

ARCHIVOS  
LATINOAMERICANOS  
DE  
**NUTRICION**



CONTINUACION DE  
ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION



ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD  
LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXXVII

DICIEMBRE, 1987

No. 4

*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\$ 40.00 (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\$ 40.00 per yearly volume (4 issues), 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.





**LATINFOODS expresa su sincero agradecimiento al International Development Research Centre (IDRC) Ottawa, Ontario, Canadá, por la valiosa ayuda financiera que tuvo a bien prestarle, al asumir los costos de publicación de las Memorias de la Primera Conferencia LATINFOODS en este número de *Archivos Latinoamericanos de Nutrición***

**Guatemala, junio de 1988.**



# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXXVII

DICIEMBRE, 1987

No. 4

## CONTENIDO

	Página
EDITORIAL .....	607
I PROLOGO	
II ANTECEDENTES BASICOS DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS	
INFOODS y los datos de composición de alimentos. — <i>William M. Rand</i> . . . .	609
Estudio de utilización de las tablas de composición química de los alimentos — <i>Carmen Dárdano</i> .....	618
Información requerida para la formación de un sistema de datos en la composición química de los alimentos. — <i>Ricardo Bressani</i> .....	638
Experiencias prácticas con las tablas de composición de alimentos en Latinoamérica. — <i>Marina Flores</i> .....	653
Efeito do processamento sobre o valor nutricional dos alimentos. Situação na América Latina e Caribe, e importancia para elaboração de Tabelas de Composição. — <i>Franco M. Lajolo</i> .....	666
Aspectos generales de la organización de sistemas de bases de datos de composición de alimentos para América Latina y el Caribe. — <i>Mario Melgar</i> . . .	673
III INFORMES DE PAISES — ESTADO ACTUAL DE LAS TABLAS. . . . .	
Informe de Chile — Estado actual de las tablas de composición de alimentos en Chile. — <i>Lilia Masson, Héctor Araya y María Angélica Mella</i> .....	683
Informe de Argentina — Informe sobre estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a "Tablas de Composición de Alimentos en la República Argentina". — <i>Sara Josefina Ciosa, María Luz P. M. de Portela, María Elena Sambucetti, Elsa Longos, Isaías Schor y Estéban Carmuega</i> .	694
Informe de Brasil — Tabelas de composição de nutrientes em alimentos:	

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Situação no Brasil e necessidades. — <i>Franco M. Lajolo e Helio Vannucchi</i> . . . . .	702
Informe de Bolivia — Tabla de composición de alimentos bolivianos. — <i>Juana Tejerina de Ibáñez, Sonia Linares Garrón y Mario Feraudi</i> . . . . .	714
Informe de Perú — Composición química y valor nutritivo de alimentos nativos andinos. — <i>Eloísa M. Hernández F.</i> . . . . .	719
Informe de Ecuador — Datos de composición de alimentos en El Ecuador. — <i>Juan de Dios Alvarado y Sylvia Gallegos Espinosa</i> . . . . .	723
Informe de Venezuela — Utilización de la tabla de composición oficial de alimentos en la actualidad. — <i>Werner G. Jaffé y Gustavo Adam</i> . . . . .	730
Informe del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela. — <i>Gustavo E. Adam</i> . . . . .	735
Informe de Colombia. — <i>Luis Fajardo, B. Gracia de R. y Leonardo Lareo</i> . . . . .	751
Informe de Colombia — Propuesta para la elaboración de estándares estadísticos para los nutrientes presentados en las tablas de composición de alimentos. — <i>Leonardo R. Lareo</i> . . . . .	763
Informe de la República Dominicana. — Uso de la tabla de composición de alimentos en la República Dominicana. — <i>Haydée Rondón y Rosa Jiménez de Sánchez</i> . . . . .	769
English-speaking Caribbean Region report. — <i>A.W. Patterson, Curtis E. McIntosh and Neil James</i> . . . . .	772
Informe del Istmo Centroamericano — Tablas de composición de alimentos para Centro América y Panamá: Situación actual y necesidades futuras. — <i>Luiz G. Elías</i> . . . . .	778
Informe de México — Análisis de la composición de los alimentos en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. — <i>Héctor Bourges y Mauro Valencia</i> . . . . .	785
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	791
V. UNIFICACION DE LA ESTRUCTURA DE LATINFOODS . . . . .	803
LISTA DE PARTICIPANTES . . . . .	807
INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXXVII, 1987 . . . . .	811
INDICE POR MATERIA . . . . .	817
INDICE POR AUTORES . . . . .	820
INFORMACION PARA LOS AUTORES . . . . .	827

# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

---

---

VOL. XXXVII

DECEMBER, 1987

No. 4

---

---

## CONTENTS

	Page
EDITORIAL . . . . .	607
I PREFACE	
II BASIC BACKGROUND OF THE FOOD COMPOSITION TABLES	
INFOODS and food composition data . — <i>William M. Rand</i> . . . . .	609
Study on the food chemical composition tables. — <i>Carmen Dárdano</i> . . . . .	618
Information required for the establishment of a data system in chemical composition of foods. — <i>Ricardo Bressani</i> . . . . .	638
Practical experiences with the food composition tables in Latin America . — <i>Marina Flores</i> . . . . .	653
Effect of processing on the nutritional value of foods. Its status in Latin America and the Caribbean, and the importance of the preparation of food composition tables. — <i>Franco M. Lajolo</i> . . . . .	666
General aspects on the organization of data bases systems for food composition in Latin America and the Caribbean. — <i>Mario Melgar</i> . . . . .	673
III COUNTRY REPORTS — PRESENT STATUS OF THE TABLES . . . . .	
Report from Chile — Present status of the food composition tables in Chile. — <i>Lilia Masson, Héctor Araya and María Angélica Mella</i> . . . . .	683
Report from Argentina — Report on the present status, interest and existent limitations with reference to "Food Composition Tables in the Republic of Argentina". — <i>Sara Josefina Closa, María Luz P.M. de Portela, María Elena Sambucetti, Elsa Longos, Isaías Schor and Estéban Carmuega</i> . . . . .	694
Report from Brazil — Composition tables of nutrients in foods: Status and needs in Brazil. — <i>Franco M. Lajolo and Helio Vannucchi</i> . . . . .	702

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

<b>Report from Bolivia — Composition table of Bolivian foods. — Juana Tejerina de Ibáñez, Sonia Linares Garrón and Mario Feraudi . . . . .</b>	<b>714</b>
<b>Report from Peru — Chemical composition and nutritive value of native Andean foods. — Eloísa M. Hernández F. . . . .</b>	<b>719</b>
<b>Report from Ecuador — Food composition data in Ecuador. — Juan de Dios Alvarado and Sylvia Gallegos Espinosa . . . . .</b>	<b>723</b>
<b>Report from Venezuela — Use, at present, of the official food composition table. — Werner G. Jaffé and Gustavo Adam . . . . .</b>	<b>730</b>
<b>Report from the National Institute of Nutrition of Venezuela. — Gustavo E. Adam . . . . .</b>	<b>735</b>
<b>Report from Colombia. — Luis Fajardo, B. Gracia de R. and Leonardo Lareo . . . . .</b>	<b>751</b>
<b>Report from Colombia — Proposal for the preparation of statistical standards for nutrients included in the food composition tables. — Leonardo R. Lareo . . . . .</b>	<b>763</b>
<b>Report from the Dominican Republic — Use of the food composition table in the Dominican Republic. — Haydée Rondón and Rosa Jiménez de Sánchez . . . . .</b>	<b>769</b>
<b>English-speaking Caribbean Region report. — A.W. Patterson, Curtis E. McIntosh and Neil James . . . . .</b>	<b>772</b>
<b>Report from the Central American Isthmus — Food composition tables for Central America and Panama: Present status and future needs. — Luiz G. Elías . . . . .</b>	<b>778</b>
<b>Report from Mexico — Analysis of the composition of foods in Mexico. Background, present status and perspectives. — Héctor Bourges and Mauro Valencia . . . . .</b>	<b>785</b>
<b>IV. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS . . . . .</b>	<b>791</b>
<b>V. UNIFICATION OF THE LATINFOODS STRUCTURE . . . . .</b>	<b>803</b>
<b>LIST OF PARTICIPANTS . . . . .</b>	<b>807</b>
<b>GENERAL INDEX OF VOLUME XXXVII, 1987 . . . . .</b>	<b>811</b>
<b>SUBJECT INDEX . . . . .</b>	<b>817</b>
<b>AUTHOR INDEX . . . . .</b>	<b>820</b>
<b>INSTRUCTIONS TO AUTHORS . . . . .</b>	<b>827</b>

## EDITORIAL

### PRESENTACION DEL ULTIMO NUMERO DE ALAN, 1987

*La Primera Reunión sobre Tablas de Composición de Alimentos para América Latina y el Caribe LATINFOODS —celebrada en Guatemala en noviembre de 1986— congregó un número apreciable de participantes, cuya nómina consta en las últimas páginas de las Memorias que en esta ocasión se complace en presentar Archivos Latinoamericanos de Nutrición.*

*En efecto, este último número para 1987 constituye realmente una compilación de los trabajos dados a conocer en el transcurso del evento, en el que se dieron cita personalidades del mundo científico y expertos en nutrición y campos afines interesados en el rubro de composición de alimentos.*

*Para su mejor comprensión, las Memorias se desglosan en cinco capítulos, según el orden establecido por el Coordinador del Programa para América Latina y el Caribe LATINFOODS. Estos son: I - Prólogo. II - Antecedentes Básicos de las Tablas de Composición de Alimentos, e incluye seis disertaciones al respecto. III - Informes de los Países - Estado Actual de las Tablas, con 14 trabajos ordenados geográficamente de sur a norte: desde Chile hasta Colombia en América del Sur. Siguen la República Dominicana y los países del Caribe de habla inglesa. Luego el informe del Istmo Centroamericano, y por último, el de México. El Capítulo IV es una reseña de las Conclusiones y Recomendaciones formuladas por los tres Grupos de Trabajo, con base en el estudio de tres rubros fundamentales: Usuarios de las Tablas; Criterio para la Recolección y Compilación de Datos, y Productores de Datos, respectivamente.*

*El último Capítulo (V) se dedica a la discusión general de unificación de la estructura de LATINFOODS, vista a nivel nacional, subregional y regional, así como al tema Base de Datos. Finalmente, se definen las responsabilidades que desde ese momento aceptaron los participantes en el evento.*

*Me permito ahora, en nombre de todos los integrantes de LATINFOODS, expresar nuestro agradecimiento muy sincero a las tres entidades que hicieron posible la Reunión: la Universidad de las Naciones Unidas, el Centro de Investigaciones Internacionales para el Desarrollo (IDRC), y ROCAP/AID.*

*Confiamos en que la decisión de divulgar las Memorias del importante tema objeto de la Reunión, sea acogida con beneplácito, y sirva para fomentar el interés general, impulsando el desarrollo de trabajos orientados al logro del propósito que anima a este Programa.*

*Ricardo Bressani  
Editor General*



**MEMORIAS DE DE LA PRIMERA REUNION  
SOBRE TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS  
LATINFOODS**

**Guatemala, 11 a 14 de noviembre de 1986**



## I. PROLOGO

Los programas de alimentos y nutrición, así como las actividades en salud, educación, economía, industria alimenticia, mercadeo de alimentos, agricultura y reglamentación de alimentos, requieren datos muy completos sobre la composición de nutrientes y elementos no nutrientes de los alimentos naturales, así como de alimentos y bebidas procesados. La necesidad de contar con esa información adquiere importancia creciente en América Latina y en la Región del Caribe, porque las actividades en cuestión han hecho visibles las limitaciones de que en la actualidad adolecen las Tablas de Composición de Alimentos hoy día disponibles.

Estas fueron elaboradas en la década de 1960, utilizando los valores analíticos obtenidos en años precedentes. No obstante, desde ese entonces muchos son los cambios que se han suscitado en la producción agrícola y el almacenamiento y procesamiento de alimentos, al igual que en la disponibilidad de nuevos productos que abastecen los mercados y que la gente consume; lo mismo aplica a las técnicas analíticas. Ajeno a ello, los nuevos conocimientos que surgen en materia de nutrición destacan claramente la necesidad de determinar en las Tablas actuales, su contenido de nutrientes no disponibles.

El examen de todas estas necesidades, que señalaban la urgencia de revisar el estado presente que se tiene en lo que a conocimientos de este problema concierne —pensamiento que fue justificado plenamente por los que emplean las Tablas— se evidenció la conveniencia de proponer recomendaciones en cuanto a programas de acción en este importante rubro.

Partiendo de las consideraciones previas, se trazaron los planes del caso para examinar los problemas que se enfrentan en el uso de las Tablas de Composición de Alimentos para América Latina y el Caribe. Este fue el origen de la "Primera Reunión sobre Tablas de Composición de Alimentos para América Latina y el Caribe LATINFOODS", que tuvo lugar en la ciudad de Guatemala, del 11 al 14 de noviembre de 1986. Se contó para el caso con el apoyo financiero de la Universidad de las Naciones Unidas, el Centro de Investigaciones Internacionales para el Desarrollo (IDRC) de Canadá, y ROCAP/AID, cuya valiosa ayuda permitió el desarrollo del evento.

Tres fueron los objetivos primordiales de esta Reunión: 1. Revisar el estado actual de las Tablas de Composición de Alimentos en los países de América Latina y de la Región del Caribe. 2. Proponer programas de acción orientados a actualizar la utilización de las Tablas en referencia. 3. Establecer una red de trabajo de personas e instituciones interesadas en la composición de alimentos, a través de la estructuración de LATINFOODS.

El primer paso de importancia en la realización del Programa, evidentemente, es la formación de grupos nacionales que, trabajando con tesón

*y entusiasmo, fortalezcan e impulsen el desarrollo del núcleo integrante de LATINFOODS.*

*El segundo paso, a nuestro modo de ver, es mantener las responsabilidades establecidas y aceptadas durante la Reunión, ya que ello es uno de los pilares fundamentales para el cumplimiento de las etapas que este largo proceso requiere para alcanzar la meta.*

*No es necesario subrayar la relevancia de los conceptos precedentes, pues de la eficiencia con que cada parte responsable cumpla con tales requisitos, dependerá en gran medida el funcionamiento ordenado y acompasado del Programa, cuyas positivas repercusiones en la salud y nutrición de nuestros pueblos no escapan a los participantes.*

*Ricardo Bressani*  
*Coordinador de LATINFOODS*

## **II. ANTECEDENTES BASICOS DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS**



## INFOODS Y LOS DATOS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

*William M. Rand*  
*INFOODS*  
*Massachusetts Institute of*  
*Technology*  
*Cambridge, Massachusetts,*  
*EUA*

En nombre de INFOODS deseo, en primer término, extender mi más cordial bienvenida a todos los presentes. Estamos más que conscientes que nos espera una tarea ardua y complicada, cuya gran importancia trataré de compendiar. Luego reseñaré los antecedentes de INFOODS, explicaré lo que ahora tenemos entremanos, y esbozaré lo que visualizamos como la función que a LATINFOODS le corresponde en esta empresa; por qué es tan crítico mejorar los datos sobre composición de alimentos y, en última instancia, de la salud humana.

### I. Importancia del Alimento

El alimento constituye uno de los aspectos más importantes del medio ambiente del hombre. Afecta directamente la calidad de vida y, ciertamente, es esencial para la vida en sí. A la larga, la buena salud depende de la alimentación adecuada, y la falta de alimento apropiado sólo puede conducir a una existencia decadente y por último, a la muerte. A corto plazo, el buen alimento es una de las bendiciones de la vida, y el mal alimento una de las mayores maldiciones. Por supuesto, los términos "adecuado", "bueno" y "malo" se refieren a la presencia o ausencia de determinados componentes en el alimento, y la variedad casi infinita de alimentos puede describirse en términos de su contenido. El alimento puede verse como la suma de sus componentes, y su importancia depende en gran medida tan sólo de su contenido.

Así, es importante para el individuo a un nivel muy personal que implica dolor y placer, vida y muerte. En el otro extremo, el alimento, y el conocimiento de sus componentes es de importancia crítica para las agencias y corporaciones multinacionales. En efecto, los usuarios de los datos sobre alimentos pueden ser organizados según el grado de compromiso, del nivel internacional hacia el individual.

Al nivel *internacional* tenemos:

\* Programas de ayuda alimentaria que movilizan el alimento alrededor del mundo en respuesta a las necesidades de componentes específicos tales como proteína, energía y vitamina A.

- \* Comerciantes de alimentos que compran y venden productos alimenticios internacionalmente, en respuesta a excedentes y déficits.
- \* Epidemiólogos que correlacionan normas patológicas con pautas dietéticas, para construir hipótesis de causalidad.

Al nivel *nacional* tenemos:

- \* Gobiernos que vigilan las importaciones y exportaciones con respecto a su contenido nutricional, así como de sus aspectos de salud y seguridad.
- \* Gobiernos que evalúan el estado nutricional de sus poblaciones cuando el conocimiento de lo que los pobladores comen representa una faceta crítica.
- \* Investigadores agrícolas que trabajan por mejorar el aprovisionamiento de alimentos desarrollando nuevas variedades y cultivares, y diseñando nuevos métodos de cultivo, cosecha o preservación.

Al nivel *local* (estos niveles, por supuesto, son un tanto arbitrarios), encontramos:

- \* Escuelas, hospitales, ejércitos, fábricas, todos alimentando a aquéllos por quienes son responsables, y alimentándolos con lo que necesitan.
- \* Industrias alimenticias que constantemente investigan modificaciones a sus productos —cambiando los niveles de ciertos componentes para mejorar su atractivo sensorial, o bien elevan el valor nutricional, o reducen su costo.
- \* El sector educacional que se preocupa por enseñar a la gente cómo comer —cómo juntar alimentos a modo de que éstos aporten y eviten ciertos componentes de los mismos.

A nivel *individual*, vemos:

- \* Médicos en busca de dietas que los ayuden en sus diagnósticos y en el manejo de enfermedades específicas.
- \* Dietistas que aconsejan a la gente en lo que a metas personales se refiere, y finalmente,
- \* Individuos en el mercado que deciden qué se debe servir y comer, decisión que toman en base a lo que los alimentos contienen.

## II. Estado de Datos sobre Composición de Alimentos

El conocimiento de lo que hay en los alimentos, por lo tanto, es importante. Sin embargo, cualquier persona que contemple el uso actual de tal información debe estar consciente del estado, francamente deplorable, que presentan tales datos. Necesitan estar conscientes de que en la actualidad, los datos de composición de alimentos en gran medida consisten de muchas tablas obsoletas, y de literatura ampliamente dispersa que describe inadecuadamente lo que contienen los alimentos.

En cuanto a los alimentos para los cuales sí hay datos, existen más de 150 tablas nacionales, regionales y globales de composición de alimentos de uso actual en derredor del mundo. Este número excluye la mayoría

de las tablas que existen para los Estados Unidos de América, ya que éstas, en su mayor parte, dependen de una fuente única de datos: la Secretaría de Estado de Agricultura. A causa del traslape entre tablas, es muy difícil hacer un recuento exacto del número de distintos alimentos para los cuales existen datos, pero es factible estimar que no hay más que tal vez 20,000 de ellos, mientras que en términos de magnitud, el número de alimentos que se consume probablemente sea el doble de esa cantidad.

Por otra parte, hasta los alimentos contenidos en dichas tablas no son en forma alguna completos. Rutinariamente, las principales tablas contienen datos sobre un total de 25 a 50 componentes alimenticios. Esto debe considerarse a la luz de los cientos de nutrientes de interés, y los miles de compuestos que, se sospecha, tienen actividad biológica y que corrientemente existen en los alimentos. Hay que darse cuenta que para muchos de estos compuestos, y aún para muchos de los nutrientes, no hay métodos analíticos aceptables que permitan determinar sus niveles en una muestra de alimento determinado. Esto ha conducido a notorias inconsistencias e incompatibilidades, tanto dentro de, como entre las diversas tablas de alimentos.

En relación a lo expuesto, agregaremos que de esta forma, sólo un pequeño porcentaje de los alimentos de consumo habitual han sido sometidos a análisis, y éstos tan sólo para determinar algunos de los componentes que pueden ser de importancia. La inadecuación de los datos disponibles, tanto en términos de cantidad como de calidad, sin embargo, es tan sólo uno de los muchos problemas por resolver. Aún en el caso de que puedan encontrarse datos de relevancia, a menudo sucede que no son aseguibles, o bien no se pueden interpretar. En el caso de los datos que sí existen, se enfrenta el problema que a menudo se desconoce la calidad de los datos, ya que no se sabe cómo se obtuvieron.

Otros problema de importancia que encaran los usuarios potenciales es el de identificar los alimentos incluidos en una tabla, lo que ocurre a causa de que el alimento no es una entidad fija. Cada porción individual de alimento servida tiene su propio complemento de constituyentes; cada porción individual servida es única, y difiere de cada una de las otras porciones. Esto ocurre por problemas de muestreo y porque los alimentos varían con el tiempo, ya que algunos componentes se degradan, y otros, se acumulan. Los alimentos en sí varían geográficamente y en el transcurso del tiempo. Por otra parte, hay que considerar el problema de que los alimentos que corrientemente reciben el mismo nombre a menudo difieren entre sí debido a diferencias en su formación genética, en su medio ambiente, o puramente a causa de divergencias culturales de lenguaje. Eso es particularmente cierto en el mundo de habla hispana que abarca tanta diversidad de culturas.

Ajeno a ello, en el mejor de los casos, para muchas necesidades el número único que ofrece la mayoría de tablas, es engañoso. La cantidad de un nutriente en un alimento dado tiene un probabilidad de distribución, y no puede ser adecuadamente descrita por los resultados de un solo análisis, o hasta de promedios de análisis, especialmente aquéllos realizados en muestras extraídas más bien por conveniencia que por ser representativas.

Otra serie de problemas son los resultantes del hecho de que el nivel de un nutriente en un alimento no siempre guarda relación directa con

la forma en que el nutriente afectará al individuo que consuma ese alimento. Idealmente, nos gustaría que fuese la actividad biológica de un alimento, pero ésta es función de los otros componentes del alimento, así como también de los componentes restantes de la comida en que el alimento es consumido, al igual que el estar relacionado con el estado de salud del individuo que lo consume. Globalmente, esta área se caracteriza por complejidad y falta de información; es una de las fronteras de la investigación nutricional moderna.

Otros problemas surgen del hecho de que en sí y por sí mismos, los datos de composición de alimentos son de poco interés. Se utilizan concretamente con datos sobre consumo de alimentos, requerimientos de nutrientes, disponibilidad de alimentos, patrones de enfermedad, etc. Muy a menudo los datos de composición de alimentos no están organizados ni identificados, de modo que fácilmente pueden acoplarse/unirse con estos otros conjuntos de datos.

