. **Statistical Methods**. 6th ed. Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1967.
8. Steel, R. G. D. & J. H. Torrie. **Principles and Procedures of Statistics**. New York, N.Y., McGraw-Hill Book Company, Inc., 1960.
9. Cuca, G. M. & E. Avila G. La alimentación de las aves de corral. S.A.G. Colegio de Postgraduados, E.N.A. Chapingo, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Folleto, p. 11-12.
10. Marquardt, R. R. & L. D. Campbell. Raw and autoclaved faba beans in chick diets. **Can. J. Animal Sci.**, 53: 741-746, 1973.
11. Eduards, D. G. & I. F. Duthie. Processing to improve the nutritive value of field beans. **J. Sci. Food Agr.**, 24: 496-497, 1973.
12. McNab, J. M. & B. J. Wilson. Effects of micronising on the utilization of field beans (*Vicia faba*, L.) by the young chick. **J. Sci. Food Agr.**, 25: 395-400, 1974.
13. Shannon, D. W. & D. R. Clandinin. Effects of heat treatment on the nutritive value of faba beans (*Vicia faba*, L.) for broiler chickens. **Can. J. Animal Sci.**, 57: 499-507, 1977.
14. Cuca, G. M. **Studies on the Nutritional Value of Garbanzo and Influence of Processing Treatments**. M.S. Thesis, Graduate School, Washington State University, 1969.
15. Marquardt, R. R. & L. D. Campbell. Deficiency of methionine in raw and autoclaved faba beans. **Can. J. Animal Sci.**, 54: 437-442, 1974.

**TOXIC INHIBITION OF SOME DEHYDROGENASES  
BY METHYL STERCULATE – A NATURAL  
OCCURRING SUBSTANCE IN COTTON SEEDS**

*Y. Malevski and M. W. Montgomery<sup>1</sup>*

Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas  
e Industriales (INVESTI), Apartado 1697, Carmelitas  
Caracas, Venezuela

**SUMMARY**

According to the present study, crude preparations of rainbow trout liver and rabbit muscle lactate dehydrogenase (LDH, EC 1.1.1.27) were not inhibited by methyl sterculate and oleate, while trout liver glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PDH, EC 1.1.1.49) was activated by these esters. Methyl sterculate inhibited purified preparations of trout liver, rabbit muscle, and bovine heart LDH in contrast to methyl oleate which inhibited only a portion of the activity of purified rabbit muscle LDH and had no appreciable effect on the activities of the other purified LDH preparations. Trout liver LDH preparations were not inhibited by *p*-Chloromercuribenzoate (*p*CMB), while rabbit muscle and bovine heart LDH were sensitive to the presence of this inhibitor. Trout liver G6PDH was activated at the lower concentrations of *p*CMB. These data suggest that the reduction of the activities of liver dehydrogenases in the rainbow trout fed a diet containing methyl sterculate was not due to inhibition of these dehydrogenases by this cyclic fatty acid.

---

Manuscrito modificado recibido: 16-10-79.

1. Present address: Department of Food Science and Technology, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331, USA. Technical paper No. 3609, Oregon Agricultural Experiment Station.

## INTRODUCTION

Sterculic acid is the major cyclopropenoid fatty acid (CPFA) found to occur naturally in the oils of plants of the order Malvaceae. This order includes the economically important cotton plant. Ingestion of CPFA has been implicated in causing toxicological effects in several species of animals (1, 2) and in being a cocarcinogen for aflatoxin and 2-acetylaminofluorene in the rainbow trout (2).

Results from studies on the mechanism for the biological activity of CPFA suggest that this reacts with cellular sulfhydryl groups on proteins and within membranes (3, 4). The double bond of the cyclopropene ring of CPFA has been shown to form addition products with mercaptans (5). Ory and Altschul (6) reported that lipase which contains sulfhydryls at the active site, was inhibited by stercolate. Methyl stercolate was found to inhibit the fatty acid desaturase system (7, 8). Raju and Reiser (7) suggested that the mechanism of inhibition of desaturase was non-competitive, and was due to the reaction of the cyclopropene ring with the sulfhydryl groups on the enzyme. Allen *et al.* (8), however, concluded that the inhibition was competitive and irreversible and reacted with the sulfhydryl groups of the active site of the appropriate enzyme. In contrast to these observations James *et al.* (9) reported that glutathione did not protect or reverse the inhibition of the desaturase system by stercolate and suggested that the latter affected the steps leading to desaturation.

Recently, reduced activities of several liver dehydrogenases involved in carbohydrate metabolism (10) and glucose-6-phosphatase (4) have been reported in rainbow trout fed 200 ppm of CPFA.

Since the mechanism for the reduction of the activities of these enzymes is not known, the present study was undertaken to determine, *in vitro*, the effect of methyl stercolate on trout liver lactate dehydrogenase (LDH, EC 1.1.1.27) and glucose 6-phosphate dehydrogenase (G6PDH, EC 1.1.1.49).

## MATERIALS AND METHODS

Frozen trout livers or fresh rabbit muscle were diluted 1... (w/v) with 0.01 M tris-citrate (pH 7.0) and homogenized for 10 sec with a Tissumizer (Teckmar Co., Cincinnati, Ohio). The

homogenates were centrifuged for 10 min at 30,000 g. Supernatants were diluted 1:50 (v/v) with 0.01 M tris-citrate (pH 7.0) and used as sources for LDH and G6PDH. These supernatants are referred to as "crude" preparations.

To purify trout liver LDH, 85 ml of the above supernatant was made 0.5 saturated with ammonium sulfate, stirred for 15 min, and centrifuged for 10 min at 30,000 g. The precipitate was discarded and the supernatant (89 ml) was made 70% saturated with ammonium sulfate. After centrifugation at 30,000 g for 10 min, the precipitate was dissolved in 10 ml of 0.05 M potassium phosphate (pH 7.6). This solution was dialyzed against three changes of 0.005 M potassium phosphate (pH 7.6) for 24 hr. The dialyzed solution was applied to a DEAE-cellulose column (2.5 x 45 cm), prepared according to the manufacturer's instructions (Whatman Technical Bulletin IE 2), and equilibrated with 0.005 M potassium phosphate at pH 7.6. After eluting the initial protein fraction, a linear gradient to 0.2 N NaCl in 0.005 M phosphate (pH 7.6) was started. The eluent was continuously monitored at 280 nm and 10 ml fractions were collected. The three most active fractions were pooled, lyophilized and used in these studies. Crystalline rabbit muscle LDH and bovine heart LDH were obtained from Sigma Chemical Co., St. Louis, Mo.

Activities of LDH and G6PDH were determined spectrophotometrically by observing the change in cofactor (NADH or NADP) concentration at 340 nm (10). The concentration of the enzyme preparations was adjusted to provide a change in absorbance of 0.1 to 0.4 per min. To determine the effect of the inhibitors, 0.1 ml of the inhibitor was added to 0.5 ml of enzyme solution. After 5 min of incubation at 25°C, 2.5 ml of a solution containing the buffer, substrate and cofactor were added, and the change in absorbance was followed for 3 min at 25°C. One unit of LDH activity was defined as the amount of enzyme which, under the given conditions of assay, oxidizes 1  $\mu$ mole of NADH per min. One unit of G6PDH activity was that amount of enzyme which reduces 1  $\mu$ mole of NADP per min (11).

Methyl stercolate was prepared as described by Pawlowski *et al.* (12) and methyl oleate, a primary standard, was obtained from Hormel Institute, Austin, Minn. The *p*-Chloromercuribenzoic acid (*p*CMB) was obtained from K & K Laboratories, Hollywood, Ca. Solutions of methyl stercolate and methyl oleate were prepared in propylene glycol, while aqueous solutions of *p*-CMB were used.

## RESULTS AND DISCUSSION

Results of the purification of trout liver LDH are presented in Table 1 and Fig. 1. Ammonium sulfate fractionation increased the specific activity 2.5-fold. Chromatography on DEAE-cellulose resulted in a further increase in specific activity to a purification of 125-fold in fraction 26. The elution profile (Fig. 1) shows one peak of LDH activity. Polyacrylamide-gel electrophoresis of the preparation (not shown) by the method of Petropakis *et al.* (13) revealed one band of LDH activity (14) and one protein component with a relative mobility corresponding to the LDH band. Purified rabbit muscle LDH demonstrated the characteristic five LDH isozymes (15).

Methyl stercolate did not inhibit crude preparations of trout liver LDH and G6PDH or rabbit muscle LDH (Table 2). Purified preparation of trout liver LDH and bovine heart LDH were only partially inhibited by methyl stercolate, while purified rabbit muscle LDH was completely inhibited (Table 2). These results indicate that methyl stercolate did not inhibit LDH activity in the crude extracts and that purified trout liver and bovine heart LDH were not sensitive to methyl stercolate as purified rabbit LDH was.

Pande and Mead (16) presented evidence demonstrating that the inhibition of stearyl coenzyme A desaturase by stercolate was non-specific and due to the detergent nature of the free fatty acids. To determine if a similar mechanism was responsible for the inhibition of LDH noted in Table 2, the effect of methyl oleate on activities of the LDH preparations was studied. The results (Table 2) reveal that crude extracts of trout liver and rabbit muscle LDH as well as purified preparations of trout liver and bovine heart LDH were not appreciably inhibited by methyl oleate. The data, however, indicate that 1 mM methyl oleate inhibited 31% of the activity of purified rabbit muscle LDH. Therefore, only a small portion of the inhibition of the LDH preparations by methyl stercolate could be due to hydrophobic interaction between the enzyme and the methyl stercolate.

Trout liver G6PDH was activated to the same extent by methyl stercolate and methyl oleate (Table 2). These data suggest hydrophobic interactions between these lipids and the enzyme may have been responsible for the activation.

Data presented in Table 3 show trout liver LDH was not appreciably inhibited by *p*CMB, whereas rabbit muscle and bovine

TABLE 1  
PURIFICATION OF RAINBOW TROUT LIVER LDH

Fraction	Vol. (ml)	Activity <sup>a</sup> (units/ml)	Protein (mg/ml)	Specific activity (units/mg)	Yield (%)	Purification (fold)
Liver extract	85	7.4	31	0.24		
50-70% saturated (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ppt	20	25.7	42	0.61	81	2.5
DEAE-cellulose						
Fraction No. 25	10	0.2	0.63	0.35	0.4	1.4
26	10	20.5	0.68	30.1	40.3	125.0
27	10	21.9	0.96	22.8	43.0	95.0
28	10	5.1	0.89	5.7	10.0	24.0

<sup>a</sup> One unit of activity represents the oxidation of one  $\mu$ mole of NADH per minute under the conditions described in the text.

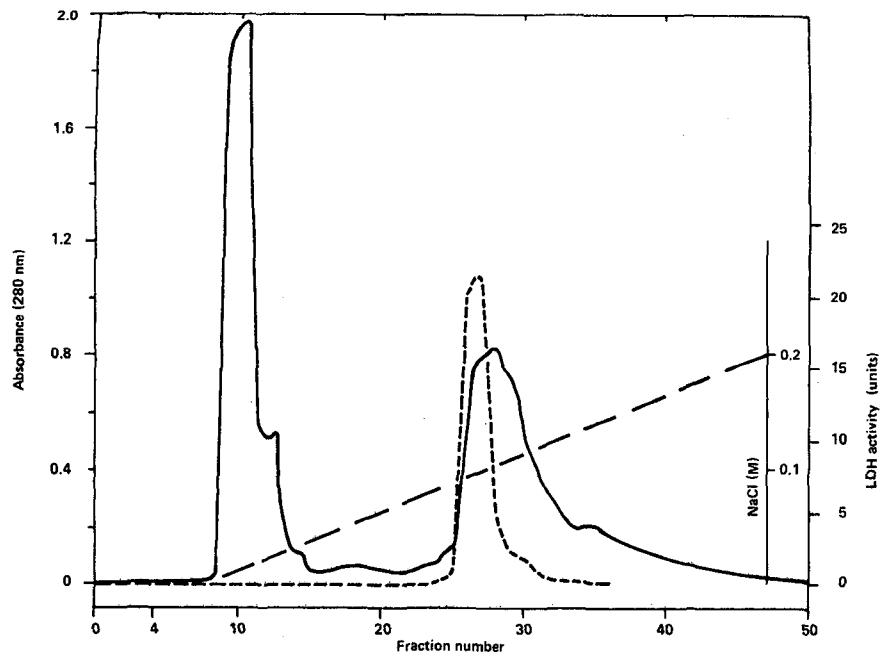


FIGURE 1

Elution profile of trout liver LDH. (Absorbance at 280 nm — ; LDH activity - - - ; NaCl concentration — · — . See text for details)

TABLE 2  
EFFECT OF METHYL STERCULATE AND METHYL OLEATE ON ACTIVITY OF LDH AND G6PDH

Inhibitor concentration ( $\mu$ M)	Trout liver LDH		Rabbit muscle LDH		Bovine heart LDH	Trout liver G6PDH
	Crude	Purified	Crude	Purified	Purified	Crude
Per cent inhibition						
Methyl sterculate						
0.1	0	0	0	6	4	-7 <sup>a</sup>
1	0	0	0	7	5	4
10	0	3	0	64	7	2
100	-6 <sup>a</sup>	11	0	100	7	-27 <sup>a</sup>
1000	-6 <sup>a</sup>	21	0	100	31	-33 <sup>a</sup>
Methyl oleate						
0.1	0	0	0	0	-2 <sup>a</sup>	-3 <sup>a</sup>
1	0	3	0	0	2	-3 <sup>a</sup>
10	0	3	0	6	-2 <sup>a</sup>	-3 <sup>a</sup>
100	-3 <sup>a</sup>	7	0	18	0	-27 <sup>a</sup>
1000	-3 <sup>a</sup>	5	0	31	6	-36 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Negative values indicate activation.

heart LDH were inhibited. Since *p*CMB reacts slowly with LDH (17), trout liver LDH was preincubated with  $2.7 \times 10^{-4}$  M *p*CMB for various lengths of time before determination of activity. Only 6% inhibition of the trout liver LDH activity occurred after 75 min when the experiment was terminated.

Raju and Reiser (7) suggested CPFA inhibited fatty acid desaturase by reacting with essential sulfhydryl groups. The similarity of the inhibition patterns of methyl sterculate (Table 2) and *p*CMB (Table 3) suggests sterculate may have reacted with the essential sulfhydryl groups of rabbit muscle and bovine heart LDH. The lack of inhibition of trout liver LDH by *p*CMB, however, indicates that either trout liver LDH does not possess an essential sulfhydryl group, or that the sulfhydryl group did not react with the inhibitor. This observation may account for the lower sensitivity of trout liver LDH to methyl sterculate.

Rainbow trout fed low levels of CPFA had reduced LDH and G6PDH activities and specific activities (10). Although the results of the current study showed a low level of inhibition of purified trout liver LDH by methyl sterculate, this cyclic fatty acid did not inhibit crude trout liver LDH and activated G6PDH. The reduction of dehydrogenase activity levels in livers of CPFA fed trout, therefore, does not appear to have been due to inhibition of the enzymes by CPFA. Reduced protein synthesis (17), inhibition by a metabolite of CPFA, or changes in membrane properties (3, 4) may explain the reduction of activities of the dehydrogenases in livers of CPFA fed trout.

#### ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported in part by USPHS Grant ES 00550. We also thank Dr. N.E. Pawlowski for supplying methyl sterculate.

#### RESUMEN

#### INHIBICION TOXICA DE ALGUNAS DEHIDROGENASAS POR ESTERCULATO DE METILO, SUSTANCIA QUE SE ENCUENTRA EN LAS SEMILLAS DE ALGODON

El estudio de que aquí se da cuenta reveló que las preparaciones crudas de lactato dehidrogenasa (LDH, EC 1.1.1.27) provenientes del hígado de la

TABLE 3  
EFFECT OF *p*CMB ON ACTIVITY OF LDH AND G6PDH

<i>p</i> CMB concentration ( $\mu$ M)	Trout liver LDH		Rabbit muscle LDH Purified	Bovine heart LDH Purified	Trout liver G6PDH Crude
	Crude	Purified			
	Per cent inhibition				
0.01	1	0	14	-5 <sup>a</sup>	0
0.1	0	0	23	-10 <sup>a</sup>	2
1	2	4	28	-4 <sup>a</sup>	-3 <sup>a</sup>
10	0	4	48	18	-17 <sup>a</sup>
100	6	8	100	24	0

<sup>a</sup> Negative values indicate activation.

trucha arcoiris y del músculo de conejo, no fueron inhibidas por el estercolato de metilo ni por el oleato de metilo; en cambio, la glucosa-6-fosfato dehidrogenasa (G6PDH, EC 1.1.1.49) de hígado de trucha sí fue activada por estos dos ésteres. El estercolato de metilo produjo inhibición sobre preparaciones purificadas de LDH de hígado de trucha, músculo de conejo, y corazón de bovino; en contraste, el metiloleato que inhibió solamente parte de la actividad de LDH de músculo de conejo purificado no tuvo efecto apreciable sobre las otras preparaciones purificadas de esta enzima. El *p*-cloromercurio benzoato (*p*CMB) no inhibió las preparaciones de LDH proveniente de hígado de trucha, mientras que las LDH provenientes de músculo de conejo y corazón de bovino se mostraron sensibles a la presencia del inhibidor.