Por último, hay que agregar el problema de que existe muy poca documentación en cuanto a lo que se ha hecho en las múltiples áreas de datos sobre composición de alimentos —lo que se suma al problema de que tampoco existe un catálogo definitivo de datos de composición de alimentos. Además, se cuenta con unos cuantos estándares y guías de aceptación general sobre cómo se deben recolectar, almacenar y hasta usar los datos de composición de alimentos. Esto forma parte del problema más general de la poca comunicación existente entre personas que trabajan en un campo que lentamente principia a ser reconocido como un campo en sí.

### III. Antecedentes de INFOODS

Los problemas a que se alude no son de orden local y, de hecho, a medida que la necesidad de contar con datos sobre composición de alimentos va convirtiéndose en una necesidad global, haciéndose necesario que éstos trasciendan fronteras nacionales y culturales, esos problemas cobran mayor severidad. Antes de exponer algunas de las medidas que se están tomando para enfrentar globalmente estos problemas, me gustaría primero proporcionarles ciertos antecedentes en cuanto a la agencia auspiciadora de INFOODS, que es la Universidad de las Naciones Unidas. Esta fue fundada en 1975 por la Asamblea General de las Naciones Unidas para contribuir a resolver los problemas globales de supervivencia y bienestar, específicamente a través de instrumentos del saber —investigación, entrenamiento, y diseminación de conocimientos. Desde un principio, las principales áreas de compromiso de la UNU fueron los alimentos y la nutrición. Así, ha venido financiando investigaciones en requerimientos humanos; impartiendo entrenamiento en varios campos de la nutrición y ciencia de los alimentos, a trabajadores de los países en desarrollo, y patrocinando talleres y simposios sobre una variedad de aspectos en esos campos.

Poco después de iniciar esa tarea en las disciplinas de alimentos y nutrición, se llegó a la conclusión de que para todas estas actividades, así como para las muchas otras ya citadas, en el mundo internacional del comercio, investigación y asistencia, era esencial la fácil asequibilidad de datos válidos de composición de los alimentos consumidos por el hombre. Ajeno a ello, la cantidad, calidad y disponibilidad de tales

datos varían dentro de, así como entre países y regiones, sin que ninguna de las áreas disponga de un cuerpo de datos del todo adecuado, siendo tan sólo unas cuantas tablas consistentes o compatibles. A principios de 1983, la Universidad de las Naciones Unidas convocó a una pequeña reunión de expertos internacionales con la finalidad de evaluar el estado de datos en el rubro de composición de alimentos; explorar lo que podía hacerse, y planificar la tarea por realizar. Asistieron a esta reunión representantes de organismos internacionales, asociaciones científicas, y varias agencias internacionales, y personas de la comunidad académica. Este grupo recomendó la organización de INFOODS (*International Network of Food Composition Data*), con la misión de estimular y coordinar esfuerzos orientados a mejorar el estado de datos sobre composición de alimentos a través del mundo. Oficialmente, los trabajos se pusieron en marcha en el verano de 1984, estableciéndose la Secretaría en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, con fondos provenientes principalmente del Gobierno de los Estados Unidos de América (Instituto Nacional del Cáncer, Secretaría de Agricultura, y Agencia de Alimentos y Drogas, respectivamente), y financiamiento adicional de fundaciones industriales y privadas, con el apoyo administrativo de la Universidad de las Naciones Unidas.

#### IV. Contexto de INFOODS

INFOODS quedó así organizado, confiándosele la búsqueda de medios de resolver los muchos problemas antes citados, entregado a la tarea del mejoramiento de calidad, cantidad y accesibilidad de datos sobre composición de alimentos. Se estimó que el mejor enfoque sería el establecimiento de vínculos entre los datos a ese respecto ya existentes, sus recolectadores y sus usuarios, y al hacerlo así, establecer un medio de apoyo. Se consideró, asimismo, que era esencial crear la colaboración internacional, sin amarres, entre los generadores, compiladores y usuarios de datos de composición de alimentos y, además, desarrollar medios de canalización y guías de comunicación entre tales grupos.

Estructuralmente, INFOODS es coordinada por la pequeña Secretaría cuyo centro de operaciones está en MIT, Estados Unidos. Este grupo trabaja con grupos regionales que, a su vez, interactúan con personas y grupos dentro de sus propias regiones, y con otros grupos regionales. Para consumir tales arreglos, INFOODS se encuentra ahora en el proceso de establecer dos redes de trabajo:

— Primero, una red de trabajo formada por *personas* interesadas en datos sobre composición de alimentos, vinculándolos y recurriendo a su pericia y experiencia. En este caso, la meta es desarrollar cierto sentido de unidad en este campo de acción; crear más conciencia de la importancia que tienen los datos y sus limitaciones, y mantener a todos debidamente informados de lo que se está haciendo.

— Segundo, una red de trabajo sobre *datos*, es decir, un eslabonamiento de datos de composición de alimentos alrededor del mundo, establecido de tal forma que cualquier persona pueda determinar fácilmente cuáles son los datos existentes, dónde se encuentran y, entonces, saber que

pueden obtener esos datos y saber, asimismo, qué es lo que realmente han obtenido.

Para formar estas redes de trabajo y mantenerlas funcionando bien, INFOODS ha iniciado una serie de actividades. Estas se realizan en el contexto de que los datos de composición de alimentos fluyan entre los generadores de datos, los compiladores de datos, y los usuarios de datos. Las cosas no son tan simples como parecen, sin embargo, puesto que hay muchos generadores, muchos compiladores y muchos usuarios, todos los cuales están interconectados en diversas formas.

En el caso de cada uno de estos tres grupos, hay una diversidad de temas que se necesita abordar y estandarizar, de manera que el flujo de datos sea útil. Estos pueden concretarse en forma de preguntas:

*Los generadores necesitan saber:*

- ¿Cómo obtener alimentos para su análisis (y qué alimentos obtener)?
- ¿Cómo realizar análisis de componentes específicos (y qué componentes analizar)?
- ¿Qué datos específicos deben registrarse?

*Los compiladores necesitan saber:*

- ¿Qué nutrientes incluir?
- ¿Qué alimentos incluir?
- ¿Qué datos incluir, y dónde y cómo obtenerlos?

*Los usuarios necesitan saber:*

- ¿Qué son los alimentos?
- ¿Qué son los nutrientes?
- ¿Qué significan específicamente los números?

Para que la red de datos funcione debidamente, se requiere establecer normas para todos estos temas, a fin de que las operaciones por realizar lo sean en forma consistente y compatible. La tarea de la Red de Datos INFOODS por lo tanto, está organizada en tres fuerzas operantes principales.

## V. La Red de Datos

*Recolección de Datos de Composición de Alimentos.* El Dr. David Southgate, químico británico que en 1974 elaboró un manual sobre la recolección de datos de alimentos, está empeñado en la revisión total y extensa ampliación de este documento. Se espera que el manual, a intitularse "Pautas a Ceñirse en los Sistemas de Producción, Manejo y Utilización de Datos de Composición de Alimentos" sea publicado en 1987. El desarrollo de un esquema global de estándares de referencia para análisis de alimentos sigue como principal tarea para este grupo. Como aspecto más práctico de recolección de datos de composición de alimentos, hemos establecido un convenio con la Universidad de las Naciones Unidas, por el cual ésta otorga becas a INFOODS que permitan el envío de personas de

los países subdesarrollados a laboratorios establecidos, con miras de entrenamiento en análisis de alimentos. Además, estamos en el proceso de diseñar cursos breves de entrenamiento en el mismo campo que pueden transferirse a ciertas partes del mundo en desarrollo.

Adicionalmente y como parte lógica de esta actividad, pero realizada principalmente por la Secretaría, se cuenta con el desarrollo de normas para el "manejo" de datos. A causa del gran número de alimentos y nutrientes para los cuales no existen datos analíticos, INFOODS está empeñada en el desarrollo de un manual descriptivo de medios de estimación de esos datos "faltantes". En la actualidad, muchos de estos procedimientos de estimación son utilizados por muchas personas, pero de cada 10, uno explica técnicas únicas, generalmente indocumentadas. Esto es tan sólo parte del esfuerzo global por documentar cómo se manipulan los datos, y cómo deben realmente ser manipulados. Ello incluye guías en cuanto al procesamiento estadístico y la presentación de datos de composición de alimentos.

*Terminología y Nomenclatura.* El Profesor Stewart Truswell, de la Universidad de Sydney, Australia, dirige un grupo que está desarrollando un esquema de descripción global de los datos sobre alimentos. Tres son los componentes de esta tarea —un esquema completo de nomenclatura y referencia de descripción de alimentos y de muestras de alimentos; una nomenclatura precisa de los componentes alimenticios y metodologías; y un esquema de sumarización y caracterización de los datos propiamente dichos.

*Acceso a los Datos.* Por último, el Dr. John C. Klensin, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, Estados Unidos, está investigando los medios por los cuales podrían concatenarse los sistemas modernos de información, teoría, y tecnología, con el campo global de datos de composición de alimentos. Ya está procesándose la primera edición de un directorio internacional INFOODS de tablas de datos de composición de alimentos, diseñada a vincular a la comunidad mediante un listado de su rendimiento en ese rubro, y está ahora en proceso de revisión y ampliación. Se han desarrollado estándares para intercambio internacional de datos, los que también se están revisando. Ajeno a ello, este grupo está explorando la forma de utilizar las redes de computación existentes para comunicar datos e información entre personas y grupos. Por último, el grupo está empeñado en el desarrollo de programas de computación que engloben las recomendaciones en cuanto a terminología, calidad e intercambio de datos, y faciliten la comunicación electrónica entre trabajadores en este campo. Como otro aspecto importante de las actividades de esta fuerza de trabajo, estamos trabajando también en el diseño de especificaciones para un centro regional de datos que facilite el manejo de datos de composición de alimentos, tanto dentro de una región geográfica dada, como entre regiones.

## VI. La Red Humana

Por sí mismos, los datos son inútiles y no pueden movilizarse en el vacío. Requieren que haya gente comprometida en esta labor. Por lo

tanto, además de la red de datos, estamos formando también una red humana. Como punto focal de estas actividades, INFOODS ha establecido una Secretaría en el MIT, con la responsabilidad de organizar, estimular y coordinar los diversos comités, fuerzas de trabajo, y reuniones, y que sirva también como centro distribuidor internacional de carácter general y de recurso. El directorio de tablas de composición de alimentos ya citado, constituye un ejemplo. Para informar a las personas interesadas lo que en general está aconteciendo, se cuenta con un boletín trimestral. Además, el próximo año iniciará actividades una revista INFOODS. Denominada *Revista de Composición y Análisis de Alimentos*, será publicada por la Academic Press, y financiada en sus comienzos por la Universidad de las Naciones Unidas, siendo su Editor el Dr. Kent Stewart, del Instituto Politécnico de Virginia. Esta será de carácter internacional y publicará trabajos científicos en todos los aspectos del campo que nos ocupa, siendo su objetivo, impartir coherencia al estudio de la composición de alimentos.

Por último, y más importante aún, se encuentran los grupos regionales cuyas actividades se relacionan con los alimentos. La verdad es que existe muy poca comunicación a través del mundo entre las personas cuyo trabajo está involucrado con datos de composición de alimentos. INFOODS, por lo tanto, guarda vivo interés en vincular, estimular y, si fuese necesario, hasta organizar grupos geográficos regionales que estén trabajando con datos de composición de alimentos. Estos grupos ayudarán a INFOODS a determinar las necesidades y los recursos regionales, y organizarán y coordinarán las actividades de índole regional tales como talleres de trabajo y seminarios. En la actualidad, tenemos fuertes enlaces en América del Norte (NOAFOODS), en Escandinavia (NORFOODS, con sede en Uppsala, Suecia), en Europa (EUROFOODS, con sede en Wageningen, Países Bajos), y en Asia (ASIAFOODS, con centro de operaciones en Bangkok). Además, hace poco asistí a una reunión con representantes de varios de los países de Europa Oriental, explorando medios de incrementar su compromiso en este campo. Por otro lado, hay indicios de que los países del Pacífico del Sur, logren unificar esfuerzos para trabajar en los problemas de su propia área. Finalmente, pero no por eso menos importante, estamos aquí para organizar a los países de América Latina como la red LATINFOODS, cuya meta es que todos tengan acceso al menos a uno de estos grupos regionales.

La visión que hemos concebido es que INFOODS oriente su trabajo hacia el suministro de normas y asesoramiento a los grupos regionales, con el entendido que sean los propios grupos regionales los que hagan el trabajo. Evidentemente, éste es el motivo por el cual hoy estamos reunidos aquí: para crear LATINFOODS. Nuestra búsqueda es la colaboración de científicos latinoamericanos cuyas actividades estén en una forma u otra relacionadas con datos de composición de alimentos, capaces de identificar y trabajar en los problemas comunes que enfrenta América Latina. Las actividades generales proyectadas para LATINFOODS incluyen:

- Evaluar vías de enfoque a los problemas regionales
- Inventariar los recursos regionales
- Detallar las necesidades regionales

- Planificar las actividades regionales en cuanto a calidad e intercambio de datos
- Efectuar un intercambio de información, tanto dentro de la región como con otras regiones
- Explorar el concepto de facilidades regionales de computación para retención de datos regionales y producción de tablas nacionales y de propósitos especiales
- Orientar a INFOODS sobre la mejor forma de interactuar y servir a la región

En conclusión, la creación y el establecimiento de LATINFOODS de hecho es una tarea de gran envergadura, a la que únicamente excede en magnitud su importancia, tanto para Latinoamérica, como para el mundo en general. El alimento es importante, y el conocimiento de lo que éste contiene es importante. Nuestra meta, por consiguiente, es mejorar, recolectar y comunicar esa información. Este es el momento de iniciar actividades.

# ESTUDIO DE UTILIZACION DE LAS TABLAS DE COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS

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

## Introducción

La información sobre el contenido de nutrientes en los alimentos contribuye significativamente a una gran variedad de actividades que cubren desde la evaluación de la ingesta de nutrientes por parte de la población, hasta la formulación de políticas de producción, alimentación y nutrición, planificación de la alimentación institucional, y cálculo de dietas terapéuticas. Ajeno a ello, en años recientes se ha hecho más que manifiesto el interés en estudiar la relación que existe entre la dieta, hábitos alimentarios y enfermedad, lo que ha evidenciado la necesidad de recabar datos de composición química, más en detalle, de los alimentos.

Al iniciar su tarea, una de las primeras actividades del INCAP fue la de conocer el contenido de nutrientes de los alimentos de la región, trabajo que culminó con la preparación de la "Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina", publicada en 1961. Desde ese entonces hasta el momento han ocurrido cambios significativos en los diferentes componentes de la cadena alimentaria. Han surgido nuevas técnicas de producción, granos mejorados, diferentes opciones de almacenamiento, de procesamiento y permanencia prolongada en el mercado antes del consumo, factores éstos que, se sabe, afectan el contenido de nutrientes de los alimentos. Asimismo, los procesos de preparación de los alimentos a nivel del hogar han ido cambiando, y de esta forma también han ido cambiando, y de esta forma también han ido afectando la ingestión neta de nutrientes por el individuo. Por otra parte, se han diseñado nuevas técnicas analíticas y equipos más exactos para mejorar la calidad de información en cuanto a la composición química de alimentos, y se ha constatado el desarrollo de nuevos conceptos sobre el significado de varios nutrientes en nutrición y salud. Todos estos cambios y procesos sugieren, pues, la necesidad urgente de actualizar las tablas de composición de alimentos.

Ya que el proceso es largo y costoso, la actualización de las tablas debe llevarse a cabo en base a las prioridades de los usuarios y necesidades de

cada país. Con el propósito de iniciar ese proceso de actualización, se llevó a cabo una encuesta orientada a conocer las necesidades de los usuarios en cuanto a la utilización del contenido de las tablas y establecimiento de las restricciones que las mismas presentan.

### Objetivos

Estos se circunscriben a tres objetivos de orden general:

1. Determinar las necesidades de los usuarios, en lo que a la utilización del contenido de las tablas de composición química de los alimentos se refiere.
2. Establecer cuáles son las restricciones de esas tablas.
3. Proponer recomendaciones para actualizarlas, en base a las observaciones formuladas por los usuarios.

### Material y Métodos

#### *Materiales*

*Muestra* — La muestra del estudio en referencia estuvo constituida por un total de 1,076 personas con las siguientes características:

Que trabajaran en programas de salud, nutrición, agricultura, agronomía e industria de alimentos, y que hubiesen utilizado las tablas de composición química de alimentos en el cumplimiento de su trabajo.

*Instrumento* — Este fue el formulario de utilización de las tablas de composición química de los alimentos (Anexo I).

#### *Métodos*

1. *Determinación del tamaño de la muestra* — El tamaño de la muestra se definió considerando los objetivos planteados. Se utilizó para el caso una precisión de  $p = 0.05$  y de "z" de 95% de confiabilidad, siendo el total de la muestra de 384 personas, según la fórmula descrita por Snedecor y Cochran (1).

$$n = Z \frac{\alpha}{2} \frac{P(1-P)}{D} = Z \frac{\alpha}{2} \frac{1}{4D}$$

$$n = \frac{(1.96)}{4(.10)} = 96 \sim 100$$

$$n = \frac{(1.96)}{4(.05)} = 384 \sim 400$$

En donde: n = número de sujetos a los que debe enviarse el formulario.

$$Z \frac{\alpha}{2} = \text{Desviación normal } (.05) = 1.96$$

- P = proporción de usuarios que aceptan la tabla (p = 0.5)  
q = (1-p) proporción de usuarios que no aceptan la tabla  
D = precisión = 0.5.

*Selección de la muestra* — La muestra se seleccionó revisando los listados de usuarios de “Madres y Niños”, “Avances en Supervivencia Infantil”, e “INCAP Informa”, publicaciones cuya distribución está a cargo de la Unidad de Documentación e Información del INCAP.

*Elaboración y prueba de los formularios* — El formulario titulado “Utilización de las Tablas de Composición Química de Alimentos”, se elaboró teniendo en cuenta los objetivos del estudio. Para garantizar la calidad de la información a recolectar, se efectuaron pruebas de validez y confiabilidad del cuestionario en 15 personas. La prueba de confiabilidad mostró que el formulario es confiable, ya que más del 75% de las respuestas fueron iguales al aplicar el cuestionario dos veces a una misma persona. La prueba de validez acusó consistencia y validez de la información recogida. Posteriormente se hicieron las correcciones del caso, estableciendo así el instrumento final (Anexo I).

*Recolección de los datos* — Estos fueron colectados a través del formulario en cuestión, titulado “Utilización de las Tablas de Composición Química de los Alimentos” el cual se envió por correo a cada uno de los integrantes de la muestra.

*Tabulación y análisis de los datos* — Los datos de cada una de las preguntas se tabularon en base a frecuencias y porcentaje de respuesta.

## Resultados

### *Descripción general de la muestra*

En el Cuadro 1 se presenta el total de formularios remitidos y retornados según los países que participaron en el estudio. Se enviaron 1,700 en total, de los cuales se recibieron de vuelta, debidamente completados, el 63.2%. La mayoría de los formularios se remitieron a los países del área centroamericana, lo que equivale al 82.4% de la muestra considerada. Esto se hizo para contar con mayor información sobre los recursos humanos que trabajan en el sector salud, agricultura, agronomía e industria de alimentos en el área. En relación al total de formularios remitidos a cada uno de los países, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras devolvieron más del 50% de los formularios, correspondiendo al 94, 90, 80 y 67%, respectivamente. La variación entre estos porcentajes podría obedecer a la mecánica interna que se utilizó para distinguir los formularios en cada país.

En la Figura 1 se expone gráficamente la distribución porcentual de los formularios retornados de cada país. De ese total, el 27% pertenece a Guatemala, el 22% a El Salvador y el 19% a Costa Rica. Para el resto de países este aspecto es menor del 10%.

## CUADRO 1

TOTAL DE FORMULARIOS REMITIDOS Y RETORNADOS, SEGUN PAIS  
Guatemala 1986

Países	Número de formularios		Porcentaje del total de remitidos, por país
	Remitidos	Retornados	
Centro América	1,402	970	69.0
Guatemala	360	291	80.8
Costa Rica	210	198	94.2
El Salvador	260	235	90.3
Panamá	210	91	43.3
Honduras	152	102	67.1
Nicaragua	210	53	25.2
América del Sur	218	86	39.4
Estados Unidos y México	33	10	3.0
El Caribe	29	8	27.5
Europa	18	2	11.1
Total	1,700	1,076	—

La profesión de las personas que integraron la muestra se expone en el Cuadro 2. Según se observa, existe una variedad de profesiones entre los integrantes de la misma, pero todas ellas relacionadas con el campo de salud, agricultura, agronomía e industria de alimentos.

Entre las profesiones, las que más predominaron fueron las de nutricionistas, seguidas por: auxiliares de nutrición, médicos salubristas-nutriólogos, tecnólogos de alimentos y técnicos de nutrición.

*Tablas de composición química de los alimentos utilizadas*

El Cuadro 3 constituye un detalle de las tablas utilizadas para determinar el contenido de energía y nutrientes de los alimentos. Como se observa, la mayoría de los integrantes (39.30/o) utilizan las Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá, la Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina, y otras similares.

*Explicación: Instrucciones para utilizar la Tabla de Composición Química de los Alimentos*

Se encontró que para la mayoría de los integrantes de la muestra (64 y 710/o, respectivamente), las explicaciones de lo que es la Tabla de Composición Química de los Alimentos y las instrucciones que se dan para utilizarla son claras y completas. El resto la encuentra confusa e incompleta, ya que no figura una explicación detallada de lo que la Tabla

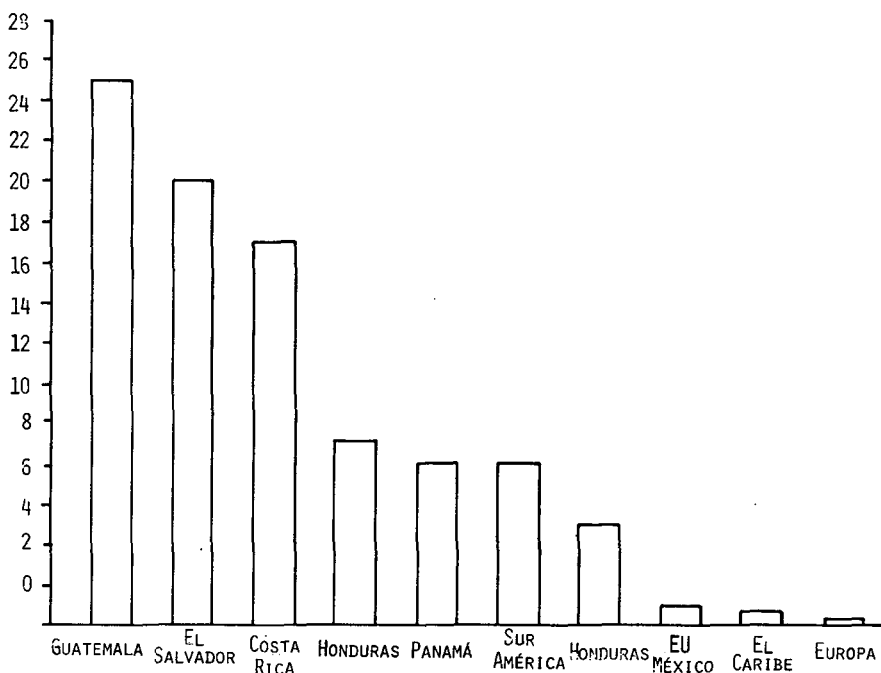


FIGURA 1

Distribución porcentual del total de formularios retornados, según país  
Guatemala 1986

es en sí, ni de cómo utilizarla. En la Figura 2 se exponen los resultados más en detalle.

#### *Diseño del folleto y presentación de la información*

En cuanto al diseño del folleto o texto, se encontró que para el 75% es fácil de utilizar, y para el 25% restante no es funcional, debido al tamaño del texto. En relación a la forma en la que la información se presenta, los datos revelaron que para el 67%, ésta facilita la obtención de la información, y para el 33% restante, no permite obtener información con facilidad o bien se presta a cometer errores porque las columnas o los valores se confunden fácilmente con el número de análisis que consta debajo del valor nutritivo. En la Figura 3 se presenta gráficamente esta información.

#### *Clasificación de los alimentos*

En el Cuadro 4 se dan a conocer las respuestas obtenidas sobre la identificación y localización de los alimentos en la Tabla de Composición

## CUADRO 2

PROFESION DE LAS PERSONAS INTEGRANTES DE LA MUESTRA  
Guatemala, 1986

Profesión	Número	o/o
Nutricionista	373	34.6
Auxiliar Dietista	148	13.7
Médico Salubrista-Nutriólogo	90	8.3
Auxiliar de Nutrición	82	7.6
Tecnólogo de Alimentos	72	6.7
Técnico en Nutrición	62	5.7
Educadora del Hogar	38	3.5
Agrónomo	36	3.3
Economista	29	2.6
Promotor Social	27	2.5
Antropólogo	23	2.1
Niñera	20	1.8
Auxiliar Enfermería	18	1.6
Químico	15	1.3
Microbiólogo Biológico	12	1.1
Encuestador	10	0.9
Zootecnista	8	0.7
Analista de Datos	6	0.5
Estadístico	4	0.3
Entrador de Datos	3	0.4
<b>Total</b>	<b>1,076</b>	<b>100</b>

## CUADRO 3

TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS UTILIZADAS PARA CONOCER  
EL CONTENIDO DE ENERGIA Y NUTRIENTES DE LA DIETA

Tipo de Tabla	No. de usuario	o/o
Tabla de Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panama	171	15.9
Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina	108	10.0
Utilizan ambas tablas	353	32.8
Utilizan otras tablas	21	2.0
Utilizan ambas tablas y otras	423	39.3
<b>Total respuestas</b>	<b>1,076</b>	<b>100o/o</b>

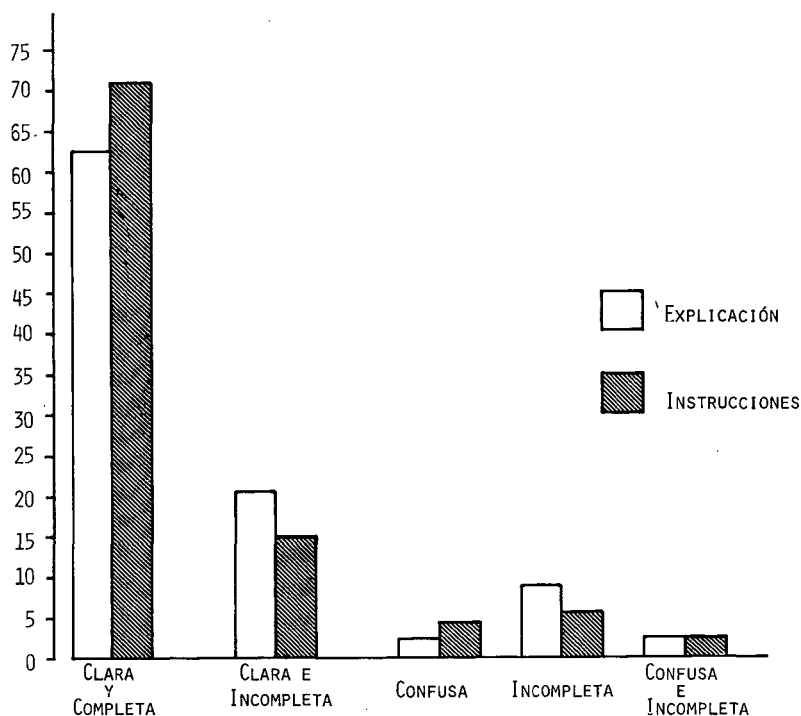


FIGURA 2

Distribución porcentual de las respuestas obtenidas sobre la explicación e instrucciones para utilizar las Tablas de Composición Química de los Alimentos

Química. Para el 60% de la muestra, según se aprecia, la forma en que se presentan los alimentos permite localizarlos fácilmente; el 40% restante los localiza, pero les toma más tiempo.

En relación al nombre con el que figuran los alimentos, el 50% los identifica con dificultad, el 48% los identifica fácilmente, y un 2% no los identifica. Se encontró, además, que para el 88% de la muestra, los nombres con los que los alimentos se denominan en las Tablas, en algunos casos, son diferentes de los que ellos utilizan.

En cuanto a los grupos en los cuales se han clasificado los alimentos, al 86% de la muestra se le facilita localizarlos, y al resto, les parece confuso y se les dificulta al efectuar esta tarea. Ello sugiere, por lo tanto, que los alimentos deberían presentarse en orden alfabético o bien clasificarse por grupos según su contenido energético y nutricional.

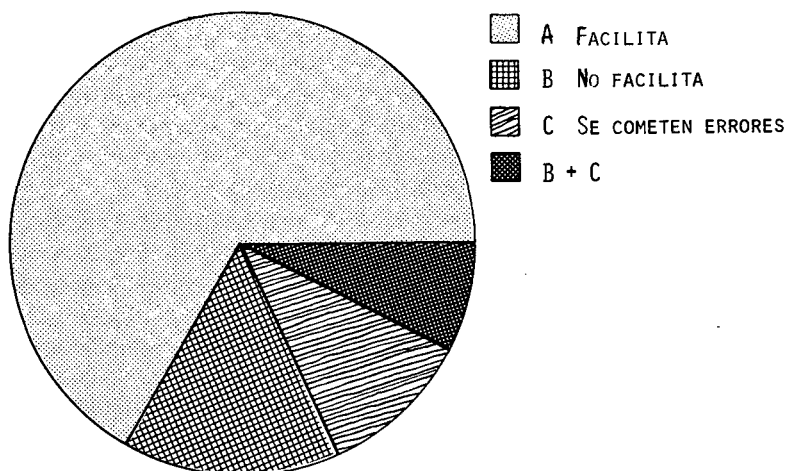


FIGURA 3

Distribución porcentual de las respuestas obtenidas sobre la forma en que se presenta la información en la Tabla de Composición Química de Alimentos

CUADRO 4

IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LOS ALIMENTOS EN LAS  
TABLAS DE COMPOSICION QUIMICA  
Guatemala, 1986

Aspectos	Adjetivos n = 1,070	Fácilmente		Con dificultad		No localiza No identifica	
		No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
Presentación de alimentos Permite localizarlos		646	60	430	40	—	—
Nombre del alimento Permite identificarlo		516	48	538	50	22	2
Grupos de alimentos Clasificación permite localizarlos		925	86	151	14	—	—

*Valor nutritivo de los alimentos*

De acuerdo con los datos en el Cuadro 5, para la muestra estudiada, la Tabla de Composición Química no cuenta con el valor nutritivo de todos los alimentos. Los valores que más falta hacen son los de los alimentos industrializados, siguiéndoles los de los alimentos típicos, bebidas alcohólicas y boquitas.

## CUADRO 5

CONTENIDO DE ENERGIA Y NUTRIENTES DE ALIMENTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA TABLA DE COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS  
Guatemala, 1986

Tipo de alimento (Valor nutritivo que se encuentra)	Para todos		Para algunos		Para ninguno	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
Alimentos no procesados (frescos)	452	42	613	57	11	1
Alimentos industrializados (enlatados)	54	5	904	84	118	11
Boquitas: papalinas, churros, tortrix	32	3	549	51	495	46
Alimentos típicos (tamales, atoles)	75	7	839	78	161	15
Bebidas alcohólicas	43	4	667	62	366	34

*Frecuencia de análisis del contenido de energía y nutrientes*

*Energía, macronutrientes y vitaminas* — El contenido que más frecuentemente se analiza es energía. Según indican los datos en el Cuadro 6, las proteínas ocupan el segundo lugar, la grasa el tercero, y los carbohidratos el cuarto lugar. En cuanto al resto de micronutrientes y vitaminas, la frecuencia con que se analizan es variada, encontrándose rangos que ocupan desde el séptimo hasta el décimo tercer lugar, en orden de importancia.

*Minerales* — En el Cuadro 7 se da a conocer la frecuencia con que se analizan los minerales. Según los datos, el hierro es el mineral que se analiza con mayor frecuencia, siguiéndole el sodio y el calcio. Para el resto de minerales esa frecuencia de análisis varía, encontrándose rangos que ocupan desde el quinto hasta el décimo tercer lugar en importancia.

*Elementos que deberían estar presentes en las tablas de composición química de los alimentos*

Como se observa en el Cuadro 8, el 90% o más de los integrantes de la muestra, consideran que en la Tabla de Composición Química deberían estar presentes los siguientes elementos: aminoácidos, tipos específicos de grasa, colesterol, sodio, potasio, azúcares, almidones, fibra dietética y tipos específicos de carbohidratos. El 70% o más, juzga que adicionalmente debería incluir yodo, purinas y flúor. Ajeno a ello, se encontró que

CUADRO 6

**ENERGIA, MACRONUTRIENTES Y VITAMINAS ANALIZADOS CON  
MAYOR FRECUENCIA, SEGUN ORDEN DE IMPORTANCIA  
Guatemala, 1986**

Energía, macronutrientes y vitaminas (Según orden de importancia)	Porcentaje			
	1o.	2o.	3o.	4o.
Energía	77	10	2	4
Proteína	24	69	5	1
Grasa	4	7	43	27
Carbohidratos	6	9	26	39
Fibra	1	1	4	4
Eq. retinol	1	4	3	4
Tiamina	1	1	1	2
Riboflavina	2	1	2	5
Niacina	2	1	3	2
Vitamina C	2	1	3	6

CUADRO 7

**MINERALES ANALIZADOS CON MAYOR FRECUENCIA,  
SEGUN ORDEN DE IMPORTANCIA  
Guatemala, 1986**

Minerales (Según orden de importancia)	Porcentaje			
	1o.	2o.	3o.	4o.
Sodio	51	20	12	4
Potasio	4	47	16	12
Cloro	1	6	5	7
Calcio	13	17	16	20
Fósforo	4	12	25	29
Yodo	4	2	12	22
Hierro	77	16	47	22
Molibdeno	1	7	11	9
Zinc	6	1	2	6
Selenio	2	1	1	2
Flúor	1	2	2	4
Cobre	1	2	2	3
Manganeso	1	1	3	2

según el 66% de la muestra el valor nutritivo de los alimentos debería figurar tanto en términos de 100 gramos como por porción, según el consumo de éstos, y en cada país.

## CUADRO 8

COMPONENTES QUE DEBERIAN FIGURAR EN LA TABLA DE  
COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS  
Guatemala, 1986

Nutrientes n = 1,076	Número de respuestas		
	Afirmativas o/o	Negativas o/o	Porcentaje total
Aminoácidos	91	9	100
Tipos específicos de grasas	94	6	100
Azúcares, almidones, fibra dietética y carbohidratos	90	5	100
Gluten	65	35	100
Acido linoleico	68	32	100
Purinas	72	28	100
Sodio	95	5	100
Potasio	94	6	100
Cloro	46	54	100
Yodo	80	20	100
Molibdeno	21	79	100
Zinc	59	41	100
Selenio	25	75	100
Cobre	45	55	100
Fluór	75	25	100
Manganeso	32	68	100

*Información adicional que debería incluirse en la Tabla  
de Composición Química de los Alimentos*

El 890/o de los integrantes de la muestra estima que en la Tabla de Composición Química de los Alimentos, debería exponerse también el contenido de residuos herbicidas y pesticidas de los alimentos, así como el tipo y cantidad de aditivos industriales tales como colorantes, preservativos y otros.

En relación a los factores de conversión de crudo a cocido y viceversa, a juicio del 840/o deberían agregarse otros valores, especialmente en el caso de los vegetales. En cuanto a los datos de conversión de medidas de peso y volumen, el 680/o de los integrantes estuvo de acuerdo en que se agregaran más valores tales como las medidas caseras más utilizadas en lo referente a peso y volumen.

El estudio reveló, asimismo, que deberían figurar datos sobre pérdidas de nutrientes, según métodos de cocción y de biodisponibilidad de los mismos.

### Discusión

Los resultados del trabajo objeto de esta comunicación, permitieron

conocer las necesidades de los usuarios en cuanto a la utilización de las tablas de composición química de los alimentos.

Los resultados revelaron que existe necesidad urgente de rediseñar, actualizar y completar tales tablas en relación a su tamaño y forma de presentar la información. Lo mismo aplica a los datos referentes al contenido de nutrientes de los alimentos incluidos en la tabla, con la sugerencia de agregar aquellos alimentos que no constan en la misma, y que se consumen realmente con más frecuencia, habiéndose adoptado como parte del patrón alimentario de la población.

### Conclusiones

En base a los resultados antes expuestos, se concluye lo siguiente:

1. Se utilizan tablas de composición de alimentos elaboradas en países desarrollados, además de la tabla elaborada por el INCAP. Ello se debe a la falta de valores para ciertos nutrientes, y a que algunos alimentos no figuran, y que en la actualidad, su consumo se ha hecho frecuente por parte de la población.

2. Tanto la explicación de lo que es la Tabla de Composición Química de los Alimentos, como las instrucciones para utilizarla, son claras y completas para la mayoría de los usuarios.

3. El diseño o formato de las tablas es fácil de utilizar y facilita la obtención de los datos.

4. La forma y clasificación en que se presentan los alimentos en la Tabla permite a los usuarios su fácil localización, pero el nombre con el cual se registran dificulta su identificación, debido a que es diferente al que ellos utilizan.

5. Hace falta incluir en la Tabla el contenido energético y de nutrientes de los alimentos industrializados, así como de los alimentos típicos, bebidas alcohólicas y boquitas (tortrix).

6. Los macro y micronutrientes que más se analizan, después de energía, son las proteínas, grasas, carbohidratos, hierro, sodio y calcio.

7. Los elementos que deberían incluirse en la Tabla de Composición Química de los Alimentos son: aminoácidos, colesterol, sodio, potasio, azúcares, almidones, fibra dietética, purinas y yodo.

8. La Tabla de Composición Química de los Alimentos debería incluir, además del contenido de energía y nutrientes, información acerca del contenido de residuos herbicidas, pesticidas, al igual que tipo y cantidad de aditivos industriales.

9. Por último, a la Tabla debería agregarse diferentes factores de conversión de crudo a cocido y viceversa, principalmente en el caso de los vegetales.

### Recomendaciones

Considerando los resultados de la presente investigación y las conclusiones a que tales hallazgos permiten llegar, se recomienda:

1. **Actualizar y completar las Tablas de Composición Química de los Alimentos en un período a corto plazo para suplir las necesidades de los usuarios. Se evitaría así la utilización de valores incluidos en otras tablas, procedimiento que es totalmente inadecuado e inaceptable.**

### **Bibliografía**

1. Snedecor, GW. & W.G. Cochran. **Statistical Methods**. 6th ed. Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1967, 593 p.

## ANEXO I

FORMULARIO UTILIZACION DE LAS TABLAS DE  
COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS

PAIS: _____	2-5 6	1 —
OCUPACION: _____	7-8	— —
PROFESION: _____	9-10	— —
DIRECCION: _____		
<p>A continuación se presenta una serie de preguntas, en las cuales hay que circular su respuesta. Marque únicamente una respuesta en cada pregunta. No escriba en las casillas al lado pues servirá para procesar la información.</p>		
<p>1. En alguna oportunidad ha utilizado las tablas de Composición de los Alimentos:</p> <p>1. Sí 2. No</p>	11	
<p>2. Cuando necesita conocer el contenido de calorías y nutrimentos de los alimentos ¿Qué tablas de Composición utiliza?</p> <p>1. Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá</p> <p>2. Tabla Composición de Alimentos para uso en América Latina</p> <p>3. 1 y 2</p> <p>4. Otras</p> <p>5. 1 y 2 y otras</p>	12	

<p>3. Considera que la explicación sobre lo que es la tabla de Composición Química es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clara y completa</li> <li>2. Clara e incompleta</li> <li>3. Confusa</li> <li>4. Incompleta</li> <li>5. 3 y 4 son ciertas</li> </ol> <p>Si es confusa o incompleta, especifique.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	13	
<p>4. Las instrucciones para utilizar las tablas de Composición Química de los Alimentos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Claras y completas</li> <li>2. Claras e incompletas</li> <li>3. Confusas</li> <li>4. Incompletas</li> <li>5. 3 y 4 son ciertas</li> </ol> <p>Si son confusas e incompletas, especificar:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	14	
<p>5. Considera que el diseño del folleto o texto que contiene las Tablas de Composición Química de los Alimentos es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fácil de utilizar</li> <li>2. No es funcional</li> </ol> <p>Si no es funcional, especificar: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	15	

<p>6. La forma en que se presenta la información en las tablas de Composición Química:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Facilita la obtención de la información</li> <li>2. No permite obtener información con facilidad</li> <li>3. Se presta a cometer errores</li> <li>4. 2 y 3 son ciertas</li> </ol>	16	
<p>7. La presentación de los alimentos en las tablas de Composición Química le permite localizarlos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rápido y fácilmente</li> <li>2. Los encuentra, pero se toma mucho tiempo</li> </ol>	17	
<p>8. El nombre con el cual aparecen los alimentos en la tabla de Composición Química, permite identificarlos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fácilmente</li> <li>2. Los identifica, pero se toma tiempo</li> <li>3. No los identifica</li> </ol>	18	
<p>9. Los nombres con los cuales son denominados ciertos alimentos en la tabla de Composición Química:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos son diferentes a los que Ud. utiliza</li> <li>2. No existe variación</li> </ol>	19	
<p>10. Los grupos en los cuales han sido clasificados los alimentos en la tabla de Composición Química:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le facilita su localización</li> <li>2. Le trae confusión y dificulta la localización de éstos</li> </ol> <p>Si le trae confusión, especificar: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	20	

<p>11. ¿Encuentra en la Tabla de Composición de Alimentos el contenido de energía y nutrientes de los siguientes alimentos?</p> <p>11.1 Alimentos no procesados (frescos)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para todos</li> <li>2. Para algunos</li> <li>3. Para ninguno</li> </ol>	21																													
<p>11.2 Alimentos industrializados (enlatados):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para todos</li> <li>2. Para algunos</li> <li>3. Para ninguno</li> </ol>	22																													
<p>11.3. Snacks (ejemplo: papalinas, churros, etc.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para todos</li> <li>2. Para algunos</li> <li>3. Para ninguno</li> </ol>	23																													
<p>11.4 Típicos (ejemplo: tamales, atoles, etc.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para todos</li> <li>2. Para algunos</li> <li>3. Para ninguno</li> </ol>	24																													
<p>11.5 Bebidas alcohólicas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para todos</li> <li>2. Para algunos</li> <li>3. Para ninguno</li> </ol>	25																													
<p>12 De los macro y micronutrientes que aparecen en la Tabla de Composición Química de los Alimentos para Latinoamérica, ¿cuáles son los que analiza con más frecuencia? Marque del 1 al 13 de acuerdo a su importancia (ejemplo: 1 significa mayor importancia)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td>Calorías</td> <td>( )</td> <td>Eq. Retinol</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>( )</td> <td>Tiamina</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Grasa</td> <td>( )</td> <td>Riboflavina</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos</td> <td>( )</td> <td>Niacina</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Fibra</td> <td>( )</td> <td>Vitamina C</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>( )</td> <td>Fósforo</td> <td>( )</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>( )</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Calorías	( )	Eq. Retinol	( )	Proteínas	( )	Tiamina	( )	Grasa	( )	Riboflavina	( )	Carbohidratos	( )	Niacina	( )	Fibra	( )	Vitamina C	( )	Calcio	( )	Fósforo	( )	Hierro	( )			26-52	
Calorías	( )	Eq. Retinol	( )																											
Proteínas	( )	Tiamina	( )																											
Grasa	( )	Riboflavina	( )																											
Carbohidratos	( )	Niacina	( )																											
Fibra	( )	Vitamina C	( )																											
Calcio	( )	Fósforo	( )																											
Hierro	( )																													

<p>13. ¿Considera que es importante que aparezcan en la tabla de Composición de Alimentos datos sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Azúcares y almidones en lugar de carbohidratos</li> <li>2. Azúcares, almidones, fibra dietética y carbohidratos</li> <li>3. Sólo de carbohidratos</li> <li>4. Fibra dietética</li> </ol>	53																									
<p>14. Actualmente las tablas de Composición Química contienen factores de conversión de crudo a cocido y viceversa de ciertos alimentos. Considera que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Son suficientes</li> <li>2. Hacen falta para otros alimentos</li> </ol>	54																									
<p>15. Considera que los datos de conversión de medidas de peso y volumen que contiene la Tabla de Composición Química de Alimentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Son suficientes</li> <li>2. Podrían agregársele más valores</li> <li>3. No se utilizan</li> </ol> <p>Cuales se podrían agregar: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	55																									
<p>16. Si en la tabla de Composición Química de los Alimentos no aparece el nutriente que usted necesita analizar, ¿Qué hace?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No lo analiza</li> <li>2. Toma valores de tablas extranjeras</li> </ol>	56																									
<p>17. Considera que en la tabla de Composición Química de los Alimentos deberían aparecer datos sobre el contenido de:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">17.1 Aminoácidos</td> <td style="width: 10%;">Sí</td> <td style="width: 10%;">No</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>17.2 Grasas</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17.3 Colesterol</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17.4 Gluten</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17.5 Acido linoleico</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17.6 Purinas</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	17.1 Aminoácidos	Sí	No		17.2 Grasas	Sí	No		17.3 Colesterol	Sí	No		17.4 Gluten	Sí	No		17.5 Acido linoleico	Sí	No		17.6 Purinas	Sí	No		57 58 59 60 61 62	
17.1 Aminoácidos	Sí	No																								
17.2 Grasas	Sí	No																								
17.3 Colesterol	Sí	No																								
17.4 Gluten	Sí	No																								
17.5 Acido linoleico	Sí	No																								
17.6 Purinas	Sí	No																								