La G6PDH del hígado de trucha fue activada a bajas concentraciones de *p*CMB. Estos resultados sugieren que la reducción de las actividades de las dehidrogenasas del hígado de las truchas arcoiris, alimentadas con una dieta que contiene estercolato de metilo no se debe a la inhibición de estas dehidrogenasas por el ácido graso cíclico.

#### BIBLIOGRAPHY

1. Phelps, R. A., F. S. Shenstone, A. R. Kemmerer & R. J. Evans. A review of cyclopropenoid compounds: biological effects of some derivatives. *Poultry Sci.*, **44**: 358-394, 1965.
2. Lee, D. J., J. H. Wales, J. L. Ayres & R. O. Sinnhuber. Synergism between cyclopropenoid fatty acids and chemical carcinogens in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Cancer Res.*, **28**: 2312-2318, 1968.
3. Nixon, J. E., T. A. Eisele, J. W. Wales & R. O. Sinnhuber. Effect of subacute toxic levels of dietary cyclopropenoid fatty acid composition in the rat. *Lipids*, **9**: 314-321, 1974.
4. Scarpelli, D. G., D. J. Lee, R. O. Sinnhuber & M. Chiga. Cytoplasmic alterations of hepatocytes in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) induced by cyclopropenoid fatty acids. *Cancer Res.*, **34**: 2984-2990, 1974.
5. Kircher, H. W. The addition of mercaptans to methyl stercolate and stercolene: an hypothesis concerning the nature of the biological activity exhibited by cyclopropene derivative. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **41**: 4-8, 1964.
6. Ory, R. L. & A. M. Altschul. Cyclopropenyl compounds as sulfhydryl reagents. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, **17**: 12-16, 1964.
7. Raju, P. K. & R. Reiser. Inhibition of fatty acyl desaturase by cyclopropene fatty acids. *J. Biol. Chem.*, **242**: 379-384, 1967.
8. Allen, E., A. R. Johnson, A. C. Fogerty, J. A. Pearson & F. S. Shenstone. Inhibition by cyclopropene fatty acids of the desaturation of stearic acid in hen liver. *Lipids*, **2**: 419-423, 1967.

9. James, A. T., P. Harris & J. Bezdard. The inhibition of unsaturated fatty acid biosynthesis in plants by sterculic acid. *Eur. J. Biochem.*, **3**: 318-325, 1968.
10. Taylor, S. L., M. W. Montgomery & D. J. Lee. Liver dehydrogenase levels in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) fed cyclopropenoid fatty acids and aflatoxin B<sub>1</sub>. *J. Lipid Res.*, **14**: 643-646, 1973.
11. Noltmann, E. A. & S. A. Kuby. D-Glucose 6-phosphate and 6-phosphogluconate dehydrogenases. In: *The Enzymes*. P. O. Boyer, H. Lardy and K. Myrback, (Eds.). New York, Academic Press, 1963, p. 223-242.
12. Pawlowski, N. E., D. J. Lee & R. O. Sinnhuber. Synthesis of 1,2 dialkylcyclopropenes, methyl malvalate and methyl sterculate. *J. Org. Chem.*, **37**: 3245-3248, 1972.
13. Petropakis, H. J., M. W. Montgomery, W. D. Davidson & A. F. Anglemier. Separation of bovine sacroplasmic proteins by vertical gel electrophoresis. *Can. Inst. Food Technol. J.*, **2**: 108-111, 1969.
14. Williscroft, S. N. & H. Tsuyuki. Lactate dehydrogenase systems of rainbow trout - evidence for polymorphism in liver and addition: subunits in gills. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **27**: 1563-1567, 1970.
15. Wieland, T. & G. Peleiderer. Isozymes and heteroenzymes. *Angew. Chemie*, **1**: 169-224, 1962.
16. Pande, S. V. & J. F. Mead. Inhibition of the stearyl coenzyme A desaturase system by sterculate. *J. Biol. Chem.*, **245**: 1856-1861, 1970.
17. Takenaka, Y. & G.W. Schwert. Lactic dehydrogenase. III. Mechanism of the reaction. *J. Biol. Chem.*, **223**: 157-170, 1956.
18. Malevski, Y., M. W. Montgomery & R. O. Sinnhuber. Liver composition and protein synthesis in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) fed cyclopropenoid fatty acids. *Fed. Proc.*, **32(3)**: 277, 1973.

**CALIDAD NUTRITIVA DEL AYOCOTE (*Phaseolus coccineous*)  
SUPLEMENTADO CON METIONINA EN DIFERENTES  
ETAPAS DE LA COCCION**

*Miguel Hernández Infante<sup>1</sup> y Angela Sotelo-López<sup>2</sup>*

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS),  
México, D.F., México

**RESUMEN**

Se planteó el presente trabajo para determinar la calidad nutritiva del ayocote (*Phaseolus coccineous*) y el efecto que la adición de metionina podría causar en dicha calidad. Para ello se le sometió a un tratamiento de cocción casera, agregándole 0.6% de metionina y sal al 4%; antes de efectuar la cocción, 30 minutos antes de finalizarla y cuando el frijol ya estaba cocido seco y molido. El frijol se secó con caldo y sin caldo. Con las harinas obtenidas se efectuó el análisis proximal, y se analizó su contenido de aminoácidos, se determinó la lisina disponible y la digestibilidad *in vitro*. Se elaboraron dietas al 10% de proteína y se determinó el Índice de Eficiencia Proteínica (IEP) y la digestibilidad aparente. La adición de metionina mejoró el cómputo químico, pero éste aún fue deficiente en el frijol ayocote suplementado. Se encontraron valores de eficiencia proteínica más altos en los frijoles cocidos y secados sin caldo, que cuando se secaron con el mismo.

---

Manuscrito modificado recibido: 4-12-79.

1. Subdirección General Médica, Subjefatura de los Servicios de Investigación del Instituto Mexicano de Seguridad Social, Apartado Postal 73-032, México 73, D.F., México.
2. División de Bioquímica, Sección de Bromatología del mismo Instituto.

La lisina disponible fue menor en los frijoles secados con caldo, aunque todavía se encontró en cantidades bastante altas.

Un segundo experimento consistió en elaborar dietas con el frijol suplementado con metionina en cantidades de 0.1 a 1%. No se encontraron diferencias significativas en la eficiencia proteínica del ayocote a los diferentes niveles en que se suplementó con metionina. Se deduce que el agregado del aminoácido puede efectuarse en cualquier etapa de la cocción, ya que no es el tratamiento térmico el que reduce el aprovechamiento de la metionina adicionada, sino una utilización deficiente de la semilla cuando ésta es consumida juntamente con el caldo de cocción.

## INTRODUCCION

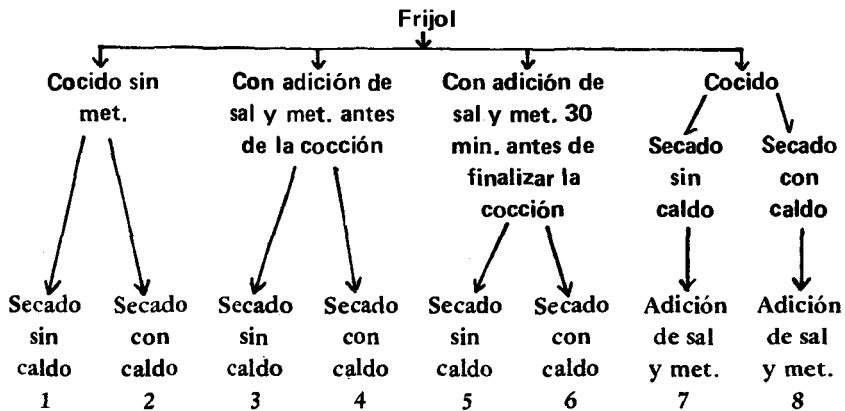
Por su alto contenido de proteína, que es de 18 a 32% (1-4), las leguminosas son consideradas en la actualidad como una de las semillas que pueden ayudar a resolver la crisis proteínica de algunos países en desarrollo, por lo que es necesario incrementar la producción y disponibilidad de estos granos (1, 5). Sin embargo, su calidad proteínica es pobre debido a la deficiencia de aminoácidos azufrados de que adolece (6-9) y la mayoría, especialmente los frijoles del género *Phaseolus*, son francamente tóxicos cuando se consumen en forma cruda (6, 10, 11). Es por ello que, para su consumo, se someten a un proceso de cocción, aun cuando en esta forma todavía presentan una baja digestibilidad (12, 13). Por estudios efectuados anteriormente se sabe que el valor nutritivo de las leguminosas se incrementa al suplementarlas con metionina en dosis de 0.2 a 0.4% en la dieta de algunas especies animales (14-16), hasta alcanzar valores similares a la caseína. En general, la suplementación se ha efectuado en el momento de preparar la dieta; por ello, en este trabajo se estudió la suplementación con metionina de frijol ayocote (*Phaseolus coccineous*) en diferentes etapas del proceso de cocción, y se investigó si el tratamiento térmico afectaba a este aminoácido, como ya se ha señalado ocurre con la lisina, pues según algunos autores la metionina es el segundo aminoácido cuya disponibilidad puede ser afectada por efecto del calor (17-19). Al mismo tiempo, el frijol se suplementó con diferentes dosis (0.1-1% en la dieta) para determinar el efecto en la eficiencia proteínica de un posible exceso del aminoácido en la dieta.

## MATERIALES Y METODOS

*Material*

El frijol ayocote (*Phaseolus coccineous*) adquirido en un mercado de la ciudad de México, es una semilla roja, grande, cuyo consumo en su mayor parte es de tipo regional.

Una vez limpio, el frijol se dividió en 8 lotes de 1 kg cada uno y se sometieron al proceso de cocción que se resume en el siguiente esquema:



La cantidad de metionina adicionada fue de 0.6%, tomando como base que el frijol contiene 20% de proteína aproximadamente; así, al preparar las dietas de frijol con 10% de proteína, la cantidad de metionina en la dieta se reduciría aproximadamente a la mitad (0.3%). La adición de sal se hizo con el objeto de cocer el frijol en condiciones similares a las caseras; la cantidad agregada fue de 4%, y por esta misma razón, la cocción se efectuó en una olla de aluminio, a ebullición y a presión atmosférica, con recuperación del agua perdida por evaporación. El tiempo de cocción fue de 4 horas cuando el frijol estuvo suave al tacto. Una vez cocido, se secó (con o sin caldo) en bandejas de aluminio en una estufa a 60-70°C durante el término de 18 ó 20 horas, se molió en un molino Wiley de laboratorio hasta pasar una malla No. 20; con la harina obtenida se hicieron por una parte los análisis químicos y, por la otra, se prepararon las dietas. Otro lote del mismo frijol se coció durante 4 horas y se secó sin caldo, se molió, y con él se prepararon las dietas a las cuales se les añadió la DL-metionina

en dosis de 0.1 a 1.1<sup>o</sup>o. La descripción de los tratamientos efectuados se detalla en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
**DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS EFECTUADOS**  
**EN EL AYOCOTE COCIDO**

Tratamiento	
1	Ayocote cocido, secado sin caldo
2	Ayocote cocido, secado con caldo
3	Ayocote con sal y metionina al inicio de la cocción, secado sin caldo
4	Ayocote con sal y metionina al inicio de la cocción, secado con caldo
5	Ayocote con sal y metionina, adicionados 30 minutos antes de finalizar la cocción, secado sin caldo
6	Ayocote con sal y metionina, adicionados 30 minutos antes de finalizar la cocción, secado con caldo
7	Ayocote cocido, secado sin caldo y adicionado de sal y metionina, después de cocido y secado
8	Ayocote cocido, secado con caldo y adicionado de sal y metionina, después de cocido y secado

### *Métodos*

En todos los lotes de frijoles cocidos se realizó el análisis proximal siguiendo las técnicas descritas por la AOAC (20).

La determinación del contenido de aminoácidos se efectuó en un autoanalizador de aminoácidos Perkin Elmer KLA-5 (21), en tanto que el triptofano se midió por la técnica de Rama Dao (22). La digestibilidad *in vitro* se determinó de acuerdo a la técnica de Oke y colaboradores (23), y la disponibilidad de lisina según Bruno y Carpenter (24).

Las dietas se prepararon al 10<sup>o</sup>o de proteína, con un contenido calórico (teórico) de 422 Kcal/100 g de dieta y con una concentración de metionina que varió de 0.306 a 0.355<sup>o</sup>o en la dieta. La composición de cada una de ellas se muestra en la Tabla 2. El contenido de vitaminas fue el siguiente: (g/kg) acetato de

**TABLA 2**  
**COMPOSICION DE LAS DIETAS DE AYOCOTE AL 10% DE PROTEINA**  
**(g/100 g de dieta)**

	Tratamientos <sup>a</sup>								Caseína
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ayocote	48.1	50.0	52.4	53.2	51.0	53.5	55.2	55.9	
Sacarosa	14.1	12.1	9.8	8.9	11.1	9.0	7.0	6.4	20.1
Glucosa	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
Dextrina <sup>b</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	25.0
Manteca vegetal	6.8	6.9	6.8	6.9	6.9	6.5	6.8	6.7	8.0
Aceite de maíz	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Mezcla de sales <sup>c</sup>	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Mezcla de vitaminas <sup>d</sup>	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Celulosa <sup>e</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	4.41
Caseína (87%o prot.)	—	—	—	—	—	—	—	—	11.49
%o metionina extra en la dieta	—	—	0.314	0.319	0.306	0.321	0.331	0.335	—

a En la Tabla 1 se describe el significado de los tratamientos.

b Productos de Maíz, S.A., México, D.F., México.

c Rogers y Harper (42).

d Véase texto.

e Celulosa tipo fibra, Teklad Test Diet. Wisconsin, Wis., EUA.

retinol (200,000 unidades/g) 4.5, colecalciferol (400,000 unidades/g) 0.25, alfa tocoferol 5.0, ácido ascórbico 45.0, inositol 5.0, cloruro de colina 75.0, menadiona 2.25, ácido p-aminobenzoico 5.0, niacina 4.5, riboflavina 1.0, clorhidrato de piridoxina 1.0, clorhidrato de tiamina 1.0, pantotenato de calcio 3.0, biotina 0.02, ácido fólico 0.09, vitamina B<sub>12</sub> 0.00135, y dextrosa c.b.p. 1 kg. Las dietas se ofrecieron a ratas Sprague Dowley recién destetadas de 21 a 23 días con un peso promedio de 47 gramos. Se alojaron en jaulas individuales suministrándoles el consumo de alimento y agua *ad libitum*, también se llevó un control del peso del animal y del alimento ingerido, dos veces por semana. El estudio se efectuó durante tres semanas, al final de las cuales se determinó el Índice de Eficiencia Proteínica (IEP) y en la última semana (días 15 a 21) se recolectaron las heces. Estas se deshidrataron, se molieron y se les determinó nitrógeno por el método de Kjeldahl para obtener la digestibilidad aparente. En la segunda parte del trabajo únicamente se midió el IEP, en las ratas. Las concentraciones de metionina usadas en estas dietas fueron de 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.60 y 1.00/o, respectivamente. En todos los ensayos biológicos se usó caseína como proteína control. A los resultados obtenidos se les practicó análisis de varianza y la prueba de diferencia múltiple de Tukey.

## RESULTADOS

En la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis proximal del ayocote crudo y cocido con sus diferentes tratamientos. Según se observa, el contenido de cenizas fue mayor en los frijoles suplementados con sal durante su cocimiento, notándose que esta cantidad es mayor cuando el ayocote se seca con caldo, excepto cuando la sal se adicionó después que el frijol había sido cocido, secado y molido. El contenido de proteína varió de 17.9 para el ayocote adicionado de sal y metionina después de la cocción, hasta 20.8/o en el frijol cocido, sin suplementar y secado sin caldo. En promedio, se asume que el frijol contenía 19/o de proteína. El contenido graso es bastante constante, alrededor de 2.00/o.

En la Tabla 4 se presenta el contenido de aminoácidos esenciales del frijol ayocote con sus diferentes tratamientos. En realidad no se constató gran variación entre los mismos, a excepción de la metionina y el triptofano. La primera aumentó

TABLA 3

ANALISIS PROXIMAL DEL AYOCOTE CRUDO Y COCIDO CON Y SIN METIONINA (g/100g MUESTRA)

Tratam. No.	Tratamiento	Humedad	Cenizas	Proteína (Nx6.25)	Fibra cruda	Extracto etéreo	Carbohidratos (por dif.)
	Ayocote crudo	8.5	4.0	18.8	5.8	2.0	60.9
(1)	Ayocote cocido secado sin caldo	3.3	3.4	20.8	7.3	2.5	62.7
(2)	Ayocote cocido secado con caldo	3.3	4.8	20.0	6.3	2.2	63.4
(3)	A. con sal y metionina al inicio de la cocción secado sin caldo	5.4	5.8	19.1	7.1	2.3	60.3
(4)	A. con sal y metionina al inicio de la cocción secado con caldo	4.0	7.7	18.8	5.3	2.1	62.1
(5)	A. con sal y metionina adicionada 30 minutos antes de finalizar la cocción, secado sin caldo	2.7	5.6	19.6	7.8	2.8	61.5
(6)	A. con sal y metionina adicionada 30 minutos antes de finalizar la cocción, secado con caldo	4.1	8.0	18.7	5.7	2.1	61.4
7)	A. cocido secado sin caldo y adicionado de sal y metionina después de la cocción	4.2	11.1	18.1	8.1	2.1	56.4
(8)	A. cocido secado con caldo y adicionado de sal y metionina después de cocido	5.2	9.6	17.9	5.8	2.3	59.2

**TABLA 4**  
**CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES DEL AYOCOTE CON Y SIN METIONINA ADICIONADA**  
**DURANTE EL PROCESO DE COCCION\***  
 (g aminoácido/100 g proteína)

Aminoácidos	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fenilalanina	5.084	4.620	6.131	4.278	4.238	3.622	5.417	5.487
Lisina	6.822	5.891	7.790	6.110	5.381	5.682	6.704	7.624
Treonina	4.459	4.504	4.373	3.888	4.363	3.619	4.488	3.717
Valina	4.783	4.885	4.935	5.165	5.071	4.705	6.212	6.039
Metionina	0.732	0.650	1.380	2.329	1.496	2.760	3.969	2.593
Isoleucina	3.789	3.631	3.717	3.852	3.625	3.741	4.407	4.293
Leucina	6.784	6.334	8.137	6.921	7.782	6.763	7.894	7.831
Triptofano	0.969	0.849	1.084	0.698	0.982	0.621	0.875	0.648
% de metionina adicionada en la cocción	—	—	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
% de metionina extra en la dieta al 10% de proteína	—	—	0.314	0.319	0.306	0.321	0.331	0.335

\* En la Tabla 1 se describe el significado de los tratamientos.

notablemente en los frijoles suplementados, en contraste con los no suplementados, encontrándose mayor cantidad en los frijoles secados con caldo, salvo cuando la adición se hizo después de cocidos, secados y molidos. En el caso de estos últimos cabe señalar que cuando se secan sin caldo, tienen 3.969 g/16 gN, y los secados con caldo, 2.593 g/16 gN. Con respecto al triptofano, en todos los tratamientos al ayocote acusó valores más altos cuando se secó sin caldo que cuando se secó con caldo; esta situación se reflejó en el cómputo químico (Tabla 5) en que en algunas ocasiones el triptofano es el 1o. o 2o. aminoácido limitante. Según dicho cómputo químico, con excepción de los tratamientos 3 y 5, la incorporación de la metionina en los frijoles es adecuada. En la Tabla 6 se expone el contenido de lisina disponible, encontrándose que el porcentaje de disminución es muy pequeño en todos los tratamientos, aunque esta reducción siempre fue mayor en los frijoles secados con caldo.

TABLA 5

AMINOACIDOS LIMITANTES EN EL AYOCOTE  
CON Y SIN SUPLEMENTO DE METIONINA

Tratamiento* No.	Primer limitante y cómputo químico	Segundo limitante y cómputo químico	Metionina adicionada %
1	Metionina 17.8	Isoleucina 84.8	—
2	Metionina 17.0	Triptofano 86.6	—
3	Metionina 29.9	Isoleucina 74.1	0.6
4	Metionina 56.9	Triptofano 63.5	0.6
5	Metionina 36.9	Isoleucina 82.4	0.6
6	Triptofano 62.2	Metionina 71.1	0.6
7	Triptofano 68.5	Metionina 78.9	0.6
8	Triptofano 53.5	Metionina 55.1	0.6

$$\text{Cómputo químico} = \frac{\% \text{ de cada AA esencial del ayocote}}{\% \text{ de cada AA esencial del huevo}} \times 100$$

\* En la Tabla 1 se describe el significado de cada tratamiento.

TABLA 6

**CONTENIDO DE LISINA DISPONIBLE EN EL AYOCOTE  
CRUDO Y COCIDO CON METIONINA  
(g AA/100 g de nitrógeno)**

Tratamiento* No.	Lisina disponible	% de disminución con respecto al crudo
Crudo	6.50	
1	5.83	10.2
2	5.83	10.2
3	5.96	8.3
4	5.36	17.6
5	5.91	9.1
6	5.68	12.5
7	6.10	4.8
8	5.98	8.0

\* En la Tabla 1 se describe el tratamiento efectuado.

La digestibilidad *in vitro* y la digestibilidad aparente se presentan en la Tabla 7, encontrándose que la digestibilidad fue de alrededor del 60% con ambos métodos, en tanto que la de caseína fue de 84%. No se observó que la digestibilidad del ayocote aumentara por la adición de metionina.

En la Tabla 8 se dan a conocer los resultados del Índice de Eficiencia Proteínica (IEP). Los valores ajustados fueron de 1.03 y 0.67 para el ayocote sin suplementar secado sin caldo y con caldo, respectivamente, incrementándose significativamente ( $P < 0.01$ ) estos valores con la adición de la metionina. Los valores más altos fueron para el ayocote secado sin caldo, y entre éstos, el adicionado con metionina antes de la cocción dio el valor más elevado con un IEP de 2.45.

En la Tabla 9 se presentan los resultados del IEP del ayocote suplementado con diferentes concentraciones de metionina. Se encontró que el no suplementado tiene un IEP de 1.38, en tanto que los suplementados varían de 2.10 a 2.41, no existiendo entre ellos y la caseína diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

**TABLA 7**  
**DIGESTIBILIDAD *in vitro* E *in vivo* DE LA PROTEINA**  
**DEL AYOCOTE COCIDO**  
 (g de proteína digerible/100 g de proteína total)  
 ( $\pm$  desviación estándar)

Tratamiento* No.	Digestibilidad <i>in vitro</i>	Digestibilidad <i>in vivo</i> aparente
1	61.6	59.7 $\pm$ 4.6
2	55.2	57.1 $\pm$ 3.0
3	50.4	61.3 $\pm$ 4.0
4	62.4	56.0 $\pm$ 3.5
5	56.1	63.6 $\pm$ 6.6
6	60.2	60.3 $\pm$ 1.6
7	59.7	61.1 $\pm$ 4.3
8	55.5	61.7 $\pm$ 3.1
Caseína	99.2	84.0 $\pm$ 1.9

\* En la Tabla 1 se describe el tratamiento que se llevó a cabo.

**TABLA 8**  
**INDICE DE EFICIENCIA PROTEINICA (IEP) DEL**  
**AYOCOTE COCIDO, CON Y SIN METIONINA**  
 (Valores promedio de 8 ratas  $\pm$  desviación estándar)

Tratamiento* No.	IEP (21 días)	IEP ajustado al valor de caseína = 2.5
1	1.09 $\pm$ 0.16	1.03 <sup>c</sup>
2 (7)	0.71 $\pm$ 0.31	0.67 <sup>c</sup>
3	2.60 $\pm$ 0.25	2.45 <sup>a</sup>
4	2.10 $\pm$ 0.36	1.99 <sup>b</sup>
Caseína (I)	2.65 $\pm$ 0.40	2.50 <sup>a</sup>
5	2.38 $\pm$ 0.23	2.16 <sup>ab</sup>
6	2.30 $\pm$ 0.25	2.09 <sup>b</sup>
7	2.10 $\pm$ 0.35	1.90 <sup>b</sup>
8	1.86 $\pm$ 0.20	1.69 <sup>b</sup>
Caseína (II) (5)	2.76 $\pm$ 0.28	2.50 <sup>a</sup>

\* Los tratamientos se describen en la Tabla 1. Los 4 primeros se ajustaron con la caseína I y los restantes con la caseína II. El número arábigo entre paréntesis indica el número de ratas que se promediaron en esas dietas.

Las letras diferentes en cada columna indican que entre los tratamientos existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). Diferencia mínima significativa = 0.40.

TABLA 9

INDICE DE EFICIENCIA PROTEINICA (IEP) DEL AYOCOTE COCIDO Y SECADO SIN CALDO, ADICIONADO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE METIONINA EN LA DIETA  
(Valores promedio de 5 ratas  $\pm$  desviación estándar)

Dieta	IEP 21 días	IEP ajustado con caseína = 2.5
Ayocote sin metionina	1.34 $\pm$ 0.48	1.38 <sup>b</sup>
A. 0.10 % de metionina	2.08 $\pm$ 0.06	2.15 <sup>a</sup>
A. 0.15 % de metionina	2.11 $\pm$ 0.31	2.18 <sup>a</sup>
A. 0.20 % de metionina	2.03 $\pm$ 0.23	2.10 <sup>a</sup>
A. 0.25 % de metionina	2.10 $\pm$ 0.24	2.17 <sup>a</sup>
A. 0.30 % de metionina	2.26 $\pm$ 0.24	2.33 <sup>a</sup>
A. 0.40 % de metionina	2.19 $\pm$ 0.25	2.26 <sup>a</sup>
A. 0.60 % de metionina	2.13 $\pm$ 0.21	2.20 <sup>a</sup>
A. 1.00 % de metionina	2.33 $\pm$ 0.27	2.41 <sup>a</sup>
Caseína	2.42 $\pm$ 0.46	2.5 <sup>a</sup>

Las letras diferentes en la columna indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSION

Las harinas obtenidas después de la cocción revelaron un menor contenido de humedad que las crudas debido al tratamiento de deshidratación, lo cual puede facilitar su conservación por un período de tiempo considerable (25), sobre todo a causa de su baja concentración en grasa, lo que las hace menos susceptibles a problemas oxidativos. No obstante que el contenido de proteína cae dentro de los rangos conocidos, puede verse que es de las leguminosas con más baja concentración de la misma (26, 27); en cambio, la variación en el contenido de cenizas fue tan semejante a la observada con la metionina que, al menos en este caso, la medición de las cenizas resultó un parámetro adecuado para conocer el grado de incorporación de metionina en el frijol.

La variación en el contenido de triptofano cuyos valores en el ayocote secado con caldo son más bajos, puede deberse a que estas últimas muestras son más coloreadas y el color haya

interferido con la determinación (28). También es posible que este aminoácido sea descompuesto por el calor cuando se seca con caldo, por reacciones intrínsecas con otros compuestos que impidan que su hidrólisis y medición sean adecuadas usando este método. Dicho fenómeno podría ser similar al que sufre la lisina, la cual es menos disponible cuando se seca con caldo de cocción que cuando se seca sin caldo, aun cuando la temperatura de secado sea idéntica (29), lo que también se observa en los resultados de la Tabla 5.

Hay que mencionar que el caldo de cocción analizado por Jaffé (30, 31) contiene 10% de la proteína, 9.4% del triptofano y 5.6% de la metionina de la semilla, además de gran cantidad de taninos que pueden reducir la digestibilidad y afectar la disponibilidad de estos aminoácidos, resultando el frijol consumido con caldo de una calidad inferior al que se consume sin caldo (29, 32). Según se observó, la adición de metionina no mejoró la digestibilidad del ayocote, aunque sí su valor nutritivo, por lo que se asume que el efecto benéfico de la adición ocurre a nivel de retención y no de absorción, como ya ha sido descrito (8, 15, 33, 34). Esta baja digestibilidad puede estar relacionada con algunos tóxicos residuales que impiden una mejor utilización de la semilla (29).

Es importante hacer notar que la mejor forma de suplementar el ayocote fue al inicio de la cocción y secado sin caldo, lo cual implica que la metionina (en las condiciones aquí especificadas) no fue afectada por el calor (35). Sin embargo, el cómputo químico de este tratamiento fue el más bajo, por lo que no es posible, por el momento, dejar de hacer los ensayos biológicos, ya que de la gran cantidad de sustancias tóxicas que contienen las leguminosas, algunas pueden permanecer después del tratamiento térmico y afectar su aprovechamiento, hecho que no es detectado en el cómputo químico. Ahora bien, con base en los resultados obtenidos en la segunda parte del estudio se pueden sugerir dos ventajas en la suplementación del ayocote: 1o. Para elevar el valor nutricional es necesaria una cantidad mínima de metionina (lo cual es conveniente para no inducir en el producto ningún sabor a metionina), y 2o. la suplementación puede abarcar más leguminosas en la misma dosificación sin que haya peligro de toxicidad al ingerir 2 ó 3 de ellas suplementadas con metionina, en una misma dieta. Según algunos autores, la forma de suplementarlos puede variar desde el uso de granos con infusión de metionina mezclados con los comunes (7) o solubilizando la metionina en el agua de bebida como ya se ha experimentado en conejos (36).

Con respecto a la posible toxicidad que pueda causar el exceso de este aminoácido, se ha visto que en dosis de 0.64% en una dieta al 10% de proteína de frijoles enlatados y sometidos a temperatura de autoclave por 15 y 30' de cocción se obtiene un IEP similar al de la caseína (37), y en las mismas dosis ayuda a evitar el retardo del crecimiento y lesiones patológicas en ratas, cuando en la dieta existe exceso de tirosina (5%) (38). Según algunos informes al respecto, los efectos de toxicidad se empiezan a observar cuando la metionina se halla en una concentración de 2 a 2.5% en la dieta, o bien cuando se cuadruplican los requerimientos de este aminoácido; estos efectos disminuyen si en la dieta existe un exceso de glicina (39, 40).

Finalmente, el bajo aprovechamiento observado en el caso de los frijoles secados con caldo, a pesar de tener una concentración suficiente de metionina, quizá se deba a las razones aducidas por Evans y Bauer (41) en el sentido de que los frijoles cocidos en el autoclave puedan contener una sustancia de bajo peso molecular dializable, soluble en agua, que inhibe el crecimiento de las ratas y cuya naturaleza es aún desconocida.

#### SUMMARY

##### NUTRITIVE QUALITY OF AYOCOTE (*Phaseolus coccineus*) SUPPLEMENTED WITH METHIONINE AT DIFFERENT COOKING STAGES

The purpose of the present study was to evaluate the nutritive quality of the Ayocote bean (*Phaseolus coccineus*) and to determine whether it could be increased by the addition of methionine. Methionine (0.6%) and salt (4%) were added at the beginning of cooking, 30 min before the beans were cooked or at the end when they were cooked, dried and ground. The beans were dried with or without broth. Proximate analysis, amino acids determination, available lysine, *in vitro* and *in vivo* digestibility as well as PER were determined in the bean flours.

A second experiment was carried out using diets supplemented with increasing amounts of methionine (0.1 – 1%). The addition of this amino acid improved the chemical score, but methionine continued to be the first limiting amino acid. The beans dried with broth showed lower chemical score values than those dried without broth. The concentration of available lysine was lower in the beans dried with broth; the content of it in the beans was, however, still high. No significant differences were found in the PER's of the

beans supplemented with different concentrations of methionine. The addition of the amino acid can be effected at any step of cooking, since it was found that the thermic treatment did not reduce the utilization of the methionine added.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Sra. Silvia Alatorre Frenk, los análisis estadísticos efectuados.