<p>18. De los siguientes minerales y electrolitos, ¿cuáles son los que utiliza con mayor frecuencia? (Marque del 1 al 13 de acuerdo a su importancia. Ejemplo: 1 significa mayor importancia).</p> <p>Sodio ( ) Hierro ( )  Potasio ( ) Molibdeno ( )  Cloro ( ) Zinc ( )  Calcio ( ) Selenio ( )  Yodo ( ) Fluor ( )  Fósforo ( ) Cobre ( )  Manganeso ( )</p>	6-32	
<p>19. Además de los valores de Ca, P y Fe que aparecen en la Tabla de Composición Química de los Alimentos, considera que deberían aparecer datos sobre el contenido de:</p> <p>19.1 Sodio 1. Sí 2. No 33  19.2 Potasio 1. Sí 2. No 34  19.3 Cloro 1. Sí 2. No 35  19.4 Yodo 1. Sí 2. No 36  19.5 Molibdeno 1. Sí 2. No 37  19.6 Zinc 1. Sí 2. No 38  19.7 Selenio 1. Sí 2. No 39  19.8 Cobre 1. Sí 2. No 40  19.9 Fluor 1. Sí 2. No 41  19.10 Manganeso 1. Sí 2. No 42</p>		
<p>20. Tendría interés en que aparecieran en las Tablas de Composición Química de los Alimentos:</p> <p>20.1 Contenido de residuos de herbicidas y pesticidas en los alimentos:  1. Sí 2. No 43</p> <p>20.2 Tipo y cantidad de sustancias artificiales (Ejemplo: colorantes, glutamatos, etc.)  1. Sí 2. No 44</p>		

<p>21. Cómo preferiría que apareciera el valor nutritivo de los alimentos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Por cien gramos</li><li>2. Por porción de alimentos</li><li>3. 1 y 2</li></ol>		
<p>COMENTARIOS: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		

## INFORMACION REQUERIDA PARA LA FORMACION DE UN SISTEMA DE DATOS EN LA COMPOSICION QUIMICA DE ALIMENTOS

*Ricardo Bressani<sup>1</sup>  
División de Ciencias Agrícolas  
y de Alimentos  
Instituto de Nutrición de Centro  
América y Panamá (INCAP),  
Guatemala, Guatemala, C. A.*

En la industria de alimentos para animales a menudo se dice que un alimento no tiene valor alguno —no importa cuál sea su composición química— hasta que llega al estómago del animal. Es entonces cuando su composición química y sus nutrientes comienzan a tener algún significado nutricional. Lo mismo puede decirse con referencia a los alimentos de consumo humano; sin embargo, lo inverso también es verdad. Es importante que un alimento o forraje que va a ser consumido por humanos o animales mantenga los nutrientes que originalmente contiene, o el máximo posible de ellos, aún después de haber pasado por la cadena alimentaria que abarca desde su producción hasta su consumo. De esa forma, el organismo podrá utilizarlo para propósitos de crecimiento, desarrollo y otras funciones fisiológicas. La diferencia principal radica en que los concentrados o forrajes generalmente son procesados y formulados en dietas balanceadas en su contenido nutricional antes de que se ofrezcan al animal; en cambio los humanos obtienen los nutrientes en forma casual, dependiendo de qué alimentos consume. Ajeno a ello, los alimentos procesados industrialmente vuelven a procesarse en el hogar antes de ser ofrecidos y consumidos por el individuo.

Esta ponencia propondrá la formación de un banco de datos de composición química de alimentos, basada en el concepto de la cadena alimentaria, como un medio para establecer lo que la base de datos debe contener, obtener mejor identificación de los alimentos, determinar en qué punto de la cadena los constituyentes químicos deben ser medidos, y tomar en consideración todos los métodos de procesamiento que aplican en los países en desarrollo y en los países industrializados. El primer

---

1 Coordinador de Investigaciones y Jefe de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos del INCAP, Apartado Postal No. 1188, Guatemala, Guatemala, C. A.

capítulo de esta disertación está relacionado a eventos que ocurren desde la etapa de producción del alimento hasta su consumo. El segundo considera el significado de los factores que influyen en la composición química del alimento en cada eslabón de la cadena alimentaria. Todo ello facilita el conocimiento de cómo reaccionan los constituyentes químicos a las variables de producción, así como a las condiciones de almacenamiento y procesamiento. El tercero concierne a una posible estructura de las tablas de composición de alimentos. La exposición termina con un último capítulo que atañe al tipo de datos necesarios para la conformación del sistema de datos, para diferentes usuarios de la información.

## I. La Cadena Alimentaria

Para discutir el tema de la información requerida para formar un sistema de datos y obtener y agrupar la información referente a alimentos para dicha base, es importante tener en cuenta, primero, los factores significativos que determinan, afectan o son responsables de la composición química y nutricional de los alimentos que llegan al mercado, directamente de su producción agrícola, o tal como han sido procesados a partir de la materia prima, a fin de satisfacer los requerimientos nutricionales, conveniencia y otras demandas de la población. Debe indicarse, asimismo, la importancia de identificar cuidadosamente los alimentos, en particular aquéllos compuestos o platillos, así como de evaluar los factores analíticos. Esta información es fundamental en la formación de la base de datos para que ésta pueda tener algún valor. Los datos, sin embargo, no son estáticos, ya que cambian con el desarrollo de la agricultura y del procesamiento industrial. Por consiguiente, parece ser que para cumplir estos requerimientos, vale de mucho tener en cuenta el concepto de la cadena alimentaria, la que básicamente puede seguir cualquiera de las vías que se ilustran en la Figura 1.

Usualmente, los alimentos producidos con determinada composición química se someten a almacenamiento y/o procesamiento previo a su mercadeo; luego se procesan nuevamente en el hogar antes de su consumo. Esto no es igual en todos los casos, pero la mayoría de alimentos se someten a un procesamiento casero, antes de llegar a la mesa.

Una segunda opción es que los alimentos se procesan inmediatamente después de su cosecha —los vegetales, por ejemplo— que se envasan, congelan o deshidratan. Estos permanecen almacenados bajo condiciones estándar óptimas o constantes antes de que el consumidor las adquiera. En los países en desarrollo este manejo de postcosecha es inadecuado, y las facilidades de almacenamiento antes de su mercadeo suelen ser ineficientes, lo que produce cambios significativos en la concentración de sus componentes nutritivos. Al someter dichos alimentos a un análisis químico, se encuentra que rara vez representan lo que la persona realmente creyó adquirir en términos de nutrientes.

La tercera posibilidad consiste en el almacenamiento de granos después de su cosecha, etapa a la que sigue el procesamiento para obtener una harina cruda o procesada. Esta también se someterá a almacenamiento, y ésta, al prepararla para su consumo, de nuevo se somete a un proceso de cocción. La Figura 2 ilustra dos ejemplos de lo expuesto, el caso del trigo procesado como pan, y el del maíz procesado como tortilla.

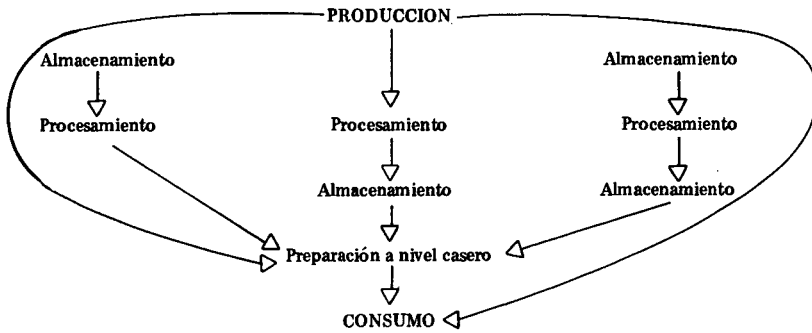


FIGURA 1

Posibles rutas desde la producción de alimentos hasta su consumo

Por supuesto, los datos de composición de nutrientes en los granos crudos son de mucha utilidad, pero la composición química del alimento tal como se consume, es aún más importante y de más significado nutricional.

Una situación más compleja se muestra en la Figura 3 en cuanto al consumo de leguminosas. Como se ilustra gráficamente, a fin de que los frijoles sean aptos para consumo humano, se someten a un gran número de métodos de procesamiento. Lo que hace aún más complejo el problema es que las condiciones de procesamiento a que se someten son tales, que si se usan los datos de composición química de los materiales crudos para determinar la ingesta de nutrientes y su calidad nutricional, es probable que den una imagen distorsionada del aporte en nutrientes, en comparación con los datos de ingestión derivada de los contenidos de nutrientes en el producto procesado. Un problema adicional radica entre los valores químicos y los valores de biodisponibilidad de nutrientes. Los valores biológicos de las dietas provenientes de ensayos con animales, comparados con los valores calculados de los datos de composición de los alimentos, pueden ser diferentes.

Esto ha llevado a la conclusión de que los datos derivados de ensayos con animales no son aplicables en el establecimiento de las necesidades nutricionales de los humanos. En cambio, parte o la gran mayoría de la diferencia se funda en el hecho de que los valores de alimentos utilizados para el cálculo son datos químicos, medidos en los alimentos crudos. Por consiguiente, los datos de ingesta de nutrientes determinados de valores analíticos en alimentos crudos, frecuentemente sobreestiman la ingesta de muchos de los componentes, y por la insuficiencia de datos con que se cuenta, la ingesta de algunos otros nutrientes también se sobreestima. Todos estos eslabones de la cadena alimentaria afectan, a niveles variables, la composición de nutrientes y su disponibilidad en el alimento ingerido.

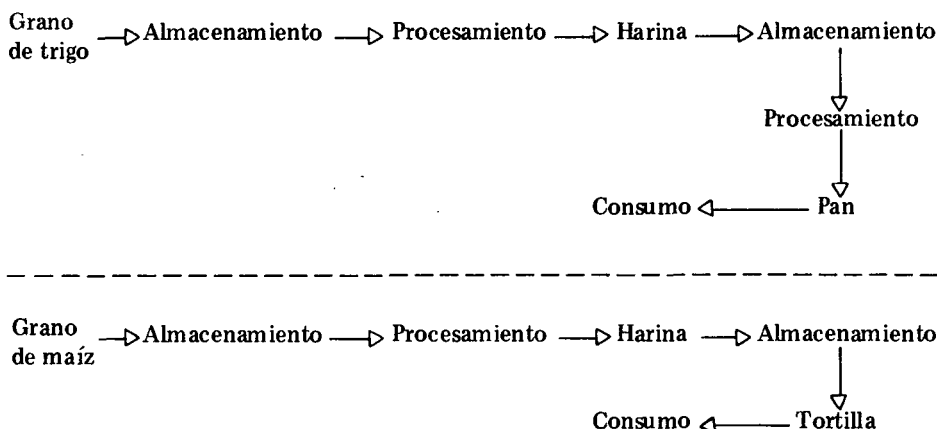


FIGURA 2

Ejemplos de las operaciones involucradas en las selecciones de cereales

## II. Factores que Afectan el Contenido de Nutrientes en Eslabones Específicos de la Cadena Alimentaria

Utilizando como referencia la cadena alimentaria, la Figura 4 indica los factores que influyen en el contenido de nutrientes de un alimento, en su producción y en su consumo. Las condiciones ambientales, la genética y el manejo agropecuario influyen no sólo en la cantidad sino también en la calidad de la producción. Esta última se ve afectada por el procesamiento, lo que a su vez puede interferir con su utilización biológica.

Seguidamente se comentan factores de importancia en el establecimiento del contenido de nutrientes de los alimentos, para los cuales hay evidencia experimental disponible. Estos factores se sumarizan en el Cuadro 1, en el que también se aprecia el efecto principal que ejercen sobre el contenido de nutrientes. Asimismo, se detallan los factores que inciden en cada uno de los eslabones específicos de la cadena alimentaria, algunos de los cuales son responsables del resultado. Esto también perjudica la interpretación por parte de los usuarios, de la información provista.

*Producto final* — Este término se asocia generalmente con las cantidades obtenidas de determinado producto, por unidad de tierra. No obstante, los fitomejoradores ya utilizan términos tales como calorías por hectárea, o proteína por hectárea. En el presente caso se discutirá este último término, o sea nutrientes por hectárea (rendimiento), o nutrientes por 100 gramos. Es de importancia tener en cuenta la composición química en relación a producción, ya que se han logrado avances en investigación agrícola en la introducción de nuevas variedades y nuevas prácticas

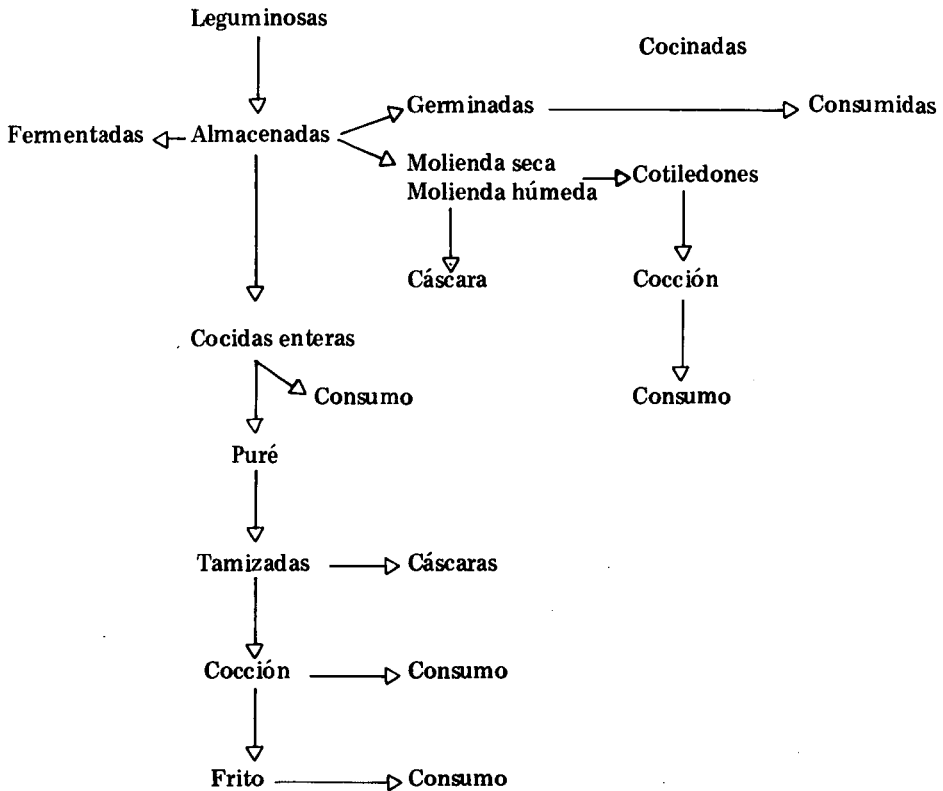


FIGURA 3

Métodos de procesamiento y consumo de leguminosas

de manejo agrícola para los alimentos de origen vegetal. Lo mismo aplica a la introducción moderna e intensiva de sistemas de producción animal para lechería y otros productos animales, incluyendo los de aves, cerdos y bovinos, que afectan la composición del producto.

Los factores que influyen en el contenido de nutrientes de los productos vegetales a partir de su cosecha, se ilustran en el Cuadro 2, el que también muestra los factores que inciden en los alimentos de origen animal. Si bien es factible citar algunos ejemplos acerca de la influencia de los factores en cuestión en la composición química o en el contenido de nutrientes, el problema realmente es, sin embargo, hasta dónde y con qué frecuencia estos factores afectan su composición, y si un mayor número de análisis compensaría la variabilidad encontrada. Es probable que estas posibles diferencias no sean de gran significado para los patrones de consumo de alimentos cuando son muchas también las variedades de alimentos que se encuentran disponibles. No obstante, puede cobrar importancia cuando el número de productos consumidos es limitado, como ocurre en los países en vías de desarrollo. En resumen, la informa-

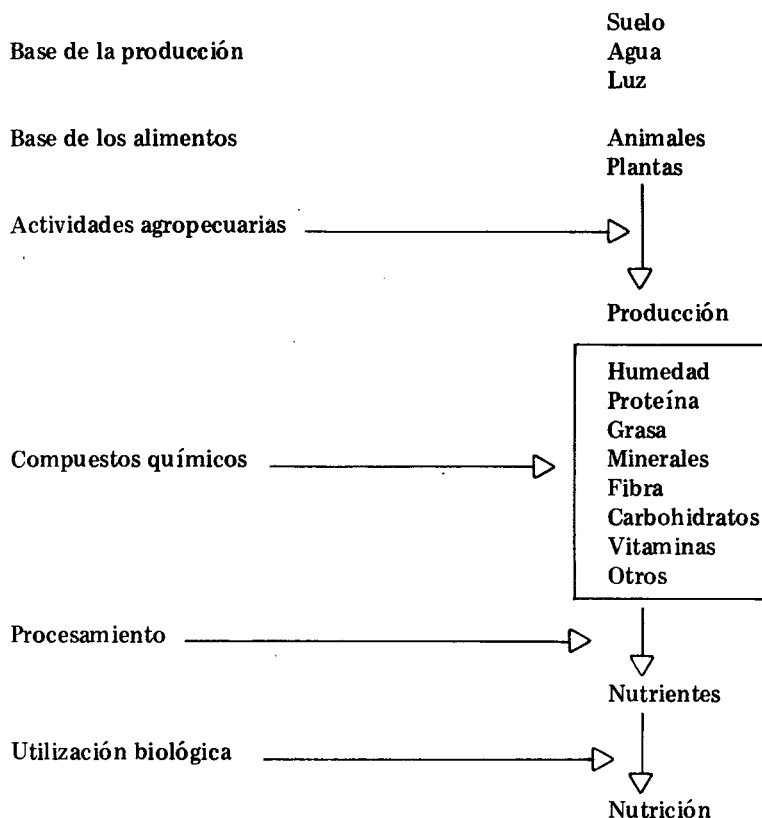


FIGURA 4

Relación entre los eslabones de la cadena alimentaria y la composición química en los alimentos de origen vegetal y animal

ción del análisis de alimentos debe ser lo más completa posible, a fin de obtener una buena fuente a utilizar como base de datos.

*Almacenamiento de productos crudos* — Existen varios estudios en los que se ha analizado el efecto del almacenamiento sobre el contenido de nutrientes. Desafortunadamente, el problema es que la mayoría de estudios se ha concentrado en los nutrientes mayores, y solamente se dispone de unos cuantos relativos a los elementos menores. Si las condiciones de almacenamiento son ideales, los cambios en el producto serán de orden menor. No obstante, rara vez existen las condiciones ideales para la mayoría de productos vegetales o alimentos animales, sobre todo en los países en desarrollo; por lo tanto, en los productos se producen cambios en composición química.

CUADRO 1

**LA CADENA ALIMENTARIA, PRODUCTO FINAL, FACTORES QUE AFECTAN PRODUCCION, Y USOS POTENCIALES DE LA INFORMACION**

<b>Cadena alimentaria</b>	<b>Producto final</b>	<b>Factores que afectan la producción</b>	<b>Usos potenciales</b>
<b>Producción</b>	<b>Rendimiento de nutrientes o contenido</b>	<b>Genético Agronómico Ambientales Calidad de alimento</b>	<b>Fitomejoradores Producción animal Tecnol. alimentaria Nutricionistas Economistas Planificación de alimentos y nutrición</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>Pérdidas de nutrientes</b>	<b>Temperatura Humedad relativa</b>	<b>Tecnol. alimentaria Mercadeo Agencias reguladoras Industria</b>
<b>Procesamiento (industrial)</b>	<b>Pérdida de nutrientes Cambios en bioutilización Reducción de factores antifisiológicos</b>	<b>Temperatura Tiempo Humedad pH</b>	<b>Tecnol. alimentaria Ingenieros Tecnólogos Agencias reguladoras Industria</b>
<b>Almacenamiento (hogar)</b>	<b>Pérdida de nutrientes Cambios en bioutilización Reducción de compuestos tóxicos</b>	<b>Temperatura Tiempo</b>	<b>Nutricionistas Dietistas Tecnol. alimentaria</b>
<b>Consumo</b>	<b>Ingesta y disponibilidad de alimentos — Condición de salud — Estado nutricional</b>	<b>Contenido de nutrientes Disponibilidad de nutrientes Ingesta de nutrientes</b>	<b>Nutricionistas Dietistas Médicos Consumidores</b>

Los factores principales relacionados al almacenamiento incluyen: humedad del grano, temperatura durante el almacenamiento, humedad relativa y tiempo. La madurez de las frutas y vegetales también es importante. Si estos factores no se controlan, se suscitarán cambios en composición química inducidos por reacciones bioquímicas en los alimentos almacenados. Estos obviamente, favorecen el crecimiento de bacterias y hongos, en particular en los granos, reduciendo así el contenido de nutrientes en los mismos. El almacenamiento podría afectar el contenido de nutrientes indirectamente, induciendo cambios físicos en la estructura

## CUADRO 2

## FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION QUIMICA DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS VEGETALES Y ANIMALES

Vegetales	Animales
Composición genética	Composición genética
Prácticas de manejo agrícola	Estado fisiológico y sexo
Factores ambientales y suelo	Calidad de alimento e intensidad de la estación del alimento
Estado fisiológico (madurez)	
Partes vegetativas (hojas, flores, semillas)	Aditivos para crecimiento

del grano. Ello provocaría pérdidas durante la molienda, y también haría necesario aplicar condiciones de procesamiento con temperaturas más altas. El ejemplo más apropiado es el del frijol común. Este grano, bajo condiciones de almacenamiento deficientes se endurece, siendo necesario incrementar el tiempo de cocción para cocinarlo. Consecuentemente, su valor nutritivo puede verse seriamente afectado. En la identificación de las muestras se debe incluir los métodos postcosecha utilizados. De nuevo, la razón es la magnitud del cambio que los alimentos sufren durante el almacenamiento, y saber si este cambio altera la composición del producto, una vez se hayan hecho varios análisis en este sentido. Por consiguiente, es muy importante efectuar diversos análisis para obtener la mejor información posible.

*Almacenamiento de alimentos procesados* — El almacenamiento de los productos ya procesados también requiere atención. Esto se lleva a cabo con el fin de hacer un alimento apto para consumo humano y para estabilizarlo antes de su consumo. Bajo condiciones de temperatura fría o en envases sellados con poco o ningún cambio gaseoso y que estén protegidos de la luz, el almacenamiento podría dar como resultado el deterioro mínimo del producto. A pesar de ello y debido al alto costo de los materiales de empaque o de envase, en los países en desarrollo se utiliza plástico o celofán, en especial para empacar harinas de granos y otros productos procesados. En el Cuadro 3 se expone un ejemplo de los efectos que las condiciones inadecuadas de almacenamiento ejercen en la harina de soya. Las muestras analizadas se tomaron de diferentes localidades del propio almacén, y se clasificaron de acuerdo a su color. Es de interés observar la pérdida en valor nutricional, a través de los diferentes colores de las muestras. Un punto adicional es que, a menudo, el procesamiento de los alimentos puede favorecer su deterioro en el almacén si las condiciones no son apropiadas y controladas, debido a los cambios químicos que sufren durante el procesamiento.

*Procesamiento* — Este paso concierne al procesamiento de tipo industrial —factor en la cadena alimentaria que ha sido extensamente estudiado

por su efecto en la composición de nutrientes y valor nutritivo del producto. Ajeno a la transformación y estabilización de los alimentos que ocurren en el transcurso de las diversas operaciones que involucra el procesamiento, el concepto también incluye aquellas actividades relacionadas al desarrollo de un producto alimenticio para todos los grupos poblacionales. Este término aplica también a aquellos destinados a segmentos específicos de la población, por ejemplo alimentos para niños lactantes, sustitutos de leche, y otros. Para efectos de clasificación, el procesamiento ha sido dividido en cinco métodos, tal y como se describe en el Cuadro 4, a pesar de que se tiene en cuenta que no hay diferencias claras y precisas en muchas de las prácticas de procesamiento. El tratamiento *mecánico* se refiere a la remoción de fracciones físicas de las que la molienda del cereal es el mejor ejemplo. El tratamiento *frío* o *caliente* es otro tipo de procesamiento, con temperaturas que varían desde bajo cero en la liofilización, hasta a más de 100°C, durante diferentes periodos de tiempo. El tratamiento *químico* es importante, debido a que a más de influir sobre las propiedades funcionales en el producto, pueden adicionar elementos como Na o Ca, así como inducir compuestos de acción fisiológica adversa. Finalmente los procesos de *fermentación* y el de *germinación* al igual que el de *radiación*, alteran la composición de los nutrientes y su disponibilidad. Es probable que más que cualquier otro proceso, el tratamiento mecánico afecte toda la composición química del alimento. Los otros influyen en la disponibilidad de vitaminas y otros nutrientes, pero pueden ocurrir cambios estructurales, como sucede en efecto. La reacción de Maillard es clásica en este aspecto, usualmente asociada a pérdidas de aminoácidos disponibles. Sin embargo, también pueden formarse compuestos químicos y ser la causa de efectos no deseables en los alimentos, como la lisilo-alanina en el caso de la cocción alcalina.

*Procesamiento casero* — Aunque el hogar no se considera siempre como un eslabón de la cadena alimentaria, la mayor parte de los alimentos se procesan ahí, antes de su consumo. Ya que éste es el último paso previo al consumo del alimento, es apropiado y lógico que las tablas de composición de alimentos estén basadas en los alimentos tal y como se ingieren. En otras palabras, si el alimento se consume crudo, los análisis deben hacerse en el producto crudo; si se someten a procedimientos propios del hogar o directamente como vienen procesados de la industria, los análisis deben reflejar ese procesamiento. No es, sin embargo, lo que realmente se ha tenido en cuenta para las tablas de composición de los países en desarrollo, las cuales datan de por lo menos 35 años. El procesamiento de alimentos a nivel casero aporta interrogantes adicionales difíciles de responder y de resolver para una Red Latinoamericana de Datos en Alimentos. El procesamiento por cocción a nivel del hogar puede significar cualquier cosa, desde un calentamiento poco sofisticado utilizando leña y cocción en utensilios de barro, hasta el uso de hornos de microonda. En verdad, es difícil decidir cuál de los dos extremos es menos dañino para los constituyentes del alimento. Una pregunta adicional es la concerniente al porcentaje de la porción comestible de un alimento, por una parte, y cuáles son las medidas de consumo, por la otra. Estas últimas están estandarizadas en los países industrializados, pero definitivamente existen deficiencias significativas en este

## CUADRO 3

EFECTO DEL ALMACENAMIENTO SOBRE EL VALOR NUTRITIVO  
DE LA HARINA DE SOYA

Harina de soya color de la muestra	Lisina disponible g/16 g N	Digestibilidad de la proteína (aparente) o/o	NPR
Amarillo claro	5.82	86.6	3.89
Amarillo-café	5.34	88.7	3.43
Café claro	4.45	83.6	2.58
Café oscuro	1.78	26.1	0.80

## CUADRO 4

CLASIFICACION TENTATIVA DE LAS OPERACIONES DE PROCESAMIENTO  
SOBRE EL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Tratamiento	Proceso
Mecánico	Molienda - pilado Reducción de tamaño - quebrantado Extracción de aceite - concentrados de proteína y carbohidratos Empaque
Calor	Pasteurización - enlatado - tostado Extrusión - deshidratado por tambores - deshidratado por aspersión - escaldado Fritura - reventado - horneado - esterilización
Químico	Pilado (lye) - concentración de proteína - cal - escaldado - salitrado - curado Extracción de aceite (solvente) - ahumado con aditivos
Bioquímico	Fermentación - germinación - enzimático
Fisicoquímico	Irradiado - microonda

sentido en nuestros países, en los que también deberían estandarizarse.

En este capítulo se hizo énfasis en los factores a ser considerados para la base de datos, así como para las fuentes que los originan. Debe saberse tanto como sea posible, de la identificación del alimento y de lo que le sucede antes de llegar a la boca del individuo.

Personas versadas en la materia, sobre todo aquéllas interesadas en

alguno o algunos de los eslabones de la cadena alimentaria, constantemente publican artículos científicos en estos rubros. Dichas publicaciones podrían, por lo tanto, servir como fuente de datos, particularmente si los alimentos que se están analizando se describen e identifican bien. Los laboratorios de control de calidad de alimentos también son fuentes potenciales de información, sobre todo en el caso de alimentos procesados.

### III. Posible Estructura de la Red Latinoamericana de Sistemas de Datos en Alimentos

A partir de la información hasta aquí comentada, la Red Latinoamericana de Sistemas de Datos en Alimentos podría estructurarse en base a la cadena alimentaria, con énfasis en aquellas etapas conocidas de la cadena, que pueden tener mayor influencia en el contenido de nutrientes del alimento. Estas etapas son: producción de *alimentos primarios*, la que podría incluir los alimentos procesados por primera vez, alimentos de consumo general desarrollados a partir de los mismos, o destinados a grupos de población específicos; *ingredientes alimenticios* como aislados de proteína, carbohidratos específicos o azúcares simples, y harinas o productos de oleaginosas. Aunque el *almacenamiento* es un eslabón importante de la cadena alimentaria, los cambios en el contenido de nutrientes pueden ser mínimos, especialmente si los productos se almacenan bajo condiciones adecuadas después de su procesamiento. Finalmente, el *proceso casero* puede o no ser importante, dependiendo del alimento y de las condiciones del procedimiento que se utilice para la preparación de otros productos antes de su consumo. Los datos de *composición de nutrientes* en los alimentos, tal y como se consumen deben ser la mejor información a incluir en la base de datos de alimentos. La posibilidad de estructurar tablas de composición de alimentos fundadas en la cadena alimentaria podría parecer hasta excesiva en detalles, si se quiere, repetitivo, y de alto costo. No obstante, no es así necesariamente, excepto en el inicio y el final de la cadena alimentaria, o sea para el producto básico o primario, y para el alimento tal y como se consume. Más aún, el número de entradas para el mismo alimento entre los eslabones del procesamiento será mayor a causa del número y variabilidad de procesos. Ello es cierto, sobre todo dadas las variaciones que existen de país a país, y debido a que este eslabón debe incluir todos los alimentos nuevos que se están desarrollando y produciendo en el mercado. Estos últimos incluyen alimentos para lactantes, alimentos de desayuno, carnes y productos de pescado, reemplazadores y sustitutos de leche, alimentos para ocasiones festivas, y tantas otras variaciones existentes hoy en día. La Tabla debe cumplir múltiples funciones —incluyendo estudios epidemiológicos relacionados con la calidad de las dietas—, por lo que el procesamiento y otros cambios inducidos por él en el contenido de nutrientes y su disponibilidad en los alimentos, son rubros que ameritan tanta atención. Para citar tan sólo un ejemplo, una tortilla frita puede diferir en composición de la tortilla regular, pero esta diferencia en composición puede tener un significado importante para estudios epidemiológicos de enfermedades cardiovasculares, menor del que podría tener para estudios asociados a cambios en la composición de las grasas o en la ingestión de energía.

En el Cuadro 5 se ilustra la estructura posible de una tabla de composición de alimentos, en grupos elaborados por su clasificación principal. Una sub-clasificación incluiría la producción, o sea la de alimentos crudos agrupados en base a los factores que contienen y ejercen una influencia significativa en la composición. El mismo criterio aplica al almacenamiento, y aún más, al procesamiento, eslabón al que siguen el almacenamiento de alimentos procesados, y finaliza con la composición de los alimentos que se preparan en el hogar.

CUADRO 5

EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA PROPUESTA PARA LA  
TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

Identificación	Maíz	Alimento o grupo	Otro
Cadena alimentaria	Tipo	(Flint, dent. harinoso, HQ)	
Producción	Crudo Inmaduro	(Grano entero) (Grado de madurez)	
Almacenamiento de crudo	Forma de almacén	(Silo, costales, otros)	
Procesamiento	Alimento completo — maíz procesado por diferentes tecnologías	(Hojuelas de maíz, harina cocinada húmeda, harina de maíz íntegra, extruida cocida con cal, nixtamali- zada, etc.).	
Almacenamiento de alimentos procesa- dos	Harinas Hojuelas Otros		
Preparación casera	Formas de consumo	(Tortillas, polenta, pan de maíz, arepas, etc.).	

Cada ítem de cada eslabón en la cadena alimentaria debe tener su propia composición.

La preparación de tablas de composición de alimentos en base a lo que sucede a través de la cadena alimentaria puede facilitar el agrupamiento de información. Permite también su clasificación y el aumento del número de usuarios de las tablas. Los científicos en agricultura, ya sea en plantas o animales, los economistas y otros profesionales, estarían interesados en los alimentos, tal como se producen. Los científicos en alimentos y los tecnólogos podrían estar interesados en todos los efectos del procesamiento en los alimentos, mientras que los médicos, nutricionistas y dietistas, pondrían énfasis en el análisis de los alimentos, tal como

se consumen. La etapa de agrupación de datos, de selección y clasificación de la información amerita atención especial, ya que existen diferencias significativas en cuanto a la identificación de los productos alimenticios, tal como se practica en los países en desarrollo, en contraste con la de preparaciones similares utilizadas en los países avanzados. En los primeros, por ejemplo, los cortes de la carne no sólo son diferentes, sino que las razas de ganado también son diferentes; se alimentan de forma distinta, y usualmente se benefician a una edad mayor. En este caso, la clasificación podría basarse en el contenido de grasa.

Un segundo aspecto a considerar son las unidades utilizadas para informar los resultados, y cómo deben expresarse éstos. A dicho respecto, el significado de "porción no comestible", "porción por persona", "producto" y otros, debe ser diferente. Es importante también revisar los factores de conversión y cómo se recolectó y preparó la muestra para su análisis. Ya que LATINFOODS debe ser un proceso dinámico, los datos que se presenten deben utilizarse sabiendo que eventualmente tendrán que cambiarse y notificarse en forma más estandarizada. También deben coordinarse esfuerzos, lo que es factible de lograr a través de la preparación de guías para la recolección e identificación básica de los alimentos, incluyendo también los métodos de análisis químicos y biológicos.

#### IV. Sugerencias sobre cómo Mejorar la Calidad de la Información de las Tablas de Composición de Alimentos

Desde el punto de vista práctico, es sumamente difícil iniciar hoy día una tabla de composición de alimentos. El problema principal estriba en el costo, en relación con el número casi infinito de muestras que se deberían analizar. Una forma de hacerlo, sin embargo, podría ser la recolección de datos analíticos existentes en los países aplicando en lo posible criterios de selección bien fundados. Estos criterios ya se han mencionado e incluyen una buena identificación de la muestra, muestras representativas, métodos analíticos aceptables, buen desempeño del análisis y formas apropiadas de proporcionar la información. En el curso del proceso se debería dar énfasis a los alimentos de mayor consumo y a aquéllos en los que los usuarios están más interesados. Ello llevaría a identificar las brechas de información existentes, tanto en lo referente a alimentos y su posición en la cadena alimentaria, como de nutrientes requeridos por los usuarios. Esta fase constituiría ya una segunda etapa mucho más fácil de lograr a un costo significativamente inferior. La deficiencia más importante en las tablas latinoamericanas la constituye la falta de renovación de los datos, pero existe gran cantidad de éstos que, recolectados y seleccionados apropiadamente, ayudarían sustancialmente a mejorar la información provista en las tablas de hoy día.

Es evidente que las tablas de composición de alimentos han sido de gran valor para los científicos en alimentos y nutrición. Ahora que, gracias a los adelantos que se están logrando en cuanto a la inclusión de datos químicos necesarios de nutrientes adicionales: en materia de recomendaciones dietéticas diarias; en la introducción de nuevas variedades de vegetales en sistemas de producción agrícola; en las tecnologías nuevas que se utilizan para aumentar la productividad de las cosechas de hortalizas, y en las técnicas de procesamiento, cobra urgencia el desarrollo, organi-

zación y manejo de los datos actuales de composición de alimentos, así como de futuros datos que puedan obtenerse en este aspecto de la ciencia de alimentos y nutrición. Este aspecto atañe a nutrientes, sustancias anti-fisiológicas y datos biológicos.

*Nutrientes* — Como se indicó al principio de este trabajo, la decisión de qué nutrientes deberían incluirse para cada alimento, es responsabilidad del grupo de científicos que ahora participa en esta Reunión, y en particular de los usuarios de los datos. La razón es la importancia que tiene el alimento que no es igual en todos los países del mundo. De manera similar, los alimentos se procesan de diferente forma, ya sea en la industria o a nivel del hogar. No obstante, sería ideal obtener tanta información como fuese posible de todos los alimentos, como se hace para las Tablas de Composición de Estados Unidos, listando siete elementos bajo composición proximal, nueve vitaminas, siete minerales, 18 aminoácidos, y los tres principales grupos de ácidos grasos (ocho saturados, cuatro mono-insaturados, siete poli-insaturados), así como colesterol y fito-colesterol.

Por lo tanto, en lo que respecta al número total de nutrientes por alimento que se debe informar, deben incorporarse nuevas adiciones que serán las que emanen de la investigación en nutrición. Por ejemplo, debe sustituirse el contenido de fibra cruda por el de fibra dietética en aquellos alimentos que hoy día están siendo promocionados como buenas fuentes de estos componentes en los vegetales, frutas, algunas tuberosas y en los subproductos de cereales. Con respecto a proteína, aunque se utiliza el factor de conversión apropiado ( $N \times \text{factor}$ ), la composición de aminoácidos también debe incluirse, pero no se notifica información sobre disponibilidad —un problema de importancia en algunos alimentos cuando se informan en crudo— y aún más, cuando ya fueron procesados. Sería, pues, aconsejable incluir en la tabla el contenido de lisina disponible, así como la disponibilidad de metionina o de aminoácidos azufrados.

Es un hecho más que conocido que los minerales de cereales, leguminosas y otros alimentos vegetales, en contraste con minerales de alimentos animales, generalmente se absorben en forma deficiente por el hombre y por animales monogástricos. La disponibilidad de minerales es influenciada por factores presentes en el alimento mismo, como son la fibra dietética, ciertos aminoácidos, componentes fenoles y ácido fítico, así como por la interacción que se lleva a cabo entre los componentes químicos durante el procesamiento. Aun cuando las metodologías para establecer la biodisponibilidad de minerales todavía está desarrollándose, las tablas de composición de alimentos deben incluir nociones sobre la disponibilidad de minerales, particularmente zinc y hierro, en especial en los alimentos de mayor importancia para la nutrición de las poblaciones. La inclusión de datos de ácidos grasos en las tablas para aportar más datos en cuanto a valor de grasas, es un avance significativo en el desarrollo de las tablas de composición de alimentos. Como en el caso de nutrientes previamente discutidos, debe también suministrarse más información sobre ácidos grasos que ya hayan sido sujetos a los efectos de procesamiento.

*Sustancias antifisiológicas* — Existe un gran número de alimentos

conocidos por contener sustancias antifisiológicas que se supone son destruidas o inactivadas durante el procesamiento. Ejemplos clásicos a este respecto son las leguminosas, incluyendo la soya, que contienen inhibidores de tripsina, hemaglutininas, ureasas y otros. Los valores de estas sustancias deben incluirse, ya que existe evidencia que tales sustancias antifisiológicas se encuentran aún después de haber sido procesado el producto, aunque en niveles reducidos. También se sabe que las leguminosas contienen disacáridos, que son los factores responsables de la flatulencia que producen.

Otro grupo de compuestos que podría ser responsable de una baja utilización de nutrientes incluye los taninos y los compuestos fenólicos en el frijol, sorgo y posiblemente otros alimentos como la harina de algodón. Estas ligan los aminoácidos y posiblemente también podrían ligar minerales e inhibir su acción enzimática.

Ajeno a, y además de lo expuesto, se podrían incluir también datos sobre otros factores como ácido cianhídrico en la yuca y sus productos, al igual que la reacción de Maillard que se presenta en ciertos productos después de haber sido procesados. De forma similar, se podría incorporar datos de péptidos como lisilo-alanina, que resulta del proceso alcalino de los alimentos y de la preparación de aislados proteínicos. Asimismo, el ácido oxálico y los niveles de nitrato en vegetales, son de importancia. Por último, los aditivos utilizados en la preservación y procesamiento de alimentos constituyen otro factor también digno de tenerse en cuenta.

*Datos biológicos* — Estos siempre están ausentes en las tablas de composición de alimentos para nutrición humana, mientras que lo opuesto existe en el caso de las tablas de composición de forrajes. Este tipo de información es útil, particularmente si proviene de estudios en humanos. Por lo tanto, la digestibilidad de la proteína debe incorporarse, dato que puede ser utilizado para estimar la disponibilidad de aminoácidos en los que se pueden calcular más aproximadamente las cifras de valor biológico. Los datos biológicos en lo que a precursores de vitamina A y disponibilidad de hierro concierne, también deben proporcionarse.

La labor, no hay necesidad de señalarlo, es árdua, compleja y constante, pero sus frutos habrán de sentirse en una forma realmente positiva para todos los interesados en el rubro que nos ocupa. Por lo tanto, creo que ha llegado el momento de iniciar la tarea y no me cabe duda alguna que todos, unidos y luchando por alcanzar la misma meta, lo lograremos.

## EXPERIENCIAS PRACTICAS CON LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN LATINOAMERICA

*Marina Flores<sup>1</sup>*  
*Asesora Temporera*  
*INCAP/OPS*  
*Guatemala, Guatemala, C. A.*

### Introducción

Al iniciar su trabajo, la Nutricionista del INCAP recibió una “fortuna científica” de manos de dos profesores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Esta fortuna de incalculable valor, fue aprovechada extensamente en el desarrollo de las actividades de la nueva institución subregional (INCAP). En el campo de educación se utilizó en dos formas, dándola a conocer al público en forma práctica para orientación nutricional de la comunidad centroamericana, y en el campo dietético para evaluar el consumo de alimentos de los diferentes grupos de población de la región.

Los profesores donadores de la “fortuna científica” fueron los Doctores Robert Harris y Hazel Munsell del MIT. Consistía en una serie de publicaciones que daban a conocer los resultados de los análisis químicos de plantas comestibles originarias del área centroamericana (1, 2).

El procedimiento de la recolección de las muestras de alimentos en campos y mercados, su estabilización, y forma de envío a Boston para los laboratorios del MIT se describían en detalle, al igual que la metodología bromatológica diseñada y aplicada en los análisis. De cada especie o variedad del alimento se recolectaron varias muestras procedentes de diferentes lugares de diversas alturas y climas. Por consiguiente, información sobre localidad, área o región del país, altura y nivel de lluvias se presenta en las publicaciones para cada muestra recolectada. Además se da la identificación de cada planta con el nombre científico, nombre común y parte o sección de la planta, señalando tamaño, color, madurez, variedad y origen.

---

1 La Licenciada Flores desempeñaba el cargo de Asesora Temporera INCAP/OPS en el momento de redactar este Informe. Su dirección es: 15 Calle “A” 2-05, Zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala, C. A.

Cada planta fue investigada y clasificada por el Botánico Dr. L. H. Bailey quien pasó varios años trabajando en los países centroamericanos en los años 1944 a 1946, en estrecha colaboración con los profesores del MIT. Ya que dichas publicaciones incluyen formas de preparación de los diversos alimentos, la información resultó ser un caudal de conocimientos que se utilizaron para la preparación de material educativo en 1950. Por primera vez, en nuestros países se conocía el valor nutritivo de nuestros alimentos, y con el fin de diseminar estos conocimientos en forma masiva, se hizo uso del periódico de reconocida seriedad "El Imparcial" de Guatemala. Así, durante el primer año de labores del INCAP (1950-1951), cada día se publicaba un tópico de nutrición y el valor de los alimentos.

Con la valiosa ayuda de Emma Reh, Nutricionista Asesora de la FAO, se inició el trabajo de recopilación de la primera Tabla de Composición de Alimentos con la información antes señalada, en el período de 1952 a 1953. Se calcularon los promedios de los valores correspondientes a las diferentes muestras de la misma variedad o especie, descartando aquéllas que excedían apreciablemente los valores esperados. Se calcularon los hidratos de carbono por diferencia, y para determinar el total de calorías se aplicaron los factores específicos según la clase de alimentos. Los valores de nitrógeno de cada uno de los alimentos se multiplicaron también por los factores correspondientes para obtener el contenido de proteínas, según digestibilidad, en base a publicaciones de USDA (3).

Al término de esta primera fase, los laboratorios del INCAP iniciaron un programa de análisis de alimentos, dándole prioridad a productos de origen animal producidos en la región. La recolección de muestras y su estabilización, así como los análisis químicos, se ciñeron a la metodología propuesta por los profesores del MIT.