### BIBLIOGRAFIA

1. Kelly, J. F. Increasing protein quantity and quality. En: **Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding**. Protein Advisory Group of the United Nations System. Max Milner (Ed). New York, N.Y., 1973, p. 179-184.
2. Aykroyd, W. G. & J. Doughty. **Las Leguminosas en la Nutrición Humana**. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1964, 138 p.
3. Bressani, R. Legumes in human diets and how they might be improved. En: **Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding**. Protein Advisory Group of the United Nations System. Max Milner (Ed). New York, N.Y., 1973, p. 15-42.
4. Kaba, H. & J. C. Sanahuja. Evaluación nutricional de concentrados proteicos de porotos (*Phaseolus vulgaris*) y de lentejas (*Lens esculenta*). **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 28: 169-183, 1978.
5. Borlaug, N. E. Building a protein revolution on grain legumes. En: **Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding**. Protein Advisory Group of the United Nations System. Max Milner (Ed). New York, N.Y., 1973, p. 7-11.
6. Jaffé, W. G. Factors affecting the nutritional value of beans. En: **Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding**. Protein Advisory Group of the United Nations System. Max Milner (Ed). New York, N.Y., 1973, p. 43-48.
7. Dutra de Oliveira, J. E. Studies on the nutritive value of beans. En: **Nutritional Aspects of Common Beans and other Legume Seeds as Animal and Human Foods**. Proceedings of a meeting held in Ribeirão Preto. W. G. Jaffé (Ed). Published by Arch. Latinoamer. Nutr., Venezuela, 1973, p. 13-26.
8. Jansen, G. R. Amino acid supplementation of common beans and

- other legumes. En: **Nutritional Aspects of Common Beans and other Legume Seeds as Animal and Human Foods**. Proceedings of a meeting held in Riberão Preto. W. G. Jaffé (Ed). Published by Arch. Latinoamer. Nutr., Venezuela, 1973, p. 217-232.
9. De Groot, A. P. & P. G. C. Van Stratum. Biological evaluation of legume proteins in combination with other plant protein sources. *Qual. Plant.*, 10: 168-186, 1963.
  10. Pak, N., A. Maleluma & H. Araya. Efecto de diversos tratamientos térmicos en el contenido de hemaglutininas y en la calidad proteica del frijol (*Phaseolus vulgaris*). Arch. Latinoamer. Nutr., 28: 184-195, 1978.
  11. Wagh, P. V., O. F. Klaustermier, P. E. Warbel & I. E. Liener. Nutritive value of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) for chicks. *J. Nutr.*, 80: 191-195, 1963.
  12. Bressani, R., L. G. Elías & M. R. Molina. Estudios sobre la digestibilidad de las proteínas de varias especies de leguminosas. Arch. Latinoamer. Nutr., 27: 215-232, 1977.
  13. Gómez Brnes, R., L. G. Elías, M. R. Molina, G. de la Fuente & R. Bressani. Changes in chemical composition and nutritive value of common beans and other legumes during house cooking. En: **Nutritional Aspects of Common Beans and other Legume Seeds as Animal and Human Foods**. Proceedings of a meeting held in Riberão Preto. W. G. Jaffé (Ed). Published by Arch. Latinoamer. Nutr., Venezuela, 1973, p. 93-108.
  14. Nelson de Souza, J. E. Santo & J. E. Dutra de Oliveira. Clinical and experimental studies on common beans. En: **Nutritional Aspects of Common Beans and other Legume Seeds as Animal and Human Foods**. Proceedings of a meeting held in Riberão Preto. W. G. Jaffé (Ed). Published by Arch. Latinoamer. Nutr., Venezuela, 1973, p. 241-248.
  15. Bressani, R., L. G. Elías & A. T. Valiente. Effect of cooking and of amino acid supplementation on the nutritive value of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) *Brit. J. Nutr.*, 17: 69-78, 1963.
  16. Marquard, R. R. & L. D. Campbell. Performance of chicks fed faba bean (*Vicia faba*) diets supplemented with methionine, sulphate and cystine. *Can J. Amin. Sci.*, 55: 213-218, 1975.
  17. O'Keefe, L. S. & J. J. Warthesen. A high pressure liquid chromatographic method for determining the stability of free methionine in methionine-fortified food systems. *J. Food Sci.*, 43: 1297-1300, 1978.
  18. Pieniazek, D., M. Rakowska & H. Kunachowicz. The participation of methionine and cystine in the formation of bonds resistant to the action of proteolytic enzymes in heated casein. *Brit. J. Nutr.*, 34: 163-172, 1975.
  19. Pieniazek, D., M. Rakowska, W. Szkilladziowa & Z. Grabarek. Estimation

- of available methionine and cysteine in proteins of foods products by *in vivo* and *in vitro* methods. *Brit. J. Nutr.*, 34: 175-190, 1975.
20. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 11th ed. Washington, D. C., The Association, 1970.
  21. Moore, S. & W. H. Stein. Chromatographic determination of amino acids by the use of automatic recording equipment. **Methods in Enzymology**. Vol. VI. New York, N.Y., Academic Press, 1963.
  22. Rama Dao, M. V., M. R. Tara & Ch. Kuty. Calorimetric estimation of tryptophan content of pulses. *J. Food Sci. Tech.*, 2: 213, 1974.
  23. Oke, O. L. & I. B. Umoh. Nutritive value of leaf protein. A note on the comparison of *in vitro* and *in vivo* methods. *Nutr. Repts. Internat.*, 10: 397-403, 1974.
  24. Bruno, D. & K. J. Carpenter. A modified procedure for the estimation of available lysine in food proteins. *J. Biochem.*, 57: 13, 1957.
  25. Morris, H. J. & E. R. Wood. Influence of moisture content on keeping quality of dry beans. *Food. Technol.*, 10: 225-229, 1956.
  26. Sotelo, A., M. Hernández & M. E. Arteaga. Inhibidores de tripsina y hemaglutininas en algunas leguminosas comestibles. *Arch. Invest. Med.*, 9: 1-14, 1978.
  27. Evans, R. J., D. H. Bauer, M. W. Adams & A. W. Saettler. Methionine and cystine contents of beans (*Phaseolus*) seeds. *J. Agr. Food Chem.*, 26: 1234-1237, 1978.
  28. Torres Castellanos, M. A. **Comparación de Diferentes Métodos Químicos y Microbiológicos para la Determinación de Triptofano**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México, 1979.
  29. Elías, L. G., M. Hernández & R. Bressani. The nutritive value of pre-cooked legume flours processed by different methods. *Nutr. Repts. Internat.*, 14: 385-403, 1976.
  30. Jaffé, W. G., D. I. González & M. C. Mondragón. Composición de caldos de frijoles. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 26: 75-83, 1976.
  31. Jaffé, W. G. Factores tóxicos en leguminosas. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 27: 85-96, 1977.
  32. Elías, L. G. & R. Bressani. Métodos biológicos para la evaluación de leguminosas de grano. *Arch. Latinoamer. Nutr.* (Supl. 2), 27: 139-151, 1977.
  33. Nelson de Souza, J. E. & Mittsue H. Bicudo. Digestibilidade da proteína do feijão. *Arch. Latinoamer. Nutr.* (Supl. 2), 27: 69-77, 1977.
  34. Bressani, R. & G. Elías. Evaluación de la calidad proteínica de varias leguminosas de grano usando diversos métodos biológicos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 26: 325-339, 1976.
  35. Ponger, S. & T. Matrai. Determination of available methionine and

- lysine in heat treated soybean samples. *Acta Alim.*, 5: 49-55, 1976.
36. Colin, M. Effect of adding methionine to drinking water on growth of rabbits. *Nutr. Repts. Internat.*, 17: 397-402, 1978.
  37. Labelle, R. L. & L. R. Hackler. Preparation and utilization of dry canned and precooked beans. En: **Nutritional Aspects of Common Beans and other Legume Seeds as Animal and Human Foods**. Proceedings of a meeting held in Riberão Preto. W. G. Jaffé (Ed). Published by *Arch. Latinoamer. Nutr.*, Venezuela, 1973, p. 109-119.
  38. Yamamoto, Y., H. Katayama & K. Muramatsu. Beneficial effect of methionine and threonine supplements on tyrosine toxicity in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 22: 467-475, 1976.
  39. Benevenga, N. J. Toxicities of methionine and other amino acids. *J. Agr. Food Chem.*, 22: 2-9, 1974.
  40. Yakota, F., S. Takahashi, T. Esashi & R. Suzue. The effect of glycine on the enzyme activities in the liver of rats fed excess methionine diets. *Nutr. Repts. Internat.*, 15: 347-353, 1977.
  41. Evans, R. J. & D. H. Bauer. Studies of the poor utilization by the rat of methionine and cystine in heated dry bean seed (*Phaseolus vulgaris*). *J. Agr. Food Chem.*, 26: 779-784, 1978.
  42. Rogers, Q. R. & A. E. Harper. Amino acid diets and maximal growth in the rat. *J. Nutr.*, 87: 267-273, 1965.

**GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO DE LA SLAN**  
**EN**  
**SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA-NUTRICIONAL**

**SISTEMA DE VIGILANCIA NUTRICIONAL EN LOS ESTADOS UNIDOS**

La División de Nutrición del Centro para el Control de Enfermedades (CDC) del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América, está trabajando con ciertos Estados y departamentos locales de salud en el desarrollo de un sistema de vigilancia nutricional.

*Propósitos del Sistema*

El Sistema de Vigilancia persigue:

- a) Observar en forma continua la prevalencia de las enfermedades nutricionales más frecuentes en poblaciones infantiles de alto riesgo.
- b) Identificar aquellos individuos que necesitan seguimiento y tratamiento, así como determinar cambios a través del tiempo en los índices nutricionales de estos sujetos.
- c) Aportar información pertinente para mejorar las recomendaciones, y
- d) Proporcionar un instrumento para la planificación de programas, la asignación de recursos, y la evaluación de actividades específicas de intervención nutricional.

*Organización del Sistema*

El Sistema cuenta actualmente con un diagnóstico inicial, o línea base de información, de los mayores problemas nutricionales prevalentes en los Estados Unidos, gracias a una serie de recientes encuestas nutricionales en gran escala. Estas han

suministrado información sobre deficiencias en el crecimiento de los niños, anemias por deficiencias de hierro, obesidad, lípidos sanguíneos y caries dental.

El Sistema de Vigilancia Nutricional se basa en datos obtenidos de todos los niños que reciben atención en los programas locales de nutrición en 15 Estados seleccionados del país.

Los departamentos de salud de los Estados seleccionados reciben asistencia y colaboración del CDC en el desarrollo del Sistema de Vigilancia en marcha. Como parte de los servicios prestados, dicho Centro los ayuda a mejorar la calidad de las medidas de laboratorio (hemoglobina y hematocrito), así como también la confiabilidad y replicabilidad de las mediciones antropométricas (talla y peso) tomadas por el personal de las clínicas de los servicios de salud que participan en el Sistema. Asimismo, el CDC ha desarrollado un paquete de adiestramiento con el fin de cooperar con los Estados en sus esfuerzos continuos para que los datos colectados sean de la más alta calidad posible.

#### *Funcionamiento del Sistema*

El Sistema de Vigilancia se apoya en los servicios locales de salud cuyo personal recoge información sobre talla, peso, hemoglobina o hematocrito de cada niño atendido en las clínicas de dichos servicios de salud. Estos datos se transmiten al departamento de salud del Estado correspondiente para limpieza y revisión, con el fin de eliminar inconsistencias y errores de medida obvios. Posteriormente, los datos se ingresan en cinta magnética, para ser procesados en computadora. Luego, estas cintas se envían al CDC donde los datos son analizados. El análisis básico que se hace es conceptualmente simple. Cada valor de talla y peso del niño se compara con patrones nacionales de referencia y contra un conjunto de valores o puntos críticos específicos, según edad y sexo en el caso de la hemoglobina y el hematocrito. Estas comparaciones constituyen la base para determinar posible anemia, retardo en el crecimiento o sobrepeso. Seguidamente, los datos son devueltos a los departamentos de salud de los Estados y a las unidades locales de salud para su uso, con lo que se retroalimenta a los niveles donde se recoge el dato.

Mensualmente, el Sistema proporciona a cada servicio local de salud una lista de los niños que fueron atendidos en el mismo, y que requieren seguimiento nutricional debido a que presentan anormalidad en algún índice. Este listado mensual, además de

identificar los niños a riesgo, puede servir como una verificación administrativa a nivel del Estado. Así, por ejemplo, si el personal de nutrición del departamento de salud pública del Estado constata que en un servicio de salud se ha encontrado una serie de niños con anormalidades nutricionales aparentes, puede conocer de inmediato si se fijó un número igual de visitas o si el personal de nutrición anotó un número igual de referencias.

Este informe o listado mensual proporciona información sumariada sobre los indicadores seleccionados por el Sistema, por el servicio local de salud, para cada uno de los condados que conforman el Estado, así como por condado para cada uno de los Estados que participan en el Sistema de Vigilancia Nutricional (Tablas 1, 2 y 3). Esto permite un seguimiento adecuado a los distintos niveles operacionales del Sistema.

Cada trimestre el Sistema proporciona datos, en términos de indicadores, según edad, raza y sexo, con el fin de observar los patrones epidemiológicos.

Aun cuando el Sistema de Vigilancia no puede proporcionar todos los datos necesarios para un programa de evaluación, sí puede ayudar en sus inicios por las razones siguientes. Primero, las tendencias en la prevalencia de las enfermedades nutricionales más frecuentes pueden servir para indicar si los problemas básicos en la comunidad están mejorando o empeorando. Segundo, los listados mensuales pueden ayudar al personal de salud de los Estados a calcular el porcentaje de aquellos niños con anormalidades nutricionales a quienes no se les hizo el seguimiento, el por ciento de quienes mostraban algún mejoramiento medible en sus índices nutricionales y, por supuesto, el por ciento de los que presentaron poco o ningún cambio. Tercero, la información que suministra el Sistema ayuda también al personal de los departamentos de salud de los Estados a identificar aquellos servicios locales de salud que no están tomando adecuadamente las medidas antropométricas de los niños, o bien no están ejecutando en forma regular las determinaciones de hemoglobina o hematocrito. El Sistema de Vigilancia Nutricional también constituye un instrumento útil para evaluar la calidad de los servicios ofrecidos por cada servicio de salud en particular.

En resumen, el CDC y los departamentos de salud de los Estados que participan en el Sistema de Vigilancia Nutricional han venido trabajando con el propósito de perfeccionar un Sistema útil que permita el seguimiento de las anemias en los niños, el sobrepeso y el retardo en crecimiento de las poblaciones atendidas



TABLA 2

NUMERO Y POR CIENTO DE NIÑOS LISTADOS PARA SEGUIMIENTO POR SERVICIO DE SALUD

MAYO 1978

ESTADO		CONDADO 007																
Servicio de salud	Total exam	Talla/edad			Peso/edad			Peso/talla					Hemoglobina			Hematocrito		
		Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	Alto	> 95 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	Pct	Exam	Bajo	Pct
01	144	142	18	12.7	141	14	9.9	140	9	6.4	13	9.3	1	0	0.0	135	6	4.4
05	18	17	2	11.8	17	1	5.9	17	0	0.0	1	5.9	2	0	0.0	17	0	0.0
08	31	31	4	12.9	30	1	3.3	30	0	0.0	5	16.7	3	1	33.3	29	4	13.8
....	.....	.....	....	.....	.....	....	.....	.....	..	.....	....	.....	..	..	.....	.....	..	.....
....	.....	.....	....	.....	.....	....	.....	.....	..	.....	....	.....	..	..	.....	.....	..	.....

TABLA 3  
 NUMERO Y POR CIENTO DE NIÑOS LISTADOS PARA SEGUIMIENTO POR CONDADO  
 MAYO 1978

## ESTADO

Servicio de salud	Total exam	Talla/edad			Peso/edad			Peso/talla					Hemoglobina			Hematocrito		
		Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	< 5 <sup>o</sup> Pct	> 95 <sup>o</sup> Alto	> 95 <sup>o</sup> Pct	Exam	Bajo	Pct	Exam	Bajo	Pct
01	151	151	15	9.9	150	9	6.0	142	8	5.6	12	8.5	141	3	2.1	141	16	11.3
02	97	97	12	12.4	96	7	7.3	92	1	1.1	17	18.5	92	4	4.3	92	12	13.0
03	135	133	26	19.5	131	26	19.8	130	11	8.5	7	5.4	132	3	2.3	133	8	6.0
...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..	.....	.....	.....	.....
...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..	.....	.....	.....	.....

Aclaraciones: Pul = Pulgadas; Lb = Libras; Cnt = Centilo; Pct = Percentilo; Exam = Examinados; Bajo o Alto en términos de los patrones de referencia; Hb = Hemoglobina; Hto = Hematocrito

por los servicios de salud. La principal ventaja del Sistema es que es relativamente poco costoso y no tiene gastos propios, debido a que las determinaciones y medidas necesarias que utiliza forman parte de la rutina establecida a nivel de los servicios locales de salud; los costos marginales para el procesamiento y análisis de los datos pueden ser absorbidos por el Estado y por el CDC. Los datos muestran que gran número de niños que presentan aquellas enfermedades nutricionales de mayor frecuencia, son atendidos en las clínicas de los departamentos de salud locales, existiendo una variación apreciable de condado a condado así como dentro de los diferentes grupos etarios y étnicos. Diversos Estados del país han comenzado a usar estos datos para la adopción de decisiones administrativas, tales como necesidad y asignación de recursos, y justificaciones para la obtención de personal adicional.

(Información proporcionada por los Doctores M. Nichaman, J. M. Lane, G. Robbins, J. Hicks y J. Goldsby del Center for Disease Control, Public Health Service, Department of Health, Education, and Welfare, Atlanta, Georgia, U.S.A.).

## RESEÑAS Y ACTUALIDADES

### SUB-COMITE DE NUTRICION DE LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas decidió reemplazar el Grupo Asesor del Sistema de las Naciones Unidas sobre Proteínas y Calorías por el "Sub-Comité de Nutrición" (SCN) del Comité Administrativo de Coordinación de las Naciones Unidas, que contará con el apoyo técnico de un "Grupo Asesor en Nutrición" (AGN).

Son miembros del Sub-Comité de Nutrición las siguientes agencias de las Naciones Unidas: Departamento de Economía Internacional y Asuntos Sociales de la ONU, Oficina para Asuntos Inter-agenciales y Coordinación (OIAAC) de la misma ONU; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); Organización Mundial de la Salud (OMS); Banco Mundial; Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas (UNICEF); Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Programa Mundial de Alimentos (PMA); Universidad de las Naciones Unidas (UNU); Programa de las Naciones Unidas

para el Medio Ambiente (PNUMA); Consejo Mundial de la Alimentación; Organización Internacional del Trabajo (OIT); Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), e Instituto de Investigación de las Naciones Unidas para Desarrollo Social.

El *Grupo Asesor en Nutrición* está constituido por profesionales de las principales disciplinas relacionadas con el campo de la nutrición. Sus actuales miembros son:

Mr. Sol H. Chafkin, Fundación Ford, Nueva York; Dr. Fred Sai, Universidad de Ghana, Lagon, Accra, Ghana; Dr. R. Buzina, Instituto de Salud Pública, Zagreb, Yugoslavia; Dr. A. Carvalho da Silva, Fundación Ford, S. Paulo, Brasil; Dr. A. Horwitz, Director Emérito, Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, EUA; Dr. O. E. Soysa, Profesor de Pediatría, Universidad de Sri Lanka, Colombo, Sri Lanka; Dr. S. Venkitaramanan, Corporación de Industrias Petroquímicas del Sur, Madrás, India; y Sr. Bede N. Okigbo, Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Ibadán, Nigeria.

#### *Mandato del Sub-Comité de Nutrición (SCN)*

Se pretende que el SCN sirva como punto de convergencia para armonizar los conceptos, políticas y actividades del Sistema de las Naciones Unidas, particularmente en el cumplimiento de los objetivos de la Resolución de la V Conferencia Mundial de Alimentación. Sus términos de referencia son:

- a) examinar las actividades existentes y proyectadas del Sistema de las Naciones Unidas con referencia a la implementación de las resoluciones de la Conferencia Mundial de la Alimentación, en relación con el mejoramiento nutricional, tomando en cuenta las decisiones más importantes de los cuerpos directivos de las agencias involucradas;
- b) determinar si los esfuerzos del Sistema son lo suficientemente ágiles e integrados en todos los niveles, en cooperación con los Gobiernos, con el objeto de alcanzar el máximo impacto a nivel de país, tomando en consideración aquellos programas que han sido emprendidos en forma bilateral, y
- c) considerar si las disposiciones existentes y los recursos responden efectivamente a los principales problemas nutricionales del mundo en desarrollo.

### *Relaciones con Organismos Bilaterales y Otras Agencias*

Además de servir al Sistema de las Naciones Unidas y a sus gobiernos miembros, el SCN mantendrá relación y reuniones regulares con organismos bilaterales. A través de esta colaboración, se trata de lograr no sólo un intercambio de información profesional y de programas, sino de facilitar un acercamiento que permita rendir un servicio más eficiente a los países.

### *Áreas de Trabajo del Sub-Comité de Nutrición/Grupo Asesor en Nutrición (SCN/AGN)*

En 1978 se estableció una Secretaría en Roma. Las áreas de trabajo consideradas con el propósito de orientar en nutrición al personal de las agencias incluyen: vigilancia nutricional y revisión de la situación mundial de la alimentación y nutrición; análisis de las formas de ataque y restricciones en el desarrollo de programas de nutrición y la incorporación de acciones nutricionales en proyectos de desarrollo rural; necesidades de asistencia externa en planificación nutricional definidas por planificadores de países en desarrollo.

Para ampliar su radio de actividades, el SCN ha instituido dos cuerpos técnicos como subsidiarios del AGN:

- a) El Grupo Consultor en Nutrición Materna y del Niño Pequeño, el cual ha estado examinando aspectos tales como el fracaso de la lactancia, la nutrición en el embarazo, y la revisión del Manual sobre la alimentación infantil y del niño pequeño.
- b) El Grupo de Trabajo sobre Vigilancia Nutricional, el cual está comprometido en la revisión de las actividades de vigilancia nutricional, en la formulación de recomendaciones y en la coordinación de actividades de otros grupos de trabajo en este campo.

### FICHERO BIBLIOGRAFICO

- El Lozy, M. Indices for the evaluation of nutritional state (Letter). *Am. J. Pub. Health*, 66:298, 1976.
- El Lozy, M. The assessment of nutritional state by composite measurements. *J. Trop. Pediat. Environ., Child Health*, 18: 3-4, 1972.

- Gurney, J. M. & D. B. Jelliffe. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am. J. Clin. Nutr.*, 26: 912-915, 1973.
- Janes, M. D., S. B. J. Macfarlane & J. B. Moody. Anthropometric assessment of malnutrition in children (Letter). *Lancet* 2(8133): 101-102, 1979.
- Kanawati, A. A. & D. S. McLaren. Assessment of marginal malnutrition. *Nature*, 228: 573-575, 1970.
- Kielmann, A. A. & C. McCord. Weight-for-age as an index of risk of death in children. *Lancet*, 1: 1247-1250, 1978.
- Nutrition Surveillance: Annual Summary, 1977, Center for Disease Control, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Atlanta, Georgia, 1977.*
- Rao, K. V. & N. P. Rao. Association of growth status and the incidence of nutrition deficiency signs. *Am. J. Clin. Nutr.*, 28: 209-215, 1975.
- Rao, K. V. & D. Singh. An evaluation of the relationship between nutritional status and anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.*, 23: 83-93, 1970.
- Sastry, J. G. & K. Vijayaragharan. Use of anthropometry in grading malnutrition in children. *Indian J. Med. Res.*, 61: 1225-1232, 1973.
- Shapiro, L. R. Streamlining and implementing nutritional assessment: The dietary approach. *J. Am. Dietet Assoc.*, 75 (3). 230-237, 1979.
- Trowbridge, F. L. Anthropometric criteria in malnutrition (Letter). *Lancet*, 2(8142): 589-590, 1979.
- Trowbridge, F. L. Clinical and biochemical characteristics associated with anthropometric nutritional categories. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 758-766, 1979.
- Waterlow, J. C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br. Med. J.*, 13: 566-569, 1972.
- Waterlow, J. C. Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition in children. *Lancet*, 2: 87-89, 1973.
- Waterlow, J. C. Anthropometric assessment of malnutrition in children (Letter). *Lancet*, 2(8136): 250-251, 1979.

**Ayude a mantener dinámico el grupo SVAN informándolo permanentemente sobre manuscritos que hayan salido a luz, proyectos en desarrollo, y eventos realizados o programados, y posibles actividades.**

**José Aranda-Pastor  
Coordinador**



**SECCION ESPECIAL**

**PROGRAMAS DE FORMACION DEL PROGRAMA  
MUNDIAL CONTRA EL HAMBRE (WHP)  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS**

**INSTITUCIONES ASOCIADAS**

*Definición*

Este término se aplica a toda institución que se dedica a la investigación aplicada, a la formación o a la diseminación del saber, o bien a una combinación de estas tres actividades, con la que la UNU (Programa Mundial contra el Hambre) ha establecido un acuerdo de asociación. La Institución Asociada puede ser un instituto o una facultad universitaria o de otra organización con actividades de investigación y formación superior (o que muestre potencialidades para dedicarse a tales actividades) en uno o varios de los campos de estudio de los Subprogramas del Programa Mundial contra el Hambre.

El programa que se lleva a cabo en estas instituciones debe acomodarse a las necesidades concretas o especialidad particular de uno o varios de los campos de los Subprogramas del Programa Mundial contra el Hambre. Es posible que la UNU se asocie con algunas instituciones que en la actualidad no cumplen todos los requisitos a que se alude, pero que demuestren potencialidades de poder cumplirlos después de un período inicial de desarrollo de la institución y formación de su personal antes del lanzamiento de un programa completo de formación. El acuerdo de asociación dura generalmente de tres a cinco años, y es susceptible de renovación. La UNU suele dar apoyo a las operaciones de investigación, formación y gerencia de la institución con el fin de robustecerla. Una de las finalidades más importantes es el entablar nexos con otras instituciones y con hombres de ciencia que amplíen o expandan el campo de influencia de estos centros de investigación y formación y contribuyan a la solución de problemas prácticos. Estas instituciones, que forman parte de la red, coordinarán sus

programas de investigación, formación superior y diseminación del saber, en todo lo referente a los Subprogramas.

### *Tipos de Instituciones Asociadas*

El Programa Mundial contra el Hambre cuenta con tres tipos de Instituciones Asociadas: una que mantiene programas de formación e investigación aplicada; otra que se dedica a investigación únicamente, y la tercera que mantiene sólo programas de formación. Sin embargo, se alienta el establecimiento de asociación con una institución dedicada sólo a investigación aplicada con el fin de que algunas de las personas que participan en el programa de investigación tengan acceso a instalaciones de formación en metodología de la investigación aplicada.

Los acuerdos de asociación entre la UNU y las instituciones especifican que ambas partes observarán fielmente las premisas básicas de la Universidad, incluyendo las de libertad y excelencia académica, y la finalidad y filosofía generales de la Universidad, tal como se describe en su Carta. Las Instituciones Asociadas ofrecen formación aplicada y sobre el terreno a becarios de la UNU en diversos aspectos del programa, con énfasis principal en las experiencias de investigaciones de tipo práctico. La UNU identifica a sus posibles becarios, pero son las instituciones las que tienen la autoridad final para seleccionarlos. Las instituciones deben presentar informes periódicos sobre el progreso de las investigaciones, formación, y proyectos de desarrollo. A su vez, la Universidad ofrece subsidios para becas y para la consolidación de potencialidades de investigación, formación y operación de las instituciones, según se especifica en los acuerdos respectivos. Las instituciones radicadas en países tecnológicamente avanzados con quienes se ha suscrito acuerdos de asociación, sólo reciben los costos de las becas de la UNU. Las Instituciones Asociadas deben presentar sus informes financieros a la UNU a intervalos regulares, en los que dé cuenta de todas las subvenciones recibidas.

### *Becas*

1. Normalmente las becas duran 9 meses y se necesita una evaluación del rendimiento logrado en el noveno mes; sin embargo, también se pueden considerar períodos que fluctúan entre 6 meses y 2 años. Al término del período de formación, el coordinador residente presenta un informe de evaluación del becario. Sólo en

circunstancias excepcionales se concederán extensiones de las becas. Las becas de menos de 9 meses de duración sólo serán consideradas en casos especiales, en los que exista justificación adecuada.

2. La finalidad del programa de formación de la UNU no es la consecución de un título académico, pero si el becario así lo desea y con la aceptación del coordinador, es posible utilizar los resultados de la Institución Asociada y del trabajo académico realizado durante el período de la beca para la obtención de un título, ya sea en el lugar de formación o bien en el país del becario.

3. En vista de que los países menos desarrollados son los que más escasean en personal bien preparado, es posible que las calificaciones de los becarios que recibirán formación multidisciplinaria se limiten al nivel de Maestría. En esos casos se puede pensar en ofrecer formación adicional a nivel superior al de Maestría en Ciencias, de forma que el becario esté preparado para asumir papeles directivos en formación y en investigación.

4. La finalidad principal de los proyectos de investigación de los becarios en las Instituciones Asociadas es proporcionar a sus becarios la experiencia necesaria para resolver un problema claramente identificado y que esté dentro del marco de trabajo del Programa Mundial contra el Hambre.

5. Los especialistas en las materias técnicas relativas al hambre en el mundo deben estar conscientes tanto de las potencialidades como de las limitaciones de sus especialidades para resolver los apremiantes problemas mundiales. Esta consciencia puede aumentarse por medio de un componente formativo, común a todos los becarios de la UNU, enmarcada dentro del Programa Mundial contra el Hambre, que les dé a conocer los temas claves del problema mundial del hambre, algunos de ellos muy controvertidos, y les anime a continuar analizando y discutiendo tales temas durante todo su período de formación.

6. La formación debe incluir también seminarios, coloquios y visitas en los que los becarios participen activamente. Nunca se limitará a clases estereotipadas. Esta formación deberá también utilizar al máximo posible la experiencia de los becarios en sus países de origen, retándolos a enfrentar los problemas que les son más conocidos desde un nuevo ángulo.

De esta forma, la UNU trata de dar a los becarios una perspectiva amplia, crítica y constructiva de los problemas que enfrentarán al retornar a sus países de origen. Esta formación debería incluir también problemas relativos a la transdiscipliniedad

y a la comunicación con los que los becarios tendrán que enfrentarse al regreso a sus países, en especial si se espera que tendrán que adoptar papeles de liderato en el futuro.

7. Este componente de formación general debe ser particularmente importante para los becarios enmarcados en los Subprogramas de necesidades en nutrición y tecnología de conservación de alimentos después de la cosecha. En cambio, para los becarios cuyos estudios caen dentro del Subprograma de planificación de alimentación y nutrición, ello será parte natural de su plan de estudios.

8. Como regla general, no se concederán becas de la UNU a personas que no planeen volver a sus países de origen. En casos excepcionales será necesario mostrar evidencia de que el becario volverá a otro país en desarrollo para trabajar fructíferamente.

9. Sólo en casos excepcionales podrán aceptarse becarios en las instituciones radicadas en los países de donde son oriundos. Excepciones a esta regla las determinará la oficina de Tokyo en consulta con el coordinador residente.

10. En las condiciones actuales la UNU no subvenciona los gastos de viaje y costos de vida del cónyuge ni de los hijos del becario.

11. Siempre que sea necesario se proporcionará entrenamiento intensivo en lenguas al becario antes de comenzar su formación.

12. Al terminar su período de formación se extenderá un certificado al becario.

**Dra. María Angélica Tagle**  
**Funcionario Principal**  
**Programa Mundial contra el Hambre**

**EFFECTS OF MATERNAL NUTRITION ON  
INFANT HEALTH**

**An International Workshop, Panajachel, Guatemala  
March 12 – 16, 1979**

*Editor: Aaron Lechtig*

**Supplement No. 1, Vol. XXIX (4), December, 1979**

This Workshop, organized jointly by the Pan American Health Organization and the Institute of Nutrition of Central America and Panama, was sponsored by the U. S. Agency for International Development.

The volume of the Proceedings comprises two major parts. The first corresponds to the Report of the Meeting itself and was prepared by the Workshop Committee integrated by Drs. Aaron Lechtig, Robert E. Klein, Carlos Hernán Daza, Merrill S. Read and Samuel G. Kahn. The second part includes the total of 10 papers presented during this international Workshop, divided into three main categories: 1. "Criteria for the Design and Evaluation of Programs Oriented to Improve the Nutritional Conditions of Pregnant and Lactating Women", 2. "Review of Programs and Research Projects on Maternal Nutrition: Fetal Growth and Infant Mortality and Morbidity", and 3. "Implications for Planning and Evaluation. Practical Suggestions for Action".

Persons interested in obtaining a copy may request it from:

Archivos Latinoamericanos de Nutrición  
c/o INCAP, Apartado 1188, Guatemala, C. A.

Price (includes airmail cost) US\$ 5.00



# CARTAS AL EDITOR

## RIESGO NUTRICIONAL MATERNO-FETAL<sup>1</sup>

Señores:

Se define como riesgo nutricional materno-fetal la probabilidad de que el proceso de provisión de nutrientes a nivel celular sea insuficiente para atender las necesidades del binomio madre-feto y, por lo tanto, la probabilidad de que el feto sufra un retardo en su crecimiento y desarrollo (1). El retardo en crecimiento fetal se describe comúnmente como bajo peso al nacer ( $\leq 2.5$  kg).

En la mayor parte de los países latinoamericanos, la incidencia de bajo peso al nacer se debe fundamentalmente a retardo en el crecimiento fetal más que a prematuridad (2, 3). Por esta razón, el uso del término bajo peso al nacer es todavía útil para describir el retardo en crecimiento fetal. En 1975 nacieron alrededor de 22 millones de niños con bajo peso en todo el mundo, y los países subdesarrollados fueron responsables del 94% de todos los niños con bajo peso al nacer. En Latinoamérica, por lo menos millón y medio de niños nacieron con bajo peso en 1975. Se estima que en algunas poblaciones del altiplano latinoamericano la incidencia abarca hasta 50% de todos los niños nacidos vivos. Obviamente, las implicaciones de este grado de deterioro biológico para el desarrollo social de los países latinoamericanos son enormes.

Como punto de comparación, un fenómeno de magnitud similar que afecte el ganado vacuno de nuestros países sería absolutamente intolerable para los gobiernos correspondientes, e indicativo de grave negligencia por parte de los veterinarios y especialistas en nutrición animal.

El deterioro biológico asociado al bajo peso al nacer representa el obstáculo individual más serio al desarrollo social y

---

<sup>1</sup> Partes de este texto fueron presentadas en el IX Congreso Latinoamericano de Obstetricia y Ginecología; VI Congreso Peruano de Obstetricia y Ginecología y I Congreso de Reproducción Humana, Lima, Perú, 15-19 de octubre de 1978.

económico de la Subregión y un problema muy grave que hasta la fecha no ha sido resuelto por la mayor parte de los países de la Subregión (4). A continuación se enumeran algunas líneas de acción que contribuirían a resolver el problema del bajo peso al nacer en los países latinoamericanos:

a) *A nivel intersectorial* – Definir y llevar a la práctica, al más alto nivel de decisión política, un plan efectivo para mejorar el estado nutricional de la población y acelerar el proceso de desarrollo social del país.

b) *Dentro del sector salud* – Desarrollar programas de acción dirigidos a disminuir la incidencia de bajo peso al nacer con un fuerte componente preventivo y de promoción de salud, implementados en corto tiempo mediante la participación activa de la comunidad, y orientados a obtener autosuficiencia a nivel comunal local. Dichos programas deben utilizar tecnología adecuada a la propia realidad, deben estar integrados con sistemas de apoyo racionales a nivel regional y nacional, y con los otros sectores del desarrollo de la comunidad, y deben hacer énfasis en la auto-evaluación.