### Estudios sobre Hábitos Dietéticos

A la Nutricionista del INCAP le fue necesario dedicarse intensamente al estudio de hábitos dietéticos de las diferentes comunidades de los países de Centro América y Panamá; y en especial de Guatemala, a fin de conocer el tratamiento a que los alimentos se someten a nivel doméstico e industrial para su consumo. Con este propósito, en los años 1952 a 1954, se realizaron encuestas alimentarias en comunidades seleccionadas para trabajos de investigación, en cada uno de los seis países del Istmo Centroamericano. Al iniciar estos trabajos se contó con la asesoría de Emma Reh, y se aplicó la metodología de Registro Diario del consumo familiar durante siete días con peso directo, en cada uno de los hogares incluidos en las muestras de población. De inmediato se identificaron alimentos nuevos, no analizados, y formas de preparación autóctonas que modifican sustancialmente el contenido nutritivo de los alimentos que conforman las dietas. Por este motivo se hicieron análisis de nuevos alimentos en los laboratorios del INCAP y estudios especiales de alimentos que se transforman en otros productos, como el caso de tortillas de maíz (4), panes, quesos diversos y platos típicos de los diferentes países. A título de ilustración, en la Figura 1 se expone gráficamente la diferencia del contenido de carotenos en dos alimentos, espinaca y bledo, cuyas hojas constituyen un alimento muy común en esta región.

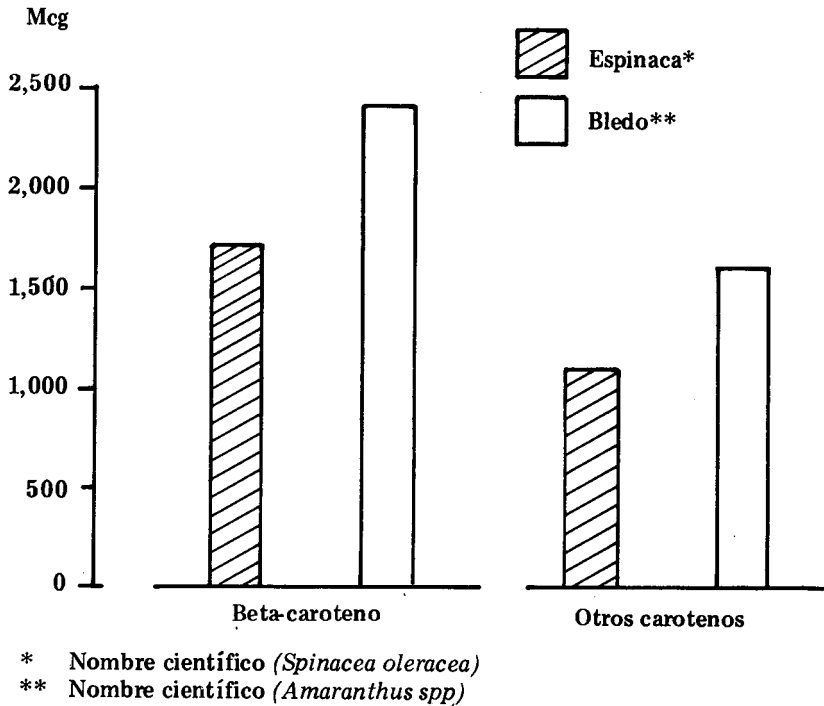


FIGURA 1

Contenido de carotenos en 100 gramos

La prolongada investigación en los hogares (7 días) permitió recolectar datos sobre parte comestible y parte descartable de los alimentos. Esta información se introdujo en la publicación de la *Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá* (1960), en la cual se presentaron los siguientes datos: nombre común, nombre científico, porcentaje de desgaste o parte descartable, contenido de agua, calorías, proteína, grasa, carbohidratos, fibra cruda, ceniza, calcio, fósforo, hierro, actividad de vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Se utilizó todo el caudal de datos del MIT y todos los análisis químicos practicados en el INCAP de todas las muestras de alimentos recolectadas durante las encuestas de hábitos dietéticos. En la recopilación de esta Tabla se aplicaron los factores energéticos y proteínicos específicos para cada alimento (5). Esta publicación tuvo una acogida inusitada; se distribuyeron cientos de ejemplares, y más tarde se le asignó un precio para su venta, ya que su demanda continúa en el presente, como herramienta para los trabajos de nutrición. Son cuatro características de la Tabla por

las que ha sido grandemente utilizada: *primero*, su atractiva presentación; *segundo*, el tamaño de la impresión y su claridad, que facilitó su uso; *tercero*, la clasificación por grupos que en ella se adoptó y, finalmente, porque incluye el análisis químico de alimentos elaborados propios de cada país de Centroamérica y de algunos platos y bebidas típicas que no se encuentran en otras tablas. Sin embargo, la *Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá* adolecía de severas limitaciones para poder evaluar las dietas de las familias. Los valores de vitamina A se expresaban en términos de miligramos de actividad de vitamina A. Faltaban varios alimentos de consumo frecuente y fue necesario utilizar valores de tablas de Estados Unidos. Varios análisis de alimentos correspondían solamente a una o dos muestras, por lo que los valores no eran representativos.

### Tabla de Composición de Alimentos Latinoamericana

Antes de la década de los 60, los representantes de los diferentes institutos de nutrición de América Latina propusieron la recopilación de todos los datos disponibles sobre composición química de alimentos que existía en los países para ser publicados en un compendio único. Durante más de dos años se trabajó intensamente en este proyecto bajo la asesoría de la Dra. Woot-Tsuen Wu-Leung del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Este trabajo dio por resultado la publicación de la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina*, en 1961 (6).

Los datos que presenta esta Tabla son promedios obtenidos de diversas fuentes, por lo que en dicha publicación, bajo cada uno de los valores nutritivos, figura el número de análisis utilizados. Se descartaron aquellos valores que no caían dentro de los límites previstos, aunque ello ocurrió en pocos casos. Prácticamente, todo el material presentado en la Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá pasó así a ser parte de la Tabla Latinoamericana. Solamente se excluyeron los análisis correspondientes a los alimentos elaborados localmente en los países de Centroamérica y Panamá, así como los correspondientes a platos y bebidas típicos. Para la mejor utilización de la Tabla Latinoamericana, se preparó un glosario de nombres comunes y nombres científicos ordenados alfabéticamente de todos los productos vegetales. Además, para facilitar su identificación, se incluyó un listado alfabético de los diversos nombres comunes que cada alimento adquiere según el país de origen.

Al igual que la Tabla Centroamericana, los factores calóricos empleados para calcular el valor energético de los alimentos se basa en las cifras de energía fisiológica publicadas por USDA. Los valores de hidratos de carbono fueron calculados por diferencia, deduciendo de 100 la suma de humedad, proteína, grasa y ceniza.

En esta Tabla, los valores de vitamina A se expresan en términos de microgramos de actividad de vitamina A, que corresponden a los valores de Unidades Internacionales de la Farmacopea de los Estados Unidos. Años más tarde, después de 1970, cuando se pudo tomar como punto de referencia el alcohol de la vitamina A, se hizo un trabajo especial convirtiendo a retinol todos los diferentes compuestos de los alimentos con actividad de vitamina A; trabajo que se convirtió en una publicación espe-

cial (7). En vista de que se han hecho varias reimpressiones de la Tabla Latinoamericana (más de 3,000 ejemplares), se consideró urgente hacer una revisión de la Tabla y actualizarla. Desde 1975 se buscaron fondos para realizar dicho trabajo, pero los esfuerzos no fructificaron. En 1975 lo único que se pudo lograr fue agregar a la Tabla un anexo que presenta la información sobre los valores de vitamina A en términos de retinol a fin de poder corregir las cifras de actividad de vitamina A.

### Encuestas Alimentarias a Nivel Nacional

En un período de cuatro años, 1965-1969, se desarrolló en el INCAP un programa de encuestas para la evaluación nutricional a nivel nacional de las poblaciones de cada uno de los cinco países de Centro América y de Panamá. Una submuestra de la población seleccionada estadísticamente sirvió para realizar la encuesta de consumo de alimentos. Esta submuestra comprendió de 30 a 40 comunidades de cada país que incluían 30 familias por comunidad, cubriendo un total aproximado de 6,000 familias en toda la subregión. Cada familia fue investigada durante 2 ó 3 días aplicando varios métodos para medir el consumo de alimentos a nivel familiar. Con este enorme acervo de información se identificaron otros nuevos alimentos, aún no analizados por el INCAP. Para calcular el contenido nutritivo de las dietas se hizo necesario utilizar además de las Tablas INCAP y Latinoamericana, la Tabla de Composición del USDA, *Handbook No. 8, 1963* (8). Con los datos de estas Tablas, se preparó una publicación de uso popular dedicada a Servicios Dietéticos Institucionales, presentando los datos de estas tablas, el contenido nutritivo de los alimentos en peso de unidades y medidas (9). Al presente, se han vendido más de 3,000 ejemplares.

Dado que la información de dichas encuestas alimentarias fue procesada por computador, se preparó una tabla integrada con valores nutritivos procedentes de diferentes fuentes de información, seleccionando y codificando cuidadosamente los análisis. Básicamente, se tomaron, primero, los de la Tabla Latinoamericana, en segundo lugar los de la Tabla del INCAP, y para alimentos importados y procesados, la Tabla de USDA. Desde 1970 hasta el presente, los estudios dietéticos del INCAP han sido tabulados con la Tabla Integrada desde que se programó en el computador, adicionándose algunos otros alimentos cuyos valores se han obtenido de otras tablas locales o regionales. Los diversos trabajos a que se alude se dan a conocer en forma resumida, en la Figura 2.

Con miras a determinar el grado de confiabilidad de los resultados del contenido nutritivo de las dietas al utilizar la Tabla Integrada, se diseñó un estudio analítico en el que se compararon los niveles obtenidos por cálculo, con los obtenidos por análisis químico de alícuotas (10). Para ello se utilizó la información recabada en las encuestas alimentarias llevadas a cabo en Centro América y Panamá. Los cálculos dietéticos se hicieron manualmente en el INCAP, mientras que los análisis químicos se efectuaron en los laboratorios de Wisconsin Alumini Research Foundation, mediante el envío de muestras de las dietas debidamente estabilizadas. Así, se hizo posible comparar los resultados de los valores en calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas. Este estudio comparativo reveló que las divergencias entre los valores eran de

Años	1949-50	1951-53	1954-56	1957-60	1961-64	1965-69	1970-75
R. Harris y H. Munsell Análisis Químicos. 920 muestras	■						
E. Reh y M. Flores Encuestas de hábitos y recolección de muestras	■	■					
R. Bressani y Colab. Análisis químicos. 165 muestras	■	■	■				
M. Flores y Colab. Tabla de Composición de Alimentos de C.A. y Panamá.	■	■	■	■			
W.T. Wu y M. Flores. Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina	■	■	■	■	■		
INCAP. Evaluación Nutricional en Centro América y Panamá a nivel nacional	■	■	■	■	■	■	
M. Flores. Tabla Integral para uso del computador	■	■	■	■	■	■	
M. Flores y M. T. Menchú. Valores de Retinol para Tabla Latinoamericana	■	■	■	■	■	■	■
M. Flores y M. T. Menchú. Recomendaciones dietéticas para las poblaciones de C. A. y Panamá	■	■	■	■	■	■	■

FIGURA 2

Cronología de investigaciones sobre alimentos y dietas — INCAP

poca magnitud en todas las dietas de los diferentes países, salvo en el caso de grasas. Las Tablas 1 y 2 ilustran estos resultados. Respecto a los valores de tiamina en las dietas de Panamá, se observaron marcadas diferencias, resultando muy bajos los valores químicos al compararse con los valores calculados. Es probable que ello se haya debido a que el análisis de arroz enriquecido dado por la Tabla, fue utilizado para el cálculo, y el arroz sufre un drástico lavado previo a su cocimiento, perdiendo las vitaminas agregadas durante el procesamiento industrial. El analizar químicamente las dietas de las poblaciones, dio por resultado el poderse contar con información esencial que no era posible obtener por cálculo dietético. Se encontró, por ejemplo, el contenido de los siguientes nutrientes: ácido fólico, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, potasio, sodio, magnesio, zinc y manganeso, en las dietas promedio de las poblaciones de Centroamérica y Panamá (11).

TABLA 1

RESULTADOS DE MUESTRAS MIXTAS DE ALIMENTOS PREPARADOS  
POR CALCULO DIETETICO (D) Y POR ANALISIS QUIMICO (Q)

Procedencia de las muestras		Proteínas		Grasas	
		g		g	
		D	Q	D	Q
Guatemala	(10) *	53.0	51.2	23.3	19.4
El Salvador	(8)	55.4	50.7	25.4**	14.5
Honduras	(7)	44.6	43.6	29.3**	13.9
Nicaragua	(8)	62.3	60.5	47.5**	26.9
Costa Rica	(8)	50.7	57.3	51.6**	32.5
Panamá	(8)	61.7	70.8	48.0***	23.8

\* Las cifras entre paréntesis indican el número de muestras.

\*\* Significativo al nivel del 5% de probabilidad.

\*\*\* Significativo al nivel del 1% de probabilidad.

### Estudios Dietéticos de Preescolares

Las investigaciones sobre problemas nutricionales de la subregión requirieron estudios dietéticos especiales para determinar el consumo real de alimentos en poblaciones de niños de edad preescolar. Para estimar el contenido energético y de macronutrientes de las dietas de hizo uso de la Tabla del INCAP; pero era necesario también conocer el valor nutritivo de las proteínas. Con este propósito se investigó el valor biológico de las proteínas en dos formas: calculando el contenido de ácidos aminados esenciales de las dietas utilizando las Tablas de USDA y las de FAO, pero aplicando valores de alimentos de otras regiones por no contar con esta información en las Tablas de Latinoamérica. En segundo lugar, se realizaron estudios químicos y ensayos biológicos en ratas alimentadas con las dietas de los niños, las que fueron preparadas por las familias investigadas

TABLA 2

RESULTADOS DE MUESTRAS MIXTRAS DE ALIMENTOS PREPARADOS  
POR CALCULO DIETETICO (D) Y POR ANALISIS QUIMICO (Q)

Procedencia de las muestras		Tiamina		Riboflavina		Niacina	
		D	mg Q	D	mg Q	D	mg Q
Guatemala	(10)*	0.79	0.98	0.58	0.61	9.00	9.81
El Salvador	(8)	0.91	0.77	0.68	0.80	9.40	10.55
Honduras	(7)	0.71	0.63	0.63**	0.90	7.61	9.04
Nicaragua	(8)	1.04	0.91	0.98	0.88	9.94	9.71
Costa Rica	(8)	0.77	0.70	0.92	1.27	10.58**	14.47
Panamá	(8)	0.94***	0.45	0.77***	0.41	14.18	12.14

\* Las cifras entre paréntesis indican el número de muestras.

\*\* Significativo al nivel del 5% de probabilidad.

\*\*\* Significativo al nivel del 1% de probabilidad.

en tres localidades rurales (12). Se encontró que el triptofano y los sulfaminoácidos estaban bajos en esas dietas si se comparaban con dietas de preescolares de otras regiones. El estudio bioquímico rindió resultados similares de niveles bajos de triptofano y aminoácidos azufrados totales. Los hallazgos en lo referente a tasa de crecimiento e índice de eficiencia proteínica de las ratas alimentadas con las dietas fue muy bajo, en contraste con los resultados que se obtuvo utilizando caseína (13). Por consiguiente, la utilidad de las tablas del contenido de nutrientes y aminoácidos esenciales es indiscutible. En la Tabla 3 se detalla el contenido de ácidos aminados de las dietas de los niños preescolares y el puntaje ("score") proteínico.

En lo que respecta al estudio de grasas, solamente se ha utilizado la Tabla de Composición de USDA que contiene información sobre ácidos grasos seleccionados y colesterol. Estos valores han sido aplicados solamente en estudios dietéticos muy específicos, para propósitos de investigación. No obstante, es de importancia conocer más a fondo la naturaleza de las grasas que se están utilizando en los países de Centroamérica y Panamá, especialmente para propósitos de estudios clínicos y metabólicos.

### Evaluación Crítica de las Tablas de Composición de Alimentos

Las Tablas de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá, al igual que la Latinoamericana, han sido de incalculable valor para los trabajos realizados por el INCAP. Como ya se señaló antes, constituyeron un instrumento único para la enseñanza de nutrición y dietética, y fueron esenciales para calcular el valor nutritivo de la alimentación de familias e individuos, permitiendo interpretar los hallazgos clínicos y bioquímicos de las poblaciones (14). Se han utilizado también en la elaboración de las Hojas de Balance de los países de Centroamérica para estimar el consumo calórico y proteínico por habitante. Con este pro-

TABLA 3

**INGESTA PROMEDIO DE ACIDOS AMINADOS ENTRE NIÑOS PREESCOLARES  
AREA RURAL DE GUATEMALA  
SANTA CRUZ BALANYA (1965)**

Acidos aminados g	Años de edad			
	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
Triptofano	0.113	0.135	0.158	0.189
Treonina	0.446	0.626	0.710	0.865
Isoleucina	0.616	0.859	0.976	1.186
Leucina	1.063	1.569	1.785	2.194
Lisina	0.605	0.776	0.881	1.051
Metionina	0.247	0.341	0.395	0.477
Fenilalanina	0.526	0.757	0.866	1.051
Tirosina	0.488	0.666	0.764	0.929
Valina	0.678	0.940	1.087	1.312
Arginina	0.512	0.868	0.976	1.195
Puntaje proteínico*	64	50	51	51

\* En base al contenido de triptofano de la Proteína de Referencia de la FAO (1957).

pósito se programó una tabla especial en la que se calculó el contenido energético y de nutrientes en base a 100 gramos de alimento en peso bruto; es decir, incluyendo el porcentaje de desgaste de los alimentos. El Grupo Asesor de la FAO para la Integración Económica Centroamericana (15) publicó un sumario de esta Tabla, la que fue utilizada para el cálculo de calorías y proteínas por persona en la elaboración de la serie de Hojas de Balance de 1960 a 1970 para los cinco países de Centroamérica.

Para evaluar el contenido nutritivo de las dietas de las familias se prepararon en el Instituto las *Tablas de Requerimientos y Recomendaciones Nutricionales* en base a las cifras propuestas por el Grupo Asesor FAO/OMS. Primero en 1953, y luego, para actualizarlas, se preparó una nueva revisión de Requerimientos y Recomendaciones siguiendo las nuevas cifras de FAO/OMS de 1973. En esta nueva revisión, las recomendaciones de vitamina A ya fueron expresadas en términos de retinol. Con los dos instrumentos, Tablas de Composición y Tablas de Requerimientos y Recomendaciones, se elaboraron las dietas adecuadas de costo mínimo por edad y sexo para la población rural y urbana de cada país del Istmo Centroamericano. Para propósitos de planificación se diseñaron también las Canastas Básicas de Alimentos utilizando las Tablas de Centroamérica y de América Latina.

Puede afirmarse que las Tablas de Composición de Alimentos del INCAP cumplieron su cometido y sirvieron satisfactoriamente como valioso aporte hasta el inicio de la década de los 1970. Más tarde, con los avances de la química analítica se perfeccionaron técnicas y se desarrollaron métodos electrónicos para cuantificar las sustancias nutritivas de los alimentos; se hizo así evidente la necesidad de actualizar y complemen-

tar las Tablas de Composición de Alimentos. Los nuevos métodos bromatológicos adoptados no sólo dieron nuevos valores de los macronutrientes sino que también permitieron la determinación de los micronutrientes y minerales traza. Al presente se investigan estos micronutrientes por su importancia como reguladores de los mecanismos de la función celular.

Por otra parte, algunos alimentos básicos han sufrido cambios en su composición debido a la introducción de nuevas variedades de semillas y a nuevas tecnologías agrícolas. Otros alimentos ya no se consumen en su forma natural, sino que son procesados a nivel doméstico o industrial. Otros más han sido modificados en su contenido nutritivo por medio de la fortificación o de su enriquecimiento con sustancias nutritivas.

En las encuestas alimentarias frecuentemente se registra el consumo de platos típicos que la familia adquiere ya preparados. Para determinar su valor nutritivo, se requiere contar con el análisis químico de la preparación. En el pasado se recolectaron muestras de las principales preparaciones y los resultados de los análisis químicos figuran en la Tabla para Centroamérica; ello facilitó grandemente las tabulaciones dietéticas. Los análisis de esos platos, sin embargo, corresponden a un número muy reducido de muestras y, por consiguiente, no son representativos. En el caso de América Latina parece imposible y quizás injustificable el analizar platos preparados con varios ingredientes ya que las recetas cambian de familia a familia y aún más de un día para otro en la misma familia. Para resolver este problema, en las encuestas alimentarias se prefiere el registro exacto de la receta con las cantidades de los ingredientes, y el análisis químico correspondiente se aplica para cada producto. En este caso, queda por resolver la incógnita de cómo varía el contenido nutritivo de cada ingrediente de crudo a cocido y, aún más, si la mezcla de un alimento con otros ingredientes cambia el comportamiento químico de las sustancias nutritivas del alimento cuando se cocinan simultáneamente. En algunos casos, esos cambios pueden liberar o ligar en forma positiva o negativa las sustancias nutritivas, formando compuestos químicos que resultan de mayor o menor grado para la biodisponibilidad de los macro o micronutrientes de los alimentos.

Por lo tanto, es necesario determinar primero los cambios de cada alimento de crudo a cocido, e indudablemente, es necesario considerar las formas usuales de preparación. Los estudios de alimentos cocidos se tornan complejos si se quiere obtener valores representativos, para lo cual se requiere un muestreo estadístico para recolección de las muestras. En las encuestas alimentarias, el problema de peso o volumen de los alimentos en crudo a cocido ha sido resuelto con el estudio de factores de conversión. Durante las investigaciones de campo, la nutricionista encontró estos factores pesando una cantidad fija del alimento en crudo y, luego, en cocido, y también se obtuvo el volumen de los mismos. Por otro lado, es más práctico y más exacto aplicar los valores químicos del alimento cocido en los cálculos dietéticos.

Uno de los problemas más frecuentes que se ha enfrentado en el análisis dietético de las encuestas de consumo de alimentos es al aplicar el análisis a bebidas tales como café y otras infusiones. Es erróneo aplicar el análisis del café en forma de grano tostado o en polvo ya que no se ingiere sino solamente el agua donde van disueltas las sustancias

solubles del café. En la Tabla de Composición para Centro América se tiene el análisis de la infusión de café pero los valores no son representativos por tratarse de un número muy reducido de muestras. El contenido de niacina y de grasa de la infusión de café es muy variable, según la forma de prepararlo y según el tipo de café.

De lo expuesto, se deduce que falta mucha información en las Tablas para Centro América y América Latina; por ejemplo, nuevos alimentos, alimentos cocidos, conocimiento más exacto de los cambios de los alimentos por nuevas técnicas agronómicas, etc. Aún más, nada se sabe acerca del efecto de los cambios estacionales cuando el alimento se cosecha a lo largo de todo el año. En países tropicales la disponibilidad de los alimentos varía grandemente, disminuyendo o desapareciendo según el tipo de alimento y según la época del año. Al estudiar el consumo de alimentos e ingesta de nutrientes de las poblaciones en dos o más épocas del año, se observan cambios significativos en los patrones dietéticos (8). En lo que al consumo de frutas y vegetales se refiere, los cambios en términos de vitaminas y minerales no son significativos, ya que las variedades de frutas o vegetales de una estación sustituyen a las que se cosechan en otra época. Sin embargo, en el caso de granos básicos y productos de origen animal que deben estar disponibles todo el año, no siempre se conoce el efecto estacional en su contenido de nutrientes.