Por último, y no menos importante, tales programas deben optimizar el recurso de personal auxiliar y utilizar al máximo indicadores sencillos de alto riesgo nutricional, a fin de mejorar su cobertura y efectividad en forma notoria, sin aumentar los costos a un nivel prohibitivo.

El indicador de riesgo de bajo peso al nacer que comúnmente se usa es la ganancia de peso durante el embarazo, cuya determinación requiere, por lo menos, dos exámenes durante el embarazo (con un mínimo de un mes de intervalo entre sí) y cuya interpretación requiere una estimación confiable de la edad gestacional (5, 6). Ambos requisitos son muy difíciles de satisfacer bajo las condiciones usuales de trabajo de los servicios de salud de la mayor parte de los países latinoamericanos.

A continuación se propone un grupo de variables que puede ser útil como base para construir escalas sencillas de riesgo de bajo peso al nacer.

Estas variables no dependen de la edad gestacional y podrían tener valor predictivo para discriminar a madres con alto riesgo dentro de poblaciones con bajo nivel socioeconómico:

1. Talla menor de 145 cm
2. Peso pre-embarazo menor de 50 kg
3. Paridad 0 ó mayor de 4
4. Intervalo entre partos menor de 12 meses

5. Porcentaje de supervivencia de los hijos menor de 50
6. Edad menor de 17 años o mayor de 40 años
7. Circunferencia cafálica menor de 50 cm
8. Circunferencia del brazo menor de 24 cm
9. Niño previo muerto o con bajo peso al nacer

La respuesta afirmativa a cada uno de estos ítems se valora en uno (1), en tanto que la respuesta negativa se valora en cero (0) puntos.

Por consiguiente, en esta escala, un puntaje de 6 a 9 indicaría alto riesgo de dar a luz un niño con bajo peso al nacer, en tanto que puntajes de 3 a 5 y de 0 a 2 indicarían mediano y bajo riesgo, respectivamente.

Dependiendo de la variabilidad que se encuentre en cada población en particular, algunas variables tales como disponibilidad de agua potable en el hogar, calidad de la casa y madre soltera podrían agregarse al grupo propuesto.

Como es natural, la definición del límite crítico para cada variable varía de población a población y se requiere realizar una investigación operacional en cada población para definir con exactitud dichos límites, así como el menor número de variables necesarias. La escala aquí propuesta puede ser una buena base para desarrollar a corto plazo la escala de riesgo apropiada para cada población.

En todo caso, debe especificarse la conducta por seguirse en caso de alto riesgo, orientada primordialmente a mejorar la nutrición de la madre y a evitar el nacimiento de niños con bajo peso.

En conclusión:

1) El bajo peso al nacer es el problema individual de salud pública número uno que enfrenta nuestro Subcontinente;

2) La desnutrición proteínico-energética materna es en Latinoamérica una de las causas más importantes de dicho problema; y,

3) Es factible disminuir notablemente la incidencia de bajo peso al nacer con programas de bajo costo orientados a atender los casos de mayor riesgo nutricional.

Queremos insistir en que la situación de deterioro biológico de importantes segmentos de la población latinoamericana es realmente grave. Nuevos retrasos en llevar a la práctica los esfuerzos necesarios para combatir la desnutrición significarán, inexorablemente, la emergencia de una nueva generación de latinoamericanos con alta incidencia de desarrollo subóptimo. Este tipo de derroche

en capital humano es intolerable desde todo punto de vista y, sin duda alguna, limitará notablemente nuestra capacidad y posibilidades para lograr el deseado desarrollo social.

*Aaron Lechtig y Robert E. Klein*  
*División de Desarrollo Humano,*  
*Instituto de Nutrición de Centro América*  
*y Panamá (INCAP)*  
*Guatemala, Guatemala, C. A.*

#### BIBLIOGRAFIA

1. Lechtig, A., G. Arroyave, J-P. Habitch, F. Viteri, L. J. Mata y M. Béhar. Metabolismo, nutrición, crecimiento y desarrollo. (Cartas al Editor). **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 21: 87-88, 1971.
2. Lechtig, A., H. Delgado, R. Martorell, D. Burd, C. Yarbrough & R. E. Klein. Causas de bajo peso al nacer en Latinoamérica. **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 27 (2) (Supl. 1): 147-197, 1977.
3. Belizán, J. M., A. Lechtig & J. Villar. Distribution of low birth-weight babies in developing countries (Letter to the Editors). **Am. J. Obstet. Gynecol.**, 32: 704-705, 1978.
4. Lechtig, A., S. H. Margen, T. Farrell, H. Delgado, C. Yarbrough, R. Martorell & R. E. Klein. Low birth-weight babies: world wide incidence, economic cost and program needs. (Chapter II). En: **Perinatal Care in Developing Countries**. (Based on a workshop held at Gimo, Sweden, jointly sponsored by WHO and the 5th European Congress of Perinatal Medicine). G. Rooth and L. Engstrom (Eds.). Uppsala, Sweden, University of Uppsala, 1977, p. 17-30.
5. Lechtig, A., H. Delgado, C. Yarbrough, J. M. Belizán, R. Martorell, V. Valverde & R. E. Klein. Guía para interpretar la ganancia de peso durante el embarazo como regulador de riesgo de bajo peso al nacer. **Bol. Of. San. Pan.** En prensa.
6. Lechtig, A., H. Delgado, C. Yarbrough, J-P. Habicht, R. Martorell & R. E. Klein. A simple assessment of the risk of low birth weight to select women for nutritional intervention. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, 125: 25-34, 1976.

## BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA

### ARGENTINA

**Allosteric transitions and membrane-bound ATPase from rat tissues: the effect of fat deprivation on the allosteric inhibition by fluoride.**— Adriana L. Goldemberg, Ricardo N. Farias and Raúl E. Trucco (Depto. de Química Biológica, Lab. de Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina). *Biochim. Biophys. Acta*, 291: 489-493, 1973.

In rats fed a fat-sufficient diet, ATPases (ATP phosphohydrolase, EC 3.6.1.3) from heart, kidney and brain microsomes showed allosteric kinetics for the inhibition by  $F^-$ , with values of  $n = 2.0$ . In rats fed a fat-free diet, the values of  $n$  for the ATPases changed from 2.0 to 1.0 in heart and kidney microsomes. When these animals were then fed a fat-sufficient diet the values of  $n$  reached the control values. In brain microsomal ATPases no modification of the values of  $n$

was found between both groups of animals. The regulatory properties of the membrane bound ATPases are discussed. 18 Ref.

**Membrane lipid fatty acids and regulation of membrane-bound enzymes. Allosteric behavior of erythrocyte  $Mg^{2+}$ -ATPase,  $(Na^+-K^+)$ -ATPase and acetylcholinesterase from rats fed different fat-supplemented diets.**— Bernabé Bloj, Roberto D. Morero, Ricardo N. Farias and Raúl E. Trucco (Instituto de Química Biológica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina and Laboratorio de Microbiología Industrial, Depto. de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Buenos Aires). *Biochim. Biophys. Acta*, 311: 67-79, 1973.

Studies were carried out to

determine the Hill coefficients for the inhibition by  $F^-$  of the erythrocyte membrane-bound  $Mg^{2+}$ -ATPase ( $Na^+ + K^+$ )-ATPase and acetylcholinesterase from rats fed different natural fats or oil supplements, one with a hydrogenated fat supplement and the other with a fat-free diet. The responses of the red cell fatty acids to dietary fats were recorded. The values of  $n$  for the inhibition by  $F^-$  of the three enzymes revealed a particular and different behavior in each group. Correlation between the fatty acid composition of erythrocyte membranes and cooperativity of each enzyme were calculated. The results indicate that neither the essential fatty acid family nor the non-essential ones are particularly involved in the allosteric phenomena. The increase of the double bond index/saturation ratio of fatty acids, which is taken as indicative of membrane fluidity, was accompanied in an inverse manner by changes in allosteric transitions of the ( $Na^+ + K^+$ )-ATPase and acetylcholinesterase, whereas the  $Mg^{2+}$ -ATPase was not dependent on this ratio. Diminution of membrane fluidity, carried out by *in vitro* increase of its cholesterol content, yields confirmatory results of this regulatory mechanism since the value of  $n$  for acetylcholinesterase shifted as predicted. These facts indicate that the membrane fluidity is a physiological regulator for the allosteric behavior of the membrane-bound enzymes and that each enzyme

exhibits a particular behavior in this phenomenon. 48 Ref.

**Membrane fluidity, cholesterol and allosteric transitions of membrane-bound  $Mg^{2+}$ -ATPase, ( $Na^+ + K^+$ )-ATPase and acetylcholinesterase from rat erythrocytes.**— Bernabé Bloj, Roberto D. Morero and Ricardo N. Farias (Instituto de Química Biológica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina). *FEBS Letters*, 38(1): 101-105, 1973.

Modifications in the fluidity of the lipid phase of mammalian membranes are obtained by changes in its fatty acid composition or cholesterol content. These facts prompted investigations about the mechanism of action of cholesterol on the allosteric behavior of animal membrane-bound enzymes. Several experiences were carried out as described in this paper, to test the cholesterol action on the kinetic parameters of the three membrane-bound enzymes under *in vivo* physiological conditions. 31 Ref.

**Effect of essential fatty acid deficiency on the Arrhenius plot of acetylcholinesterase from rat erythrocytes.**— Bernabé Bloj, Roberto D. Morero and Ricardo N. Farias (Instituto de Química

**Biológica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina). J. Nutr., 104: 1265-1272, 1974.**

Arrhenius plot of erythrocyte acetylcholinesterase was studied at different pH values in four groups of rats. Two groups were fed EFA-sufficient diets with lard or corn oil as the dietary fat. The other two groups were fed EFA-deficient diets: a basic, fat-free diet, and the same supplemented with hydrogenated beef fat. The Arrhenius plot of membrane-bound acetylcholinesterase from EFA-sufficient animals was found to have a breakpoint about 20° at pH 8.0, with lower activation energy at higher temperatures. The enzyme from EFA-deficient animals exhibited a breakpoint about 28°, the activation energies being lower than that of the enzyme from EFA-sufficient animals above and below this point. Solubilization of the membrane with Triton X-100 led to a shift in the breakpoint and to an increase in the activation energies in the enzyme from EFA-deficient animals. No changes were detected with preparations from EFA-sufficient animals after the treatment. After reconstitution of membrane-like material from the soluble EFA-deficient preparation, the distinctive enzymatic behavior was restored. The results indicate that the Arrhenius plot of the acetylchol-

inesterase is changed when the enzyme is bound to an EFA-deficient membrane. 25 Ref.

**Kinetic changes of the erythrocyte ( $Mg^{2+} + Ca^{2+}$ )-adenosine triphosphatase of rats fed different fat-supplemented diets.— Mercedes G. Galo, Bernabé Bloj and Ricardo N. Farias (Instituto de Química Biológica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina). J. Biol. Chem., 250: 6204-6207, 1975.**

The activation by  $Mg^{2+}$ , in the presence of 0.2 mM  $Ca^{2+}$ , of the erythrocyte ATPase from rats fed with six different fat-supplemented diets has been studied. A sigmoid kinetic curve was found. The values of the Hill coefficient showed a positive correlation with the membrane fatty acid fluidity, which is expressed as the ratio between double bound index and saturated fatty acid content. The values of the Hill coefficient ranged from 1.0, in animals fed the lard-supplemented diet. When the effect of increasing  $Ca^{2+}$  concentration in these two groups was studied at pH 8.1, an activation with the latter group and an inhibition with the former one were found. The activation by  $Ca^{2+}$  found in corn oil-fed animals was lost after treatment with phospholipase C and restored after the addition of homologous

phospholipids. The activation could not be restored by addition of phospholipids from lard-fed animals. In this group, treatment with phospholipase C left the kinetic behavior unmodified, but an activation by  $Ca^{2+}$  could be detected after adding phospholipids from corn oil-fed animals. It is suggested that membrane fatty acid fluidity is involved in the cooperative transitions and cryptic activity of the  $(Mg^{2+} + Ca^{2+})-ATPase$ . 31 Ref.

**Regulation of allosteric membrane-bound enzymes through changes in membrane lipid composition.—**

Ricardo N. Farias, Bernabé Bloj, Roberto D. Morero, Faustino Siñeriz and Raúl E. Trucco (Instituto de Química Biológica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, and Laboratorio de Microbiología Industrial, Departamento de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina). *Biochim. Biophys. Acta*, 415: 231-251, 1975. *Biomembrane Reviews*.

Cooperativity of Membrane-Bound Enzymes.

III. Relationship Between Membrane Lipid Fluidity and Enzyme Cooperativity.

A. Mammalian membranes: 1. Changes in fatty acid composition. 2. Changes in cholesterol content. B. Bacterial membranes \*

IV. Some Properties of the Cooperative Enzymes that Showed Correlation with the Membrane Lipid Fluidity.

A. Localization. B. Dependence on the lipids for enzymatic activity.

V. Influence of Membrane Integrity for Lipid Effect on the Enzyme Cooperativity "Macroeffector".

VI. The Application of Hill Coefficient Measurement as a Probe for Membrane Structure.

A. Arrhenius plots and Hill plots of the membrane-bound enzymes. B. Change of membrane fluidity and Hill coefficient in response to hormone action.

VII. Speculations on the Membrane Allosteric Control.

A. Possible general nature of membrane allosteric control phenomena. B. Specific functions of the enzymes studied: 1. Acetylcholinesterase; 2. ATPases associated to vectorial ion-transport systems; 3. ATPases associated to vectorial electron-transport systems. Acknowledgements. 112 Ref.

CONTENIDO

- I. Introduction.
- II. Effect of Fat-Free Diet on

**Protein utilization in under-nourished infants: effects of energy intake and protein:**

**energy ratio.**— María C. Morasso, Sonia D'Andrea, María T. Ovando (Metabolic Unit, Nutritional Science Institute of Northwestern Argentina (INNOA), Salta, Argentina) and M. Esther Río, Sara J. Ciosa and Carol Meredith (Dept. of Nutrition and Food Science, School of Pharmacy and Biochemistry, University of Buenos Aires, Argentina). *Nutr. Repts. Internat.*, 20: 353-361, 1979.

The energy intake and protein: energy ratio required for large protein retention and maximum protein utilization was evaluated studying throughout rehabilitation a group of seventeen undernourished infants from the northwestern region of Argentina. Thirty-four nitrogen balance studies were carried out. During the balance studies protein intake ranged from 0.70 to 7.55 g/kg/d; energy intake from 96 to 196 Kcal/kg/d and protein: energy ratio (P<sup>o</sup>o) from 6.6 to 17.5. Nitrogen retention showed a tendency towards greater values for increasing calories; the data following along three different curves according to the P<sup>o</sup>o averaged 7.9, 11.0 or 15.1. At equal energy intakes nitrogen balance improved as P<sup>o</sup>o increased. The effects of energy intake and nitrogen intake were analyzed simultaneously, according to a two variable function that demonstrated improved utiliza-

tion by increasing energy intake or by increasing protein concentration. As energy intake increased the improvement in utilization determined by large P<sup>o</sup>o becomes more apparent. Conversely, utilization improves as P<sup>o</sup>o increased only when energy intake was greater than 110 Kcal/kg/d. Our results show that an increase in dietary protein concentration improves protein retention and protein utilization more efficiently than an increase in energy intake. 21 Ref.

## BRASIL

**Effect of maternal protein undernutrition on growth and development of the rat brain progeny.**— Tasso Moraes e Santos (Depto. de Bioquímica e Immunologia, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG Brasil). *Nutr. Repts. Internat.*, 20:215-223, 1979.

The effect of maternal undernutrition on the rat offspring was assessed by evaluating the cerebral composition in macromolecules from birth to weaning. Protein undernutrition was imposed to the mothers two weeks before breeding. The body and brain weights of the undernourished pups were, respectively, 46% and 88% of the controls. The adverse effect of undernutrition on cerebral cell

number (DNA content) was observed after 5 days of postnatal life. Also, after 5 days of age RNA and protein contents were decreased in undernourished animals. No adverse effect on cell size (protein/DNA ratio) up to 21 days of age could be detected in response to the imposed nutritional stress. Protein synthetic capacity of the cell (RNA/DNA ratio), however, was lower after 11 days of age in undernourished pups. 19 Ref.

## COLOMBIA

**Consideraciones técnicas acerca de los molinos de caña para panela en Colombia.**— Marco Arturo Muñoz Cely (El artículo que aquí se cita es una síntesis de las conclusiones del “Diagnóstico y Evaluación Técnica de los Molinos de Caña para Panela” realizado por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (ITT) con el patrocinio de “COLCIENCIAS”. Tecnología, 21(119) 7-46, 1979.

El trabajo está destinado al análisis y evaluación técnica del proceso de molienda de caña para panela y en forma más específica a los molinos o trapiches de accionamiento mecánico que operan en el país.

Se fundamenta en un trabajo de campo realizado en las principales zonas paneleras del país, donde se evaluó más de medio centenar de

trapiches de diferentes tipos, en relaciones teórico-empíricas existentes para estos equipos y en principios básicos de mecánica, resistencia de materiales, diseño de máquinas y procesos de fabricación.

La elevada inversión ociosa creada por el gran número de trapiches que sólo operan algunos días del año, la falta de avance técnico de la maquinaria, mejor aún, su retroceso en algunos aspectos como calidad de materiales y mecanizado, el poco conocimiento del campesino y aun del fabricante, de las mejores condiciones de instalación, operación y mantenimiento del molino, el desconocimiento de la capacidad real y la potencia necesaria y la poca atención prestada al mejoramiento del diseño, son, resumidas, las conclusiones principales del estudio. 4 Ref.

**Productos alimenticios derivados de ajonjolí. Descascara-do de la semilla y producción de harina desengrasada y líquido proteínico.**— Gloria Silva S. y Hernando Riveros S. (Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Bogotá, Colombia). Tecnología, 21(120): 34-55, 1979.

El presente trabajo comprendió el estudio de las posibilidades del uso de la semilla de ajonjolí en alimentación humana, de especial interés dado el alto contenido de aminoácidos azufrados de su proteína.

El principal obstáculo para la

elaboración de productos destinados a consumo humano, a partir de la semilla, radica en la presencia de colores y sabores objetables ocasionados por los componentes presentes en la cascarilla, razón por la cual, en primera instancia, se desarrolló un proceso de descascarado. Este consiste en someter la semilla a un tratamiento alcalino y luego se pasa a través de una despulpadora para frutas en donde se remueve la cascarilla. La semilla descascarada es posteriormente lavada y secada.

A partir de la semilla descascarada se elaboraron harina de ajonjolí desengrasada y un producto líquido que puede servir como base para bebidas ricas en proteína.

Desde el punto de vista técnico, la harina tiene buenas perspectivas de utilización en casi todos los productos enriquecidos a los cuales se adiciona actualmente harina de soya. Su costo hace que la producción no sea atractiva si se compara con los precios de venta de la harina de soya; sin embargo, de aumentarse en un 10% el rendimiento en el proceso de descascarado, se disminuiría el costo en forma tal que su precio sería competitivo en el mercado.

La bebida tiene propiedades de color y sabor muy aceptables, pero presenta problemas de estabilidad ocasionados por la baja solubilidad de la proteína de ajonjolí. De solucionarse este inconveniente, la bebida podría utilizarse en mezclas con soya, lo que daría como resul-

tado un producto de composición balanceada y con buena calidad de proteína. Desde el punto de vista económico, la elaboración del líquido no presenta mayores atractivos dado que su alto costo de producción lo coloca en situación desventajosa frente a la bebida de soya y a la leche. 27 Ref.

**Aplicación de texturizados de soya y de algodón en preparaciones alimenticias populares.— Carolina Gutiérrez L. (Trabajo realizado en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas con el patrocinio de la Organización de Estados Americanos —OEA— dentro del Programa Multinacional de Tecnología de Alimentos). Tecnología de Alimentos, 21(117): 8-39, 1979.**

El objetivo principal de este trabajo fue contribuir a mejorar el estado de nutrición de la población y prevenir la malnutrición, logrando el consumo de más proteínas sin afectar los gustos alimentarios tradicionales.

Con este propósito se estudió la aplicación de texturizados de soya y de algodón en recetas populares conservando sus características organolépticas y utilizando métodos sencillos de preparación. 9 Ref.

## VENEZUELA

### Alimentos de alto valor

**proteínico: consideraciones sobre su producción, desarrollo y disponibilidad.**— José Félix Chávez (Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela). Trabajo presentado en el XIII Congreso Latinoamericano de Química, Lima, Perú, octubre de 1978. Rev. Fac. Farmacia, (Caracas), No. 43, 1979. 61 Ref.

**Investigación de unas leguminosas muy frecuentemente consumidas en Venezuela y Colombia.**— Wilhelm Reiners (Instituto de Farmacia y Bromatología, Uni-

versidad de Wuerzburgo, Alemania) y Carl Seelkopf (Instituto de Investigación Química, Facultad de Farmacia, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela). Rev. Facultad de Farmacia, ULA, No. 20: 71, 1979.

**Los alimentos infantiles: ¿preparaciones hogareñas o productos industrializados?**— José Félix Chávez (Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela). Salud Pública (Caracas), abril-septiembre, No. 59, 1979. 14 Ref.

## NUEVOS LIBROS

**Aditivos y Contaminantes de Alimentos. Hermann Schmidt-Hebbel. Santiago de Chile, Editorial Universitaria, Casilla 10220, 1979, 143 págs. US\$12.00.**

Esta obra representa una breve introducción al vasto campo de los aditivos y contaminantes de alimentos. Cubre áreas tales como: organismos internacionales especializados; disposiciones legales; mejoramiento por aditivos tecnológicos; contaminantes; reglamentos chilenos, etc. Como el autor expresa en la introducción, el libro no pretende de ninguna manera exponer y describir los numerosos artículos que configuran los diversos grupos de alimentos y sus reglamentaciones.

Más bien se trata de presentar breves síntesis, en cada caso, de los problemas implicados y las interpretaciones desde un punto de vista tecnológico, o las explicaciones acerca del alcance de la aplicación práctica. La manera resumida y sencilla de la presentación de esta compleja materia permite una primera orientación del profesional o estudiante que se propone familiarizarse con el campo y orientarse sobre sus alcances y la literatura básica.

La preocupación actual por los posibles efectos nocivos de sustancias químicas adicionadas intencionalmente o por azar a los alimentos, se refleja en numerosos artículos de periódicos, charlas más o menos científicas, y discusiones a todo nivel. Para el profesional y estudiante es de enorme importancia la comprensión del alcance de estas contaminaciones y las disposiciones legales respectivas.

En una exposición breve como la presente, obviamente no se pueden presentar reglamentos y límites legales concretos, datos que son accesibles en la literatura pertinente, para cuya apreciación se requiere una interpretación y explicación como la que se nos presenta en la obra en discusión.

Como texto para clases en cursos sobre higiene de alimentos, el libro de Schmidt-Hebbel llena un vacío en la literatura en castellano y será

bienvenido por profesores y alumnos. En manos de profesionales y técnicos, resultará un valioso apoyo en su labor cotidiana.

*Werner G. Jaffé*

**Empleo Inocuo de Plaguicidas. Tercer Informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1979, 48 págs. (Serie de Informes No. 634). ISBN 92 4 320634 6). Fr. s. 5.**

Desde la publicación del último informe de la OMS sobre el empleo inocuo de plaguicidas (No. 513, 1973), el presente informe afirma que "ha habido pocos cambios importantes en lo que se refiere al empleo de los plaguicidas en la salud pública, excepción hecha de los piretroides de síntesis que son una nueva clase de insecticidas, y el empleo de agentes reguladores de crecimiento de los insectos (inhibidores del desarrollo de los insectos). También se ha hecho hincapié en el desarrollo de nuevas preparaciones de plaguicidas que pueden influir en los riesgos de la manipulación de los compuestos".

Recientemente han aparecido menos insecticidas nuevos debido al alto costo de las investigaciones, a la inflación, y a las exigencias cada vez más estrictas impuestas por las autoridades. Igualmente, se hace énfasis sobre el hecho de que las preparaciones empleadas como plaguicidas deben ser al mismo tiempo inocuas y eficaces. Sin embargo, preparaciones inocuas pueden convertirse en tóxicas por la presencia de impurezas tóxicas debidas a la baja calidad de la preparación. El Comité cita el caso del malatión, que en 1976 produjo intoxicación en 2,500 casos en Pakistán, cinco de ellos mortales, a pesar de ser considerado relativamente inocuo para el hombre. Se encontró que el responsable de la toxicidad era el isómero isomalatión mucho más tóxico que el malatión, que aun cuando presente en concentraciones muy pequeñas en el malatión técnico, se forma en cantidades mayores en algunas de las preparaciones en polvo.

El Comité presenta resultados de ensayos de algunos plaguicidas, incluyendo fenitrotión, clorfoxim y pirifosmetilo entre los organofosforados, landrín del grupo de carbamatos y permetrina y decametrina entre los piretroides. Esta nueva clase de compuestos, creada en los últimos cinco años, constituye un grupo de insecticidas de los más activos que se conocen, relacionados en su mayoría con la piretrina I, el más potente de los seis ésteres naturales.

El informe revisa también el uso de insecticidas contra los piojos, así como de algunos larvicidas. Se exponen las medidas de precaución y vigilancia de la exposición, así como otros varios aspectos del empleo inocuo de plaguicidas, incluyendo educación y capacitación. Al final se propone una serie de recomendaciones relacionadas con el tema principal, dirigidas tanto a las autoridades nacionales como a la OMS.

El tratamiento de las víctimas de intoxicaciones por plaguicidas y las técnicas para toma de muestras en los brotes de intoxicaciones, descritos en los anexos, constituyen la parte práctica más valiosa del informe.

El informe continúa la tradición de la serie, de presentar en forma concisa y autoritativa el "estado del arte" evaluado por los expertos en su campo. Por lo tanto, juntamente con otros informes similares de la OMS, constituye una contribución sumamente valiosa a los esfuerzos por la salud y bienestar de la humanidad, que son la razón de ser de la Organización.

*Andrés E. Olszyna-Marzys*



## OTRAS PUBLICACIONES

**Bioconversion of: Organic Residues for Rural Communities.** Tokyo, Japan, The United Nations University, 1979, 178 págs. (Papers presented at the Conference on the State of the Art of Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities, held at the Institute of Nutrition of Central America and Panama, Guatemala City, Guatemala, 13-15 November, 1978). (ISBN 92-808-003-4).

Los trabajos presentados en este volumen hacen un llamado de atención hacia los grandes potenciales que presenta el MBP o "producto de biomasa microbiana". Se espera que sirvan para continuar estimulando los estudios de investigación y factibilidad de su aplicación a nivel de aldea.

En síntesis, incluye 27 trabajos: perspectivas sobre la bioconversión de residuos orgánicos; disponibilidad de residuos orgánicos como un recurso rural; microorganismos como instrumentos para el procesamiento rural de residuos orgánicos; producción de forraje como un objetivo de los sistemas de bioconversión; metas ambientales para la bioconversión microbiana en las comunidades rurales; estrategias para el desarrollo de procesos de fermentación en pequeña escala en los países en desarrollo; producción de alimentos de proteína microbiana de sustratos comestibles, subproductos alimenticios y desechos lignocelulósicos, el papel de los rumiantes en la bioconversión de subproductos tropicales y desechos en alimentos y combustible; posibles aplicaciones de la tecnología de enzimas en las áreas rurales; experiencia hindú con paja tratada como forraje; experiencia hindú con algas de lagunas; residuos orgánicos en acuicultura; generación de biogás: desarrollos, problemas y tareas; producción tecnológica de hongos para desarrollo rural; la combinación de tratamientos de desechos de algas y organismos anaeróbicos en un sistema agrícola biogenerativo; un sistema continuo de abono para disposición y utilización de desechos de animales a nivel de aldea; bioconversión



## OTRAS PUBLICACIONES

**Bioconversion of: Organic Residues for Rural Communities.**  
Tokyo, Japan, The United Nations University, 1979, 178  
págs. (Papers presented at the Conference on the State of the  
Art of Bioconversion of Organic Residues for Rural Commu-  
nities, held at the Institute of Nutrition of Central America  
and Panama, Guatemala City, Guatemala, 13-15 November,  
1978). (ISBN 92-808-003-4).

Los trabajos presentados en este volumen hacen un llamado de atención hacia los grandes potenciales que presenta el MBP o "producto de biomasa microbiana". Se espera que sirvan para continuar estimulando los estudios de investigación y factibilidad de su aplicación a nivel de aldea.

En síntesis, incluye 27 trabajos: perspectivas sobre la bioconversión de residuos orgánicos; disponibilidad de residuos orgánicos como un recurso rural; microorganismos como instrumentos para el procesamiento rural de residuos orgánicos; producción de forraje como un objetivo de los sistemas de bioconversión; metas ambientales para la bioconversión microbiana en las comunidades rurales; estrategias para el desarrollo de procesos de fermentación en pequeña escala en los países en desarrollo; producción de alimentos de proteína microbiana de substratos comestibles, subproductos alimenticios y desechos lignocelulósicos, el papel de los rumiantes en la bioconversión de subproductos tropicales y desechos en alimentos y combustible; posibles aplicaciones de la tecnología de enzimas en las áreas rurales; experiencia hindú con paja tratada como forraje; experiencia hindú con algas de lagunas; residuos orgánicos en acuicultura; generación de biogás: desarrollos, problemas y tareas; producción tecnológica de hongos para desarrollo rural; la combinación de tratamientos de desechos de algas y organismos anaeróbicos en un sistema agrícola biogenerativo; un sistema continuo de abono para disposición y utilización de desechos de animales a nivel de aldea; bioconversión

de desechos de frutas y vegetales; investigación integrada sobre utilización de desechos agrícolas, fermentación en estado sólido de substratos de amiláceas; producción de proteína unicelular de la celulosa; análisis del costo de energía de sistemas integrados; análisis de sistemas de conversión a nivel de aldea; evaluación nutricional de productos de bioconversión para animales de granja; productos de bioconversión: toxicología, problemas y potencial; evaluación nutricional en humanos; biomasa de residuos orgánicos para alimentación humana y animal; biotecnología apropiada, y, por último, resumen de observaciones.

La lectura del presente informe se recomienda a todos aquellos científicos que en la actualidad se dedican a este campo de investigación.

# NOTAS

**15th WORLD CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY  
FOR FAT RESEARCH (IFS) AND 71st. ANNUAL MEETING  
OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY (AOCS)  
New York, April 21 - May 1, 1980**

Más de 1,200 personas asistieron a estos eventos que se celebraron en el Hotel Hilton, Rockefeller Center, ciudad de Nueva York.

Hubo más de 400 presentaciones técnicas que enfocaron temas tales como la química, bioquímica, procesamiento y aspectos nutricionales de las grasas y aceites animales y vegetales.

En las sesiones técnicas y los simposios, agrupados por categoría general, se discutió la química de los lípidos; su procesamiento; fuentes de grasas y aceites; nutrición y enfermedad; uso de aceites y grasas; detergentes, jabones y ácidos grasos, análisis de lípidos y otros aspectos de los mismos.

**WESTERN HEMISPHERE NUTRITION CONGRESS VI  
August 10 - 14, 1980, The Biltmore Hotel  
Los Angeles, California, EUA**

Este Congreso ha sido organizado por the American Institute of Nutrition, the Department of Foods and Nutrition of the American Medical Association, the Nutrition Society of Canada, la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, the American Society for Clinical Nutrition, and the Council on Continuing Physician Education of the American Medical Association.

El objetivo principal de este evento, en el que se darán cita valiosos elementos del mundo científico, es el de proporcionar un foro multidisciplinario para profesionales cuyas actividades se orientan hacia las soluciones de los diversos problemas que hoy día enfrentamos en relación con la nutrición y el abastecimiento de alimentos. A grandes rasgos, los participantes tendrán

así oportunidad de analizar el estado actual de los conocimientos científicos, los métodos usados para determinar las necesidades de individuos y poblaciones, y los procedimientos para establecer políticas y prioridades nacionales para programas de intervención nutricional.

Los interesados en asistir pueden obtener mayor información dirigiéndose al American Institute of Nutrition, 9650 Rockville Pike, Bethesda, Maryland, EUA.

VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE DIETÉTICA  
Y VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE NUTRICIONISTAS  
Y DIETISTAS

São Paulo, Brasil, 25 a 31 de agosto de 1980

La Comisión Organizadora ha seleccionado como tema central del conclave el de "Dietética en Acción." Los debates sobre el tópico serán, por lo tanto, a nivel interprofesional, y permitirán tratar asuntos específicos de alimentación y nutrición en sus implicaciones socioeconómicas y político-culturales. Nutricionistas y Dietistas de todo el mundo tendrán la oportunidad de dar a conocer sus experiencias y, al mismo tiempo, de discutir con otros profesionales diversas alternativas de solución para los problemas enfocados. La Presidenta actual del Comité Ejecutivo de la Comisión Organizadora, es la Dra. María Helena Villar, del Brasil.

De conformidad con el programa científico preliminar, éste comprenderá, en principio, una serie de sesiones plenarias, conferencias, simposios, sesiones de comunicaciones y visitas técnicas. Los temas a tratar son; la situación alimentaria en el mundo; problemas de nutrición en el mundo y sus soluciones; alimentación y nutrición para colectividades sanas y enfermas, y entrenamiento y educación continuada en el área de nutrición y dietética.

Mayores datos al respecto serán proporcionados por la Secretaría General de los Congresos, en la siguiente dirección: MEETING, Planejamento e Organização de Eventos S/C Ltda., Rua Jusseape, 40, 04542 São Paulo, Brasil.

**CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE SOYA:  
PROCESAMIENTO Y UTILIZACION  
Acapulco, México, 9 a 14 de noviembre de 1980**

Esta Conferencia ha sido diseñada para transmitir los conocimientos y tecnología más reciente sobre el procesamiento y los usos de la soya, principalmente para los países que podrían mejorar la cantidad y calidad nutricional de alimentos en sus dietas por medio de un incremento constante en el uso de soya.