La importancia de LATINFOODS es, por consiguiente, indiscutible y requiere el aporte de todos los bioquímicos, botánicos y agrónomos que trabajan en diferentes latitudes de América Latina, a fin de que sea posible ofrecer a todos los interesados una nueva "fortuna científica". Es necesario investigar nuevas variedades de alimentos en todos sus aspectos genéticos y bioquímicos. Hoy día, esta información es más importante para encontrar nuevas fuentes ricas en nutrientes que puedan obtenerse a costo mínimo, a fin de disminuir la gravedad del problema alimentario.

La extensa información que se genera de los alimentos requiere aún más del uso del computador. Si bien la mecanización de los cálculos dietéticos al programar las Tablas de Composición en la computadora da un producto rápido y exacto, conduce también a cometer errores más graves. Los especialistas en computación necesitan conocer detalladamente lo que el nutricionista pretende obtener de los cálculos aritméticos. Para ello tiene que planificar cuidadosamente los cuadros de salidas y explicar el significado de los valores de las Tablas de Composición de Alimentos. Tanto el programador como el nutricionista deben saber interpretar las cifras resultantes, y no simplemente conformarse con resultados no revisados, considerando los errores que se magnifican al mecanizar el trabajo.

Solamente el personal de campo está capacitado para codificar los alimentos en forma apropiada, ya que otras personas pueden introducir errores muy graves debido a la falta de descripción del alimento. Con miras a ilustrar los errores que se han encontrado cuando se aplica la codificación de un alimento por otro, se expone la Tabla 4. En el caso de la Tabla Latinoamericana, los guisantes y judías verdes se encuentran clasificados entre las hortalizas, y en su estado seco, entre las semillas leguminosas, pero se citan con el mismo nombre.

TABLA 4

TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA USO EN AMERICA LATINA  
(100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE)

	Alimento	Guisante (F)	Guisante (S)	Judías (F)	Judías (S)
Valor energético — Calorías		97	343	150	337
Humedad	o/o	70	12	60	12
Proteína	g	7.6	22.5	9.8	22.0
Grasa	g	0.4	2.0	0.3	1.6
Hidratos de carbono	g	21.0	61.0	27.8	60.8
Fibra	g	3.0	4.7	2.3	4.3
Ceniza	g	0.8	2.5	1.7	3.6
Calcio	mg	24	80	59	86
Fósforo	mg	124	290	213	247
Hierro	mg	2.0	5.8	3.6	7.6
Beta-caroteno	mcg	126	26	10	6
Otros carotenos	mcg	248	45	20	8
Tiamina	mg	0.38	0.57	0.38	0.54
Riboflavina	mg	0.14	0.17	0.12	0.19
Niacina	mg	2.2	3.0	1.5	2.1
Acido ascórbico	mg	26	1	7	3

Guisantes — (*Pisum sativum*) Semillas: fresca (F), seca (S).

Judías — (*Phaseolus vulgaris*) Semillas: fresca (F), seca (S).

### Bibliografía

- Harris, R. S., H. E. Munsell & L. O. Williams. Edible plants of Central America. *J. Home Econ.*, 142: 629-631, 1950.
- Munsell, H. Composition of food plants of Central America:
  - Honduras, *Food Research*, 14: 144-164, 1949.
  - Guatemala, *Food Research*, 15: 16-33, 1950.
  - Guatemala, *Food Research*, 15: 34-52, 1950.
  - El Salvador, *Food Research*, 15: 263-296, 1950.
  - Nicaragua, *Food Research*, 15: 355-365, 1950.
  - Costa Rica, *Food Research*, 15: 379-404, 1950.
  - Honduras, *Food Research*, 15: 421-438, 1950.
  - Guatemala, *Food Research*, 15: 439-453, 1950.
- Merrill, A. L. & B. K. Watts. Energy value of foods — basis and derivation. *Agric. Handbook No. 74*, USDA, 1955.
- Bressani, R., R. Paz y Paz & N. S. Scrimshaw. Chemical changes in corn during preparation of tortillas. *J. Agr. Food Chem.*, 6: 770-774, 1958.
- Flores, M., Z. Flores, B. García & Y. Gularte. *Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá*. Guatemala, Talleres Gráficos del INCAP, enero de 1960, 541 p.
- Wu-Leung, Woot-Tsuen, con la colaboración de Marina 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 Salud, Bethesda, Maryland, EE. UU., y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, ciudad de Guatemala, C. A. Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, junio, 1961, 132 p.
7. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & G. Arroyave. Contenido de vitamina A en los alimentos incluidos en la Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **19**(3): 311-341, 1969.
  8. Watt, B. K. & A. L. Merrill. Composition of foods - raw, processed, prepared. *Agric. Handbook No. 8*, USDA.
  9. Flores, M., M. T. Menchú & M. Y. Lara. **Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá**. Guatemala, Talleres Gráficos del INCAP, 1971.
  10. Flores, M. & M. T. Menchú. Evaluación dietética por análisis químico y por cálculo aplicando tablas de composición de alimentos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **18**(3): 283-300, 1968.
  11. Flores, M., M. T. Menchú & G. Arroyave. Ingesta de micronutrientes en las áreas rurales de Centroamérica y Panamá. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **19**(3): 265-278, 1969.
  12. Flores, M., Z. Flores & M. Y. Lara. Food intake of Guatemalan Indian children, ages 1 to 5. *J. Am. Dietet. Assoc.*, **48**: 480-487, 1968.
  13. Braham, J. E., M. Flores, L. G. Elías, S. de Zoghi & R. Bressani. Mejoramiento del valor nutritivo de dietas de consumo humano. I. Evaluación nutricional de la dieta de preescolares en tres comunidades rurales de Guatemala. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **19**(3): 231-251, 1969.
  14. **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, 165 p. (DHEW Publication No. (HSM) 72-8120).
  15. **Perspectivas para el Desarrollo y la Integración de la Agricultura en Centroamérica.** Preparado por el Grupo Asesor de la FAO para la Integración Económica Centroamericana (GAFICA). Guatemala, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1974.

**EFEITO DO PROCESSAMENTO SOBRE O VALOR  
NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS. SITUAÇÃO NA  
AMERICA LATINA E CARIBE, E IMPORTÂNCIA PARA  
ELABORAÇÃO DE TABELAS DE COMPOSIÇÃO**

*Franco M. Lajolo<sup>1</sup>  
Universidade de São Paulo,  
São Paulo, Brasil*

Esta apresentação complementa, de certa forma, o trabalho anterior onde se descreve a situação dos dados sobre a Composição de Alimentos no Brasil. Pretendo aqui enfatizar a necessidade de —na elaboração de Tabelas— serem incluídas, também, informações que considerem ou permitam ao usuário considerar e julgar, para eventuais correções, o efeito do processamento doméstico, artesanal ou industrial e de outros fatores de variação sobre o valor nutricional.

Não se trata aqui de um estudo abrangente ou exaustivo do efeito o processamento sobre os alimentos mas de colocar uma posição sobre importância do assunto quando se pense em atualização de tabelas de composição utilizando alguns exemplos de experiências já realizadas.

Há uma tendência em achar que obter dados sobre fatores que causam variação na composição dos nossos alimentos é desnecessário. Fala-se que isso já foi feito em países avançados e os valores obtidos poderiam simplesmente ser extrapolados para os nossos produtos. Argumenta-se, ainda, que se trata de trabalhos caros demais para as condições econômicas e laboratoriais na América Latina e Caribe.

Eu acredito que isso só é verdade parcialmente. Realmente, para alguns produtos e processos, uma extrapolação é possível, não é porém sempre o caso. Além disso, uma precisão maior nos dados sobre composição é tão importante entre nós ou, talvez até mais, do que para países avançados se considerarmos dois aspectos: monotonia da dieta em muitas regiões da América Latina e, também, o estado nutricional de nossas populações.

---

1 Jefe del Departamento de Alimentos y Nutrición, Universidade de São Paulo. Ciudad Universitaria, Caixa Postal 30786, CEP 01051, São Paulo, Brasil.

No primeiro caso, como há poucos itens na dieta, há pouca chance dos erros de avaliação e variações naturais de cada alimento se compensarem quando se computa o total de determinado nutriente numa refeição mista. Ao contrário, quando o número de alimentos que aporta um mesmo nutriente numa dieta é grande, os erros positivos para um alimento compensam os negativos de outro e o erro final de avaliação na dieta é reduzido.

O segundo caso está ligado às endemias carênciais de nossas populações e ao estado precário de equilíbrio, relativo a possíveis deficiências marginais de certos nutrientes que se exteriorizam em situações de stress.

Se verificarmos, a título de exemplo, o nível de adequação esperado numa população que ingere a dieta média regional de São Paulo, para vários nutrientes, verificaremos que, para muitos deles, a ingestão é deficitária ou esta próxima de sê-lo. É, portanto, importante avaliar, com mais confiança, os valores sobre a composição dessas dietas para as quais na verdade só temos dados obtidos de tabelas estrangeiras. No trabalho anterior já mostramos a diferença de julgamento existente que haveria sobre o nível de adequação de uma dieta, usando-se a análise ou o cálculo a partir de dados das tabelas internacionais. A Tabela 1 reforça o assunto.

TABELA 1  
CONSUMO DE NUTRIENTES DA DIETA DA POPULAÇÃO DE  
BAIXA RENDA

Nutriente	o/o Adequação <sup>1</sup>	Nutriente	o/o Adequação <sup>2</sup>
Energia	57 (76) <sup>3</sup>	Vitamina A	47
Proteína	95 (>100)	Vitamina B	78
Lípides	>100		
Na	>100	Niacina	67
K	52	Vitamina C	160
Ca	65 (46)		
P	>100		
Fe	89 (78)		
Zn	41		
Cu	25		
Mn	66 - 130		

1 Composição obtida por análise da dieta após preparo.

2 Obtido por cálculo.

3 Estudo da FSP-USP — Cálculo por tabela. . . . .

Desde a fase de produção até o consumo final há muitas etapas onde pode haver variações na composição de um alimento (Tabela 2) e uma Tabela de Composição deve considerá-las.

TABELA 2

FASES ONDE PODE HAVER MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO  
E BIODISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES

Produção	} Artesanal Industrial
Armazenamento	
Processamento	
Armazenamento	
Preparo	
Armazenamento	
Consumo	

Há de início variações devidas às variedades genéticas ou às condições de cultivo. Elas são particularmente importantes em relação ao teor de vitaminas e minerais, especialmente se considerarmos as grandes diferenças de clima, solo, etc, no continente sul americano. Essas variações, sobre as quais não temos dados, e que são, na verdade, um assunto importante da pesquisa, podem ser mais amplas ainda do que aquelas observadas em alimentos por exemplo dos Estados Unidos (1). Lá, as variedades utilizadas de grãos, verduras e hortaliças são muito mais uniformes, cultivadas em regiões definidas e homogêneas e em condições de adubação e práticas agrícolas também mais homogêneas do que aquelas usadas entre nós. Essa uniformidade se reflete na maior constância na composição.

Outra fonte de variação é o tipo de armazenamento e comercialização. Devido às nossas condições precárias de armazenamento e distribuição pode-se esperar variações de composição também maiores do que as que ocorrem em outros países.

Frutas e hortaliças são frequentemente transportadas em caminhões abertos, expostas ao sol e à chuva, podem ser armazenadas com ou sem refrigeração e frequentemente são comercializadas em feiras livres onde ficam de manhã até à tarde expostas ao calor. Além de perdas por deterioração, muda-se o grau de maturação e outras propriedades. Comprar uma fruta na parte da manhã pode significar um teor de amido superior ao que seria conseguido na mesma fruta, à tarde.

O problema do armazenamento inadequado afeta inclusive grãos como o feijão. Sabe-se que se armazenado em condições de umidade relativa elevada o feijão rapidamente escurece, se torna duro e tem aumentado o tempo de cocção. Como resultado do aumento do seu tempo de cocção, o valor biológico da proteína por ser reduzido bem com a biodisponibilidade de amido ácidos como a metionina, já deficiente nesse alimento (Tabela 3).

O processamento, em qualquer nível é também outra fonte importante de variação, no caso, no sentido da redução do valor nutricional. Essa redução se dá em dimensões e velocidade diferentes dependendo de uma série de fatores a que o alimento está exposto, como exemplificado na Tabela 4.

TABELA 3

EFEITO DO ARMAZENAMENTO NA BIODISPONIBILIDADE DA METIONINA, EM FEIJÕES<sup>1</sup>

	Matérial inicial	25°C/65% UR		37°C/75% UR	
		3 meses	6 meses	3 meses	6 meses
PER <sup>2</sup>	1.00	0.75	0.43	0.21	0.10
Digestibilidade	62	62	57	60	54
Metionina total (g/16g N)	0.85	0.84	0.81	0.85	0.77
Metionina utilizável (o/o)	46	42	38	37	27
Tempo cocção (p.a.) (min)	60	116		300	

1 Sgarbieri *et al.* *J. Food Sci.*, 44: 1703, 1979.

2 Após adição de metioninas o PER para todas as situações, passou a 2.45.

TABELA 4

## FATORES QUE INFLUEM NA VELOCIDADE DAS PERDAS DE NUTRIENTES

*Composição do produto:*

Propiedades químicas dos constituintes

pH, Aw, O<sub>2</sub>, catalizadores (metais), luz, espécies ativas de oxigênio (O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, ·OH)

Características do mecanismo

*Tipo de processamento e armazenamento:*

Tempo X temperatura

Atmosfera de armazenamento

Tratamento químico ou biológico

Embalagem (Permeabilidade a gases, luz, inércia, choque)

Evidentemente o significado real dessas perdas pode ser grande ou pequeno e deve ser avaliado com critérios de prioridade e não ser tomado em termos absolutos. Deve-se considerar por exemplo: o tipo do alimento, a importância no nutriente em questão, a magnitude da perda, a importância do alimento ou nutrientes no total da dieta ingerida, estado nutricional, etc.

Já são bastante conhecidos os mecanismos envolvidos numa série de reações que ocorrem com as proteínas, lípides, carboidratos, vitaminas entre si e com fatores ambientais que levam a perdas de conteúdo ou na biodisponibilidade de nutrientes ou, ainda, à formação de produtos nocivos o que não se conhece muito é como essas reações afetam os alimentos

como são produzidos, preparados e consumidos na América Latina. Há muito pouca pesquisa sobre o assunto entre nós.

Apesar de se conhecerem muitos dos mecanismos envolvidos e alguns parâmetros termodinâmicos e cinéticos sobre as reações, bem como alguns princípios gerais que permitem, em alguns casos, avaliar o perigo potencial de perdas por processamento (2), pouco se tem de consistente que permita uma predição geral, havendo necessidade de obtenção de dados específicos em cada caso.

Entre os micronutrientes algumas vitaminas são particularmente lábeis e o processamento pode provocar perdas por modificações que exigem métodos analíticos mais complexos para sua avaliação. Para avaliar o valor vitamínico num alimento importa considerar: a concentração da vitamina, a sua atividade biológica a nível celular (considerando possíveis formas múltiplas estruturalmente relacionados ou vitameros) e também a sua biodisponibilidade ou seja, a possibilidade de utilização pelo organismo a partir daquele alimento que a contém. Essas considerações na verdade valem tanto para o alimento não processado como para o processado.

Novamente, é possível que as perdas que acontecem entre nós sejam mais elevadas do que em países mais avançados. No Brasil, por exemplo, é comum o alimento ser processado termicamente por tempos ou temperaturas além das necessárias para "garantir" a sua maior conservação (porque o grau de contaminação é elevado) ou por pura falta de controle. Isso porque o grau de contaminação é elevado. Isso acontece com frequência nas pequenas e médias empresas que existem em grande número, são importantes econômica e socialmente, mas não tem condições tecnológicas ou financeiras para manterem controles de qualidade adequados.

Muitos processos artesanais, por exemplo salga ou defumação, bastante comuns em nossos países, ao contrário do que se pensa, causam também mudanças no valor nutricional (3). Por exemplo, por perdas de vitaminas, oxidação de lipídeos e mesmo alteração nas proteínas, que são às vezes, mais sérias do os causados pelo processamento "industrial".

A prática de utilizar bicarbonato para facilitar o cozimento do feijão duro e de outros cereais como o milho ou para manter a cor verde dos vegetais, acelera perdas de vitaminas. Uma mudança do pH de coção de 4.5 a 6.5, em meio líquido acelera de 7 vezes a velocidade de degradação da tiamina (4). As vezes as mudanças ocorrem a nível de biodisponibilidade; o piridoxal sob aquecimento em meio protéico pode reagir com a lisina formando a piridoxal lisina que tem uma biodisponibilidade 50% menor (4).

Outros exemplos envolvendo pequenas modificações estruturais em carotenóides ou na vitamina A, pré-formada, modificações pequenas às vezes apenas a nível de isomeria cis-trans, mas já causando redução na biopotência são bastante conhecidos (5).

A nível doméstico também ocorrem variações importantes (6) e sua dimensão é apresentada na Tabela 5 para diversos vegetais; na Tabela 6 especificamente para feijões, alimento importante para nós na América Latina. A cozinha dos nossos países, reflete hábitos culturais variados, herdados de várias civilizações. Ela é variada, rica e diversificada. Muitos pratos levam horas no fogo, em panela aberta e sabemos por considerações cinéticas que para retenção de nutrientes é melhor altas tempera-

TABELA 5

PERDA DE NUTRIENTES DURANTE PREPARO DE DIVERSOS VEGETAIS  
(%)

Método	Ca	Fe	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Niacina	Vitamina C
Panela de pressão	5-20	5-25	15-30	10-30	10-30	5-40
Panela aberta	12-45	15-40	30-50	25-50	25-55	40-60
Vapor	0-5	3-5	5-10	5-20	0-10	10-30

Adaptado de Krehl *et al.* (1960 (6)). Vegetais: beterraba, brócoli, repolho, cenoura, couve flor, Milho, batata, espinafre, ervilhas.

TABELA 6

NUTRIENTES EM FEIJÕES CRUS X COZIDOS

Nutrientes	Retenção (%) <sup>1</sup>	"Navybean" <sup>2</sup>
B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>6</sub> , ac. fólico	70 - 75	—
Macroelementos		
P, K, Mg	80 - 90	65
Ca	100	49
Na	40	—
Oligoelementos		
Zn, Mn, Cu, Fe	80 - 95	59 - 60

1 Variedades, cocção 60 min a p.a. Augustin, *et al.* *J. Food Sci.*, 46: 1701, 1981.

2 Adaptado de Meiners, *et al.* *J. Agric. Food Chem.*, 24: 1126, 1976.

OBS.: Eliminação da água de cocção.

turas X tempos curtos do que temperaturas menores X tempos longos (7).

No Brasil mais de 75% de população vive em cidades e não mais no campo; com essa urbanização vieram novos hábitos e hoje, nos grandes centros urbanos, milhões de pessoas alimentam fora do lar em instituições comerciais. Sobre esses produtos pouco ou quase nada se sabe no entanto afetas segmentos significativos da população.

Por tudo isso acredito que estudos que avaliem o efeito de vários fatores sobre os níveis de nutrientes em nossos alimentos devem ser incentivados e associados à elaboração de tabelas. Esses estudos devem ser baseados em conceitos recentes de nutrição incluindo nutrientes e conceitos de biodisponibilidade recentemente descritos ao lado de técnicas analíticas atualizadas e confiáveis e, obrigatoriamente, se colocarem dentro das prioridades de cada país para se manter um realismo adequado às novas condições econômicas e de pesquisa.

### **Agradecimentos**

**Agradeço à Profa. Elizabete W. de Menezes pela ajuda na discussão de partes deste trabalho.**

### **Bibliografia**

1. Institute of Food Technologists. Nutrient content of processed fruits and vegetables. Symposium. **Food Technol.**, 2: 51-79, 1979.
2. Tannenbaum, S. R. **Nutritional and Safety Aspects of Food Processing**. New York, N. Y., Marcel Dekker, 1979, 446 p.
3. Bigwood, E. J. **Protein and Amino Acid Functions**. Oxford, Pergamon Press, 1972, p. 179.
4. Gregory III, J. F. Methods of vitamin assay for nutritional evaluation of food processing. **Food Technol.**, 1: 75-79, 1983.
5. Bauernfeind, J. C. **Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors**. AP., 1981, 938, p.
6. Krehal, W. A. & R. W. Winter. Effect of cooking methods on retention of vitamins and minerals in vegetables. **J. Amer. Diet. Assoc.**, 26: 966-972, 1960.
7. Karel, M. Prediction of nutrients losses and optimization of processing conditions. Chapter 8, p. 233-265. In: **Nutritional and Safety Aspects of Food Processing**. New York, N. Y., 1979, 446 p.

# ASPECTOS GENERALES DE ORGANIZACION DE SISTEMAS DE BASES DE DATOS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

*Mario Melgar<sup>1</sup>  
Instituto de Nutrición de  
Centro América y Panamá (INCAP)  
Guatemala, Guatemala, C.A.*

## **Introducción**

En la Reunión de INFOODS (International Network of Food Data Systems), que se celebró en Bellagio, Italia, en 1983, se definieron cinco aspectos fundamentales para abordar el problema de información sobre composición de alimentos. Estos aspectos fueron:

1. Los usuarios y sus necesidades.
2. Contenido de las bases de datos.
3. Fuentes de datos de composición de alimentos.
4. Organización y operación de bases de datos.
5. Implementación y manejo (1).

Aquí se describen brevemente algunos aspectos de la organización de bases de datos de alimentos.

**¿Por qué es Necesaria la Organización de Sistemas de Bases de Datos de Alimentos?**

1. *Facilita el manejo y transferencia de la información*

Tradicionalmente, los datos sobre composición de alimentos se han condensado en las denominadas tablas de composición de alimentos, las que han sido publicadas por países o regiones, generalmente con un número limitado de ejemplares.

Aun cuando la gran utilidad de estas tablas no se discute, el enorme avance de la computación hace necesario proponer que el esquema estático de tablas para el manejo de datos de composición de alimentos, debe

---

1 Jefe de la Unidad de Estadística, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C.A.

transformarse a un esquema más dinámico, que es el de bases de datos.

Un sistema de manejo de bases de datos puede permitir la generación de múltiples tablas, de acuerdo a las diferentes necesidades y usuarios.

Por otro lado, una vez almacenada en un medio magnético, la reproducción y transferencia de información se facilita grandemente.

## 2. *Permite la actualización permanente de los datos*

Cuando se ha diseñado un sistema de base de datos, pueden desarrollarse cualquiera de los siguientes procedimientos:

- adición de nuevos datos
- adición de nuevas variables
- actualización de datos
- cambio de datos, etc.