El Congreso será una manera de establecer diálogos constructivos y continuos entre los expertos en productos de soya y su procesamiento y los que pueden poner en práctica tales conocimientos.

En resumen, el comité Directivo y Programador, que preside el Dr. W.H. Tallent, de USDA Northern Regional Research Center, ha propuesto en forma tentativa un programa de seis sesiones que versarán sobre: 1) producción; 2) procesamiento; 3) características del aceite y nutrición; 4) pasta de soya (torta); 5) proteínas de soya para consumo humano: preparación, características y usos, y 6) proteína de soya para consumo humano: aspectos reglamentarios y nutricionales.

Patrocinan este evento la Sociedad Americana de Químicos en Aceites (AOCS), la Asociación Americana de Soya (ASA), la Administración para la Ciencia y la Educación del Departamento de Agricultura de los EUA (SEA/USDA), el Servicio Exterior de Agricultura de los EUA, y la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Grasas Comestibles de México.

Puede recabarse información acerca del programa y trámites de inscripción del American Oil Chemists' Society, 508 S. Sixth St., Champaign, Ill. 61820, USA.



**Se agradece la valiosa ayuda que al mantenimiento de esta Revista prestan las siguientes instituciones y entidades comerciales.**

### **ENTIDADES PATROCINANTES**

**Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela (Caracas, Venezuela)**  
**Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),**  
**(Guatemala, Guatemala)**  
**BRANCA (Caracas, Venezuela)**  
**ESPALSA, Especialidades Alimenticias S. A. (Caracas, Venezuela)**  
**Asociación Americana de Soya (México, D. F., México)**  
**GERBER, Venezolana de Alimentos C. A. (Caracas, Venezuela)**  
**Envases Internacional S. A. (Caracas, Venezuela)**  
**Alimentos Kellogg S. A. (Caracas, Venezuela)**  
**Industrias Yukery (Caracas, Venezuela)**  
**CODALIM, Comercial de Alimentos (Caracas, Venezuela)**  
**Fundación Polar (Caracas, Venezuela)**  
**PRALVEN, Productos Alimenticios Venezolanos S. A. (Caracas,**  
**Venezuela)**  
**DECASA, Desgerminadora Carabobo S. A. (Valencia, Venezuela)**  
**Helados EFE (Caracas, Venezuela)**  
**INDUALICA, Industrias Alimenticias Alianza, C. A. (Caracas, Ve-**  
**nezuela)**



## INFORMACION PARA LOS AUTORES

### A. CONTRIBUCIONES A LA REVISTA

La Revista publica Editoriales, Artículos Generales, Trabajos de Investigación y de Nutrición Aplicada, y Cartas al Editor. Para su aceptación, las diversas contribuciones deben tratar temas de nutrición humana o animal, ciencia y tecnología de alimentos, factores socioeconómicos, de orden antropológico o cultural, relacionados con la nutrición humana.

1. Los *Artículos Generales* son revisiones críticas sobre algún tema de interés en el campo de la nutrición y ciencias afines, o discusiones generales que contengan criterios propios o recomendaciones de aplicación práctica, debidamente respaldadas por argumentos válidos.
2. Los *Trabajos de Investigación* se refieren a los resultados de estudios de experimentación llevados a cabo hasta el punto que permite la deducción de conclusiones válidas.
3. Los trabajos de *Nutrición Aplicada* conciernen a la implementación de medidas basadas en la investigación, cuya finalidad es mejorar el estado nutricional de nuestras poblaciones.
4. Las *Cartas al Editor* son notas cortas, de un máximo de 3 páginas, sobre temas de interés general u observaciones o críticas sobre alguna contribución publicada en la Revista.

### B. NORMAS PARA LA ELABORACION DE MANUSCRITOS

1. Las diversas contribuciones deben ser originales, a máquina, a doble espacio y en triplicado.
2. Los trabajos serán remitidos al Editor General de la Revista después de haber sido cuidadosamente revisados por el autor.

3. Los manuscritos pueden ser redactados en español, inglés, portugués y francés, según la preferencia del autor.
4. No se aceptarán trabajos que, a juicio del Editor General, ocupen desproporcionado espacio.

### C. ORGANIZACION DEL MANUSCRITO

Se recomienda organizar cada manuscrito como sigue:

#### 1. *Título*

La primera página del manuscrito debe contener el título completo del trabajo en mayúsculas, nombre completo y apellido del autor, institución de origen con letras iniciales mayúsculas y el resto en minúscula. (En la página siguiente debe indicarse el cargo que cada autor desempeña, identificándolos debidamente).

#### 2. *Resumen en el idioma original del artículo*

Este deber ser informativo, presentado en hoja separada del texto, y preparado en forma clara y concisa para el lector que no ha leído el texto del artículo. Debe especificar también el propósito, método, resultados importantes y principales conclusiones.

#### 3. *Introducción*

Debe indicar claramente el objetivo o hipótesis de la investigación y sus relaciones con la nutrición y otros trabajos existentes, evitándose largas revisiones bibliográficas.

#### 4. *Material y Métodos*

La descripción de los materiales debe hacerse en forma concisa. Cuando las técnicas o procedimientos utilizados hayan sido publicados, deberán mencionarse, e incluir sólo los detalles de técnica que representan modificaciones substanciales del procedimiento original. Cuando se utilicen términos locales o regionalismos, éstos deberán ser aclarados mediante su denominación científica o de uso general.

## 5. Resultados

Estos se presentarán en lo posible en *Tablas y/o Gráficas* que serán respaldadas por cálculos estadísticos, evitando la repetición de datos y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados. Si hubiera subdivisiones ellas se encabezarán con un subtítulo.

a) Las gráficas e ilustraciones deberán ser presentadas en fotografías en papel brillante, no montadas, y llevar el nombre del autor y el número correspondiente en el dorso. Cuando sea necesario deberá señalarse la parte superior e inferior de la gráfica.

b) En caso de dibujos o esquemas, éstos serán realizados en tinta negra en papel de buena calidad. La ubicación de cada gráfica deberá indicarse, a lápiz, al margen del texto original. Los símbolos deberán especificarse en la propia gráfica.

c) Los ejes (coordenadas) de las ilustraciones deben tener una indicación clave del fenómeno que representan, así como de las unidades de medida.

d) Cada gráfica o ilustración deberá identificarse con la leyenda respectiva y contar con los datos imprescindibles para su interpretación.

e) Las tablas deben numerarse según su orden de presentación en el texto y se entregarán en hojas aparte.

f) Cada tabla debe contener un breve título que indique claramente su contenido. Las aclaraciones a las tablas deben hacerse mediante notas al pie, y se identificarán con letras minúsculas consecutivas colocadas como post-fijo superior en la cifra o valor correspondiente. Los encabezamientos de las columnas deben ser cortos o abreviados, incluyéndose, en nota al pie, una aclaración en caso necesario. Las líneas horizontales deben reducirse al mínimo y nunca usar las verticales.

g) En cada columna se indicará claramente la medida usada, por ej., mg/g, etc. Para concentraciones no se debe usar la expresión % sino, por ej. g/100 g ó mg/100 ml. Se deben indicar con claridad todas las pruebas estadísticas usadas. Las tablas deben tener toda la información necesaria para su interpretación.

h) No debe presentarse simultáneamente el mismo material experimental en forma de tablas y gráficas.

## 6. *Discusión*

Debe ser breve y restringirse a los hechos significativos del trabajo. Es recomendable usar subtítulos en las diversas secciones del manuscrito, indicando las diferentes materias tratadas. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza del trabajo lo permita, puede hacerse una discusión de los resultados inmediatamente después de su expresión, bajo el título general de **RESULTADOS Y DISCUSION**. Lo expresado en los incisos a) a h) en la sección precedente, aplican igualmente a esta sección.

## 7. *Resumen en inglés*

Todo trabajo deberá acompañarse de un resumen en inglés, si el trabajo original fuese en español, francés o portugués. Si el trabajo es en inglés, este resumen debe presentarse en español. El título del trabajo también debe redactarse en inglés.

## 8. *Agradecimiento (si lo hubiere)*

## 9. *Citas bibliográficas y Bibliografía*

Las citas bibliográficas se indican con números arábigos en el texto, entre paréntesis y por orden de aparición, no por orden alfabético de autores.

Para la Sección *Bibliografía*, al final del trabajo, aplican las mismas normas y serán presentadas de acuerdo a los siguientes ejemplos:

### a) De revistas:

Liendo Coll, P. & J.M. Bengoa. Necesidades calóricas de la población venezolana. *Arch. Venez. Nutr.*, 5: 39-50, 1954.

### b) De libros:

Gómez, P., F. Silvio & R. Gámora. *Los Aminoácidos en Alimentos*. Caracas, Ed. Futura, 1972, p. 30.

### c) De libros sin autor individual:

Association of Official Agricultural Chemists. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. 12th ed. Washington, D.C., The Association, 1975, p. 30.

d) De un artículo o capítulo de un autor (es) consignado en un libro publicado por casa editora:

Hoskins, W.G. & M. Charles. Macaroni production. En: *The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed*. S.A. Matz (Ed.). Westport, Conn., The Avi Publishing Co., 1959, p. 274-320.

e) De citas de compendios:

Krebs, H.A. & K. Henseleit. Urea formation in animal body. *Z. Physiol. Chem.*, 210:33-66, 1932. (Original no consultado; compendiado en *Chem. Abst.*, 26:5624, 1923).

#### 10. *Notas al pie de la página*

Las notas al pie de la página deben ser reducidas al mínimo. Cuando su inclusión sea necesaria deberá indicarse su orden de aparición en el texto mediante números arábigos consecutivos colocados como post-fijo superior. (Estas notas se redactan, debidamente identificadas, en la 2a. hoja del manuscrito, después de la identificación de los autores).

#### 11. *Abreviaturas y siglas*

Se deben usar las abreviaturas aceptadas internacionalmente (American Chemical Society, *Journal of Nutrition*, *British Journal of Nutrition*). En caso de utilizarse siglas poco comunes, que se repitan frecuentemente en el manuscrito, deberán indicarse completas la primera vez que se citan, seguidas de la sigla entre paréntesis. De preferencia, deberán usarse las siglas internacionales en vez de las del idioma original del artículo, por ej., DNA, RNA, PER, etc. Todas las abreviaciones y siglas se usan sin punto, g, b, m, etc.

#### 12. *Nomenclaturas*

Deberá usarse la nomenclatura de la Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición (IUNS) para vitaminas y otros nutrientes. En las unidades de medición se empleará el Sistema Métrico Decimal. Para las unidades de energía se usarán caloría (Cal) o Joules (J) indiscriminadamente.

#### 13. *Resultados numéricos*

Al consignar números se usará el punto (.) para indicar decimales, p. ej. 35.7; 389.9, y la coma (,) para indicar miles, millones, etc.

#### **D. SEPARATAS**

El costo de las separatas o sobretiros de los trabajos es de US\$3.00 por página de 50 separatas. El autor (es) deberá notificar a la Oficina Editorial el número de separatas deseado tan pronto se le informe que su trabajo ha sido aceptado.

#### **E. CARGO POR PAGINA**

La revista es un órgano de divulgación científica sin fines de lucro y es mantenida fundamentalmente con donaciones. Sin embargo, a los efectos de contribuir con los gastos de publicación, la Asamblea General de la SLAN ha creado un cargo de US\$10.00 por página de trabajo publicado. La Oficina Editorial puede considerar una reducción por concepto de cargo por página previa solicitud expresa dirigida en ese sentido por el autor (es).

**Este libro se terminó de imprimir  
en los Talleres Gráficos del INCAP,  
Guatemala, C. A., el 19 de junio de 1980**



## **SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION (SLAN)**

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) fue creada el 10 de noviembre de 1965 en ocasión de celebrarse el Primer Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental. La actual Junta Directiva de la SLAN está constituida por los siguientes miembros:

**Dr. Héctor Bourges – Presidente**  
**Dr. Juan Claudio Sanhuja – Vicepresidente**  
**Dr. Fernando Pérez Gil – Secretario**  
**Dra. Esther Casanueva – Tesorero**  
**Dr. Héctor Araya – Vocal**  
**Dr. Vladimir Sgarbieri – Vocal**  
**Dr. Jaime Ariza – Vocal**  
**Dr. Víctor Manuel Hernández – Vocal**  
**Dr. David Iván Picou – Vocal**  
**Dr. William Vargas González – Vocal**  
(Junta Directiva 1979 - 1980)

Dirección actual hasta el 31 de diciembre de 1980  
c/o Instituto Nacional de la Nutrición  
Avda. San Fernando y Viaducto Tlalpan  
México 22, D.F., México

## **DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION**

Integrado por miembros de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Editor General: Dr. Ricardo Bressani

Editor Asistente: Dr. J. Edgar Braham

Editores Asociados: Dr. Guillermo Arroyave

Dr. José Aranda-Pastor

Jefe, Oficina Editorial y de Publicación: Sra. Amalia G. de Ramírez  
Encargada de Asuntos Administrativos: Sra. Miriam P. de Córdón

## **MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL – PERIODO 1980–1981**

**Dr. José Aranda-Pastor**  
**Dr. Jaime Ariza**  
**Dr. Juan Rodolfo Aguilar**  
**Dr. Guillermo Arroyave**  
**Dr. Antonio Bacigalupo**  
**Dr. Francisco Beas**  
**Dr. Moisés Béhar**  
**Dr. José Belizán**  
**Dr. José María Bengoa**  
**Dr. J. Edgar Braham**  
**Dr. Ricardo Bressani**  
**Dr. Marco Tulio Cabezas**  
**Dr. Alvaro Oscar Campana**  
**Dr. Marta Cancio de Toro**  
**Dr. Adolfo Chávez**  
**Dr. Eugenio Chacón Nieto**  
**Dr. Carlos Hernán Daza**  
**Dr. Hernán Delgado**  
**Dr. Mario Desio de la Vega**  
**Dr. J. E. Dutra de Oliveira**  
**Dr. Luiz G. Elías**  
**Dr. Rafael Enderica Vélez**  
**Dr. Nelson A. Fernández**  
**Lic. Marina Flores**  
**Dr. Silvestre Frenk**  
**Dr. Werner G. Jaffe**  
**Dr. Eduarzo González Jiménez**  
**Dr. Alberto Guzmán Barrón**  
**Dr. Miguel Guzmán F.**

**Dr. Franco M. Lajolo**  
**Dr. Alfredo Lam Sánchez**  
**Dr. Miguel Layrisse**  
**Dr. Aaron Lechtig**  
**Dr. Reynaldo Martorell**  
**Dr. Leonardo J. Mata**  
**Dr. Luis A. Mejía**  
**Dr. Mario Molina**  
**Dr. Fernando Monckeberg**  
**Lic. Beatriz Murillo**  
**Dr. Emilio Picon Reátegui**  
**Dr. Oscar Pineda**  
**Dr. M. Pita M. de Portela**  
**Dr. M. Raphael Divo**  
**Dr. Pedro Rosso**  
**Dra. María E. Sambucetti**  
**Dr. Juan Claudio Sanhuja**  
**Dra. Esther Seijo de Zayas**  
**Dr. Leonardo Sinisterra**  
**Dr. Nelson de Souza**  
**Dr. Carlos Tejada**  
**Dr. Benjamín Torón**  
**Dr. Juan J. Urrutia**  
**Dra. Mirta E. Valencia**  
**Dr. Francisco de Venanzi**  
**Dr. Enio C. Vieira**  
**Dr. Fernando E. Viteri**  
**Dr. Enrique Yáñez**

# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXX

MARZO, 1980

No. 1

## CONTENIDO

	Pág
EDITORIAL .....	5
ARTICULOS GENERALES	
Factores a considerar en la producción e introducción de alimentos de calidad proteínica superior. — José Félix Chávez .....	11
TRABAJOS DE INVESTIGACION	
Dietary intakes of preschool children in La Paz, El Salvador, C. A. — Phyllis Wolfe and Frederick L. Trowbridge .....	49
Canasta familiar de alimentos. Definición y metodología. — Marina Flores y Vernon W. Bent .....	58
El haba ( <i>Vicia faba</i> , L.) como fuente alternativa de proteína en dietas para pollos. — Andrés Bezares S., Manuel Cuca G., Ernesto Avila G. y Carmelo Velásquez P. ....	75
Toxic inhibition of some dehydrogenases by methyl stercolate — a natural occurring substance in cotton seeds. — Y. Malevski and M. W. Montgomery. ....	88
Calidad nutritiva del ayocote ( <i>Phaseolus coccineus</i> ) suplementado con metionina en diferentes etapas de la cocción. — Miguel Hernández Infante y Angela Sotelo-López .....	99
GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO DE LA SLAN EN SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA—NUTRICIONAL .....	117
PROGRAMA MUNDIAL CONTRA EL HAMBRE (World Hunger Programme) DE LA UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS. ....	129
CARTAS AL EDITOR .....	133
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA .....	137
NUEVOS LIBROS .....	145
OTRAS PUBLICACIONES .....	149
NOTAS .....	151
INFORMACION PARA LOS AUTORES .....	155