## 3. *Fomenta las actividades de estandarización entre los productores de datos*

El incremento de manejo e intercambio de información sobre composición de alimentos entre países o regiones, mediante sistemas de bases de datos, puede fomentar la reducción de discrepancia entre los datos en virtud de la búsqueda de métodos uniformes para la elaboración de formatos de recolección, procesamiento, análisis de la información y presentación, tabulación de los datos, etc. (2-4).

Por otro lado, el uso de bases de datos también puede reducir el tiempo que transcurre entre la producción de esos datos y su uso.

## 4. *Permite el manejo de más información por ítem*

Diversos autores (5, 6), han planteado la necesidad de documentar y manejar la mayor cantidad de información que sea posible, para cada alimento.

Southgate (5), presenta un detalle de la información que idealmente debe incluirse para cada muestra. Específicamente, esto es: nombre del alimento, origen, naturaleza de la muestra, tratamiento de la misma antes del análisis, análisis, y métodos de expresión de los resultados (Cuadro 1).

Bressani (6), por otro lado, propone el manejo de información de composición de alimentos de tal manera que se cuente con detalles a través de la cadena alimentaria (Cuadro 2).

Las dos referencias anteriores son constancias claras de la utilidad que la implementación de bases de datos puede tener sobre la composición de alimentos.

## Conceptos

- ¿Qué es una base de datos?

La Base de Datos puede definirse como una colección de datos *interrelacionados*, almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales

## CUADRO 1

**ESPECIFICACIONES DE LAS MUESTRAS. DETALLES DE LA DESCRIPCION  
DE ESTAS MUESTRAS, IDEALMENTE REQUERIDOS POR LOS COMPILADORES  
DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS**

<b>Título general</b>	<b>Detalles requeridos</b>
<b>Nombre del alimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Nombre común, con sinónimos locales</li> <li>— Nombre taxonómico científico, con las variedades con que es conocido en distintas partes</li> </ul>
<b>Origen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Nombre genérico de los alimentos.</li> <li>— Localidad donde crece, con detalles de las condiciones del terreno y tratamientos con fertilizantes</li> <li>— Productos de origen animal</li> <li>— Localidad y métodos de cultivo y de matanza (en los alimentos donde se aplican estas condiciones)</li> </ul>
<b>Naturaleza de las muestras colectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Lugar y tiempo de la recolección. Número de muestras recolectadas, aunque sean compradas al por menor</li> <li>— Estado del alimento en que fue comprado, es decir, crudo, preparado, congelado, pre-empacado, etc.</li> </ul>
<b>Tratamiento de las muestras previo a su análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Condiciones y duración del almacenamiento</li> <li>— Tratamiento preparativo, incluyendo detalles del material descartado como desecho</li> <li>— Método de cocción (en los que se aplica)</li> </ul>
<b>Análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Detalles del material analizado</li> <li>— Métodos analíticos empleados, con las respectivas referencias y detalles de cualquier modificación empleada</li> </ul>
<b>Método de expresión de los resultados<sup>1</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tratamiento estadístico de los valores analíticos</li> <li>— Aunque se expresen como “comprado”, “material comestible”, “materia seca”, etc., otros</li> </ul>

1 Siempre que los resultados se expresen en la categoría de “otros”, en lugar de peso fresco, todos los detalles deben darse a conocer para que los resultados puedan ser calculados, de acuerdo a esta categoría.

Fuente: Southgate, D.A.T. *Guide Lines for the Preparation of Tables of Food Composition*. (5).

## CUADRO 2

## EJEMPLO DE ESTRUCTURAS PROPUESTAS PARA LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

Identificación	Maíz	Clase o grupo de alimentos
Cadena alimentaria	Tipo	(Cristalino, dentado, harinoso, alta calidad)
Producción	Seco Inmaduro	(Grano entero) (Estado de madurez)
Almacenamiento de grano seco	Formas de almacenamiento	(Silo, saco, otro)
Procesamiento	Alimentos enteros de maíz procesado por diferentes técnicas	(Maíz molido, harina cocimiento húmedo, harina de grano entero, harina extruida, etc.)
Almacenamiento de alimentos procesados	Harina Molido Otros	
Cocción casera	Formas de consumo	(Tortillas, polenta, pan de maíz, arepas, etc.).

Cada ítem, en cada paso de la cadena alimentaria, tendrá su propia composición.

Fuente: Bressani, R. The data required for a food data system (6).

o innecesarias; su finalidad es la de servir a una aplicación o más, de la mejor manera posible. Los datos se almacenan de modo que resulten *independientes* de los programas que los usan. Se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar o extraer los datos almacenados (7).

— ¿Qué es un sistema de manejo de base de datos?

El conjunto de programas y los procedimientos para manejar una Base de Datos, se conocen como Sistema de Manejo de Base de Datos o DBMS (7).

### Objetivos de la Organización de la Base de Datos (8)

1. Los datos podrán utilizarse de múltiples maneras: Diferentes usuarios, que perciben diferentemente los mismos datos, pueden emplearlos de distintas maneras.

2. *Desempeño*: Los pedidos de datos se atenderán con la rapidez adecuada, según el uso que de ellos habrá de hacerse.
3. *Claridad*: Los usuarios sabrán qué datos se encuentran a su disposición y los comprenderán sin dificultad.
4. *Facilidad de uso*: Los usuarios tendrán fácil acceso a los datos. Las complejidades internas son ajenas al usuario, gracias al sistema de administración de la base.
5. *Flexibilidad*: Los datos podrán ser utilizados o explorados de manera flexible, con diferentes caminos de acceso.
6. *Rápida atención de interrogantes no previstas*: Los períodos espontáneos de información se atenderán sin necesidad de escribir un programa de aplicación (lo que significa un cuello de botella, por la pérdida de tiempo), sino utilizando un lenguaje de alto nivel para generación de informes.
7. *Facilidad para el cambio*: La base de datos puede crecer y variar sin interferir con las maneras establecidas de usar los datos.
8. *Precisión y coherencia*: Se utilizarán controles de precisión. El sistema evitará las inversiones múltiples de los mismos ítems de datos, con diferentes estados de actualización.
9. *Reserva*: Se evitará el acceso no autorizado a los datos. Los mismos podrán estar sujetos a diferentes restricciones de acceso para diferentes usuarios.
10. *Disponibilidad*: Los datos se hallarán inmediatamente disponibles para los usuarios, casi todas las veces que los necesiten.

### Disponibilidad de Programas de Sistemas de Base de Datos

Wiederhold, en su libro sobre *Diseño de Bases de Datos*, impreso en 1983 (9), sin ser el más actualizado, presenta una tabla con la descripción de un total de 154 sistemas de bases de datos (véase ejemplo de una parte en el Cuadro 3). Además, existen catálogos comerciales de "software" o investigaciones en revistas de computación que nos demuestran la gran disponibilidad de "software" para el manejo de sistemas de bases de datos que existen en la actualidad, para diferentes equipos y necesidades de los usuarios. Muchos de estos sistemas pueden ser adecuados para el manejo de bases de datos sobre composición de alimentos.

### Recomendaciones

1. Es necesario organizar un grupo a nivel de LATINFOODS que elabore un plan para el diseño y organización de sistemas de bases de datos de composición de alimentos, que sean compatibles, confiables y transferibles, entre países y regiones.
2. Para el cumplimiento de lo expuesto en el punto 1, es conveniente aprovechar la experiencia que tienen otros organismos, como el

## CUADRO 3

## EJEMPLOS DE SISTEMAS DE BASE DE DATOS

Nombre	Año	Lugar de desarrollo	Computadora	Tipo y característica
DATA CATALOG	1974	Synergetics Bedford MA	IBM370 OS.DOS UNIVAC	Com DDICT slc rpg sch isf DMS1100 IDMS IMS S2000
DATA COM	1970	Applied Data Res. Dallas TX	IBM 360/370	Com DBMS hlc sch sqf ixr cpr
DATA COM- PUTER	1971	Comp Corp of Am Cambridge MA	PDP10 (TENEX)	Dev. DBMS hlc hie stq vrf para ARPA net
DATAMAN	1975	Dataman Ltd Calgary Alberta	IBM360/370	Com FMS slc rpg sch sqf
DATAMANAGER	1976	MSP London UK & Lexington MA	IBM360/370	Com DDICT slc rpg sch ADABAS IMS MARKIV SYSTEM 2000 TOTAL
DATAMASTER	1980	Microsoft Seattle WA	Apple 8080	Com FMS rpg sch sqf
DATASAAB	1974	Saab-Scania AB Linkoping Sweden	SAAB D22/D23	Com DBMS hlp(COBOL) net sch rnf pri Bubenko <sup>75</sup>
dBASE II	1981	Ashon-Tate Culver City CA	Z-80 CP/M	Com FMS, Join stq rpg ixr (1 actualizado)
DBC	1978	Ohio State & UNIVAC Columbus OH		Dev DBCMP sch ixr Banerjee <sup>79</sup> Hawthorn <sup>82</sup>
DBMS	1977	Prime Computer Inc Wellesley Hills MA	Prime	Com DBMS hlp net sch stq (IQL) rnf rec pri
DBMS10/20	1973	Digital Eq Corp Marlboro MA	DEC 10/20	Com DBMS hlc net (1973) sch stq (IQL) rnf rec pri
DBMS11	1979	Digital Eq Corp Marlboro MA	DEC 11	Com DBMS hlc net (1973) sch rnf
DBMS990	1980	Texas Instruments Austin TX	Ti990	Com FMS hlc (PASCAL CO- BOL FORTRAN) hie-tbq isf

Fuente: Wiederhold, G. *Diseño de Bases de Datos* (9).

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), LATIN-FOODS, y otros, por ejemplo.

3. Es necesario uniformizar criterios entre los países miembros de LATIN-FOODS en cuanto a:
  - a) Formatos de recolección y acopio de datos
  - b) Estructura de las bases de datos
  - c) "Hardware" y "software" para el manejo de las bases de datos

**d) Mecanismos de comunicación y transferencia de datos**

**Bibliografía**

1. Rand, W. M. & V. R. Young. International network of food data systems (INFOODS): Report of a small International Planning Conference. **Food and Nutrition Bulletin**, 5(2): 15-23, 1983.
2. Périssé, J. Heterogeneidad de datos clasificados en los cuadros de la composición de los alimentos. **Alimentación y Nutrición**, 9(1): 14-17, 1983.
3. Stewart, K. K. The state of food composition data: An overview with some suggestions. **Food and Nutrition Bulletin**, 5(2): 54-68, 1983.
4. Polacchi, W. Standardized food terminology: An essential element for preparing and using food consumption data on an international basis. **Food and Nutrition Bulletin**, 5(2): 56-58, 1983.
5. Southgate, D. A. T. **Guide Lines for the Preparation of Tables of Food Composition**. Copyright by S. Karger AG, Verlag für Medizin und Naturwissenschaften, Basel. Impreso en Suiza por Thür Offsetdruck AG, Pratteln, 1974.
6. Bressani, R. The data required for a food data system. **Food and Nutrition Bulletin**, 5(2): 69-76, 1983.
7. Pira, F. ¿Qué cree usted que es Base de Datos? On-Line (Educación de la Computación). Noviembre-Diciembre, 1982. p. 19.
8. Martin, J. **Organización de las Bases de Datos**. (Traducción y adaptación de Adolfo Di Marco). 1a. ed. Madrid, España, Ediciones del Castillo, S. A., 1977, p. 40-41.
9. Wiederhold, G. **Diseño de Bases de Datos**. 1a. ed. en español. México D. F. McGraw-Hill Co., 1985, p. 818.



### **III. INFORMES DE PAISES**

#### **ESTADO ACTUAL DE LAS TABLAS**



## INFORME DE CHILE

### ESTADO ACTUAL DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN CHILE

*Lilia Masson S.<sup>1</sup>  
Héctor Araya<sup>2</sup> y María Angélica Mella<sup>1</sup>  
Facultad de Ciencias Químicas y  
Farmacéuticas, y Facultad de Medicina  
Universidad de Chile*

La imperiosa necesidad de solucionar los problemas de alimentación y nutrición y, por lo tanto, de contribuir al mejoramiento de la salud de las poblaciones, ha sido preocupación permanente de todos los investigadores y profesionales de la salud, especialmente de los países en desarrollo.

En consecuencia, se ha hecho indispensable que cada nación conozca la composición química de los alimentos que produce, tanto naturales como procesados, sean éstos de uso individual o masivo. La finalidad es mantener al día la información necesaria que permita formula recomendaciones sobre una alimentación equilibrada y poder, de este modo, prevenir, fomentar y recuperar la salud de la población.

#### Aspectos Históricos

Desde 1937, el Prof. Dr. Hermann Schmidt-Hebbel inició e impulsó los estudios orientados a determinar el valor nutricional de los alimentos naturales y elaborados de mayor consumo en nuestro país, así como aquellos, no convencionales, de posible utilización para consumo humano. Fue así como, bajo su acertada dirección y posteriormente la de sus sucesores en la asignatura de Química de Alimentos, Prof. Irma Pennacchiotti M. y Prof. Lilia Masson S., junto a un grupo de docentes e investigadores del Laboratorio de Química y Bioquímica de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile, han continuado esta labor a lo largo de los años.

Fruto de este esfuerzo fue la elaboración de la "*Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos*". Se cumplía así con la inquietud

---

1 Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Casilla 233, Santiago, Chile.

2 Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 1027, Santiago, Chile.

del Prof. Hermann Schmidt-Hebbel. La Tabla fue editada según los acuerdos emanados en diversas reuniones internacionales de expertos en Nutrición, y a la fecha se han publicado ya seis ediciones.

La primera edición de la "*Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos*" fue publicada en 1961, cuando la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), concedora de los trabajos sobre alimentos que realizaba este grupo de investigadores, consideró oportuno financiarla. Comprendía un total de 112 alimentos, y la composición química se expresó según el esquema establecido por un Comité de Expertos reunido en Guatemala en 1960.

En la segunda edición, impresa en el año 1965, ya figuraban 133 alimentos, incorporándose por primera vez información sobre la composición en ácidos grasos de 12 materias grasas comestibles entre aceites vegetales y grasas animales de uso habitual.

La tercera edición salió a luz en los años 1968 y 1969, y contenía 142 alimentos. Por primera vez figuró también información sobre el contenido de aminoácidos esenciales de nueve alimentos, principalmente leguminosas, leche y huevos.

En 1973, se publicó la cuarta edición. Esta contenía la composición química de 144 alimentos. Se amplió el conocimiento de las materias grasas comestibles y de aminoácidos, incorporándose además el aporte del flúor, sodio y potasio de diversos alimentos y bebidas.

La quinta edición apareció en 1974, esta vez financiada por la Universidad de Chile. Comprendía 289 alimentos, además de tablas más completas de aminoácidos, ácidos grasos y flúor, incluyéndose por primera vez el contenido de: cobre, zinc, magnesio y manganeso en 25 productos vegetales. Además, se incorporó una tabla con el contenido de ácido cianhídrico de diferentes variedades de frijoles cultivados en el país, anexándose otras tablas de uso práctico.

En la sexta edición, publicada en 1979, se entregó la composición química de 320 alimentos. Ajeno a ello, figuran ocho fórmulas de alimentos de uso infantil.

### Situación Actual

La séptima edición de la *Tabla de Composición de Alimentos*, publicada en 1985, es una versión ampliada y corregida de las anteriores. Incluye 396 alimentos, y además las tablas complementarias contenidas en las ediciones precedentes.

La información que esta Tabla contiene es producto de una revisión y de la aplicación de técnicas más modernas que se emplean para determinar diferentes nutrientes, como ha sido, por ejemplo, en los últimos años, la determinación de minerales por espectrofotometría de absorción atómica.

Igualmente, se ha completado el análisis de algunos alimentos que comprenden las determinaciones de vitaminas y minerales, quedando todavía muchos vacíos por completar.

Además, en esta Tabla se ha considerado un gran número de alimentos de uso infantil, tanto farináceos para la preparación de formulación para lactantes, al igual que alimentos colados que se emplean en la alimentación de niños de 1 a 3 años de edad.

A causa del alto consumo de bebidas analcohólicas por parte de la población joven, se ha hecho necesario el estudio e inclusión de los valores obtenidos en el análisis de numerosas bebidas producidas en el país.

Por otra parte, la población infantil ha aumentado el consumo de golosinas, chocolates, galletas recubiertas, bizcochos, etc., productos éstos que se consumen de preferencia entre comidas. Debido a su bajo costo, a su atractiva presentación y a una propaganda bien dirigida, su alto consumo ha hecho necesario el estudio del valor nutritivo y aporte calórico de los numerosos productos de este tipo existentes en el mercado nacional.

La considerable demanda que en la actualidad existe por productos elaborados de consumo inmediato, especialmente por personas que deben almorzar fuera de su hogar, y por otra parte, el gran desarrollo tecnológico han contribuido a la aparición en el mercado de un sinnúmero de platos preparados enlatados. Lo mismo aplica a otros alimentos para consumo inmediato, como son emparedados con diversos rellenos, pizzas y empanadas, que han pasado a ser una de las comidas rápidas más populares de nuestro país, sobre todo entre la gente joven.

El conocimiento no sólo de la cantidad de materia grasa, sino más bien de la calidad de la materia grasa ingerida a través de los alimentos, ha sido motivo de relevante interés en los últimos años. Ello se debe a su relación con una serie de trastornos de la salud, especialmente en su incidencia en la génesis de la aterosclerosis y los accidentes cardiovasculares.

Ahora bien, el trabajo que ha dado origen a numerosas publicaciones tanto de índole nacional como internacional, se ha resumido en una publicación reciente (1985) denominada "*Materias Grasas de Consumo Habitual y Potencial en Chile*", cuyos autores son L. Masson y M. A. Mella. Además de una exposición general sobre el significado de las materias grasas y de los principales grupos de ácidos grasos que las constituyen —incluyendo las respectivas familias omega 6 y 3— se presenta la composición en ácidos grasos de 37 materias grasas vegetales, ocho materias grasas de origen animal y nueve de origen marino, así como seis productos hidrogenados que comprenden mantecas y margarinas. Este trabajo corresponde a investigaciones realizadas en nuestro laboratorio, que actualmente se sigue revisando y complementando con datos adicionales. En los últimos años el estudio analítico se ha dirigido preferentemente a vísceras y guisos de consumo habitual en nuestro país, en relación a su aporte lipídico y calidad de la grasa que contienen, así como a la determinación de su aporte de colesterol. Estos datos están siendo procesados, y se publicarán en el curso del próximo año, incorporándose posteriormente a la Tabla de Materias Grasas. Dado también el impacto de los lípidos marinos, ya señalado, en controlar los niveles de algunos lípidos sanguíneos, se ha intensificado el estudio del aporte de ácido eicosapente-enóico de diversas especies marinas. Los resultados pertinentes también serán comunicados en un futuro próximo e incorporados a dicha Tabla.

Ambas tablas han sido de gran apoyo para conocer la composición de los alimentos y determinar las pérdidas que sufren durante los diversos tratamientos tecnológicos a que son sometidos, o por un almacenamiento inadecuado. Se ha podido demostrar cuando un alimento dado es deficiente en alguno de los principios nutritivos, lo que le ha permitido su enriquecimiento. Igualmente, se ha podido determinar si son aporta-

dores de ciertos nutrientes, logrando así reemplazar o complementar alimentos de acuerdo a su valor nutritivo individual.

El contar con valores nacionales sobre la composición de alimentos ha sido de mucho beneficio, ya que —como dijimos— permite realizar comparaciones con valores extranjeros y, cuando procede, con cifras de los mismos alimentos producidos en otras regiones del país.

El conocer la composición de alimentos autóctonos es de interés, dado su aporte excepcional de algunos nutrientes, el caso de la rosa mosqueta, por ejemplo, que tiene un alto contenido de vitamina C.

Con el conocimiento de la composición de los alimentos chilenos, la industria alimentaria se ha visto favorecida, ya que en base a ello ha podido elaborar nuevas formulaciones de mayor valor nutritivo.

En el aspecto docente, los resultados emanados de estas investigaciones sobre los alimentos chilenos, los manejan quienes tienen a su cargo la enseñanza de estudiantes de pre- y post-grado. En el aspecto investigativo, ha permitido establecer y adoptar metodologías específicas de análisis que han servido para investigaciones posteriores, incluso de otros grupos. No menos importante, las autoridades de salud que deben orientar y dirigir los programas nacionales de nutrición, hacen uso positivo de estas Tablas.

### Identificación de Problemas y Sugerencias de Acción

La institucionalización de LATINFOODS y por ende, la proyección de sus actividades a la Región Latinoamericana, exige el análisis de la situación actual y futura de las tablas de composición de alimentos en cada país.

Desde la perspectiva de Latinfoods, en Chile se puede identificar algunas acciones que es ineludible emprender para mejorar la información sobre la composición química de los alimentos y su difusión posterior. Estas son:

#### *Integración de la información*

Este es un tema de vital importancia y de alta complejidad. Ya se ha comunicado que la génesis y el desarrollo de la actual *Tabla de Composición de Alimentos Chilenos*, es el producto del esfuerzo y de la obtención experimental de los datos de un grupo universitario, pionero en este campo. Es ineludible, entonces, emprender la búsqueda de la información sobre la composición química de los alimentos, generada por el amplio espectro de especialistas en nutrición y alimentación en el país. Luego, es necesario identificar, evaluar, seleccionar la información publicada y no publicada, la que a menudo se encuentra diseminada en publicaciones y proyectos que aparentemente no están relacionados con el tema del análisis de alimentos. En este sentido, las normas y métodos analizados y comunicados por INFOODS pueden constituirse en una ayuda imprescindible para enfrentar la complejidad del problema.

#### *Descripción de la información publicada*

Los criterios emanados de INFOODS servirán también para describir la información que ha servido de base para la elaboración de las Tablas

de Composición de Alimentos. En particular, ese criterio servirá para integrarlos a la base de datos que LATINFOODS construirá para su utilización en los países de la Región Latinoamericana.

#### *Dinámica de la información*

Será necesario que tanto los datos contenidos en las Tablas, y la que se encuentra en el país y aún no ha sido incorporada, entren a formar parte de un sistema de datos computarizados, que si ya existen los criterios, debería hacerse según las normas que para dicho efecto establezca Latinfoods.

Tanto la información por analizar y que se encuentra dispersa, como la que en este momento se está generando, debería incluirse en boletines adicionales e incorporarlos al sistema de datos nacional y regional.

#### *Normalización de aspectos técnicos*

Los acuerdos y normas establecidos por INFOODS sobre las etapas esenciales de la cadena analítica, tendrán que someterse a la adaptación según la realidad local.

En lo referente a este punto, cabe señalar por ejemplo, la importancia de normalizar técnicas de muestreo, dada la gran heterogeneidad de alimentos y la influencia que tienen en su composición química la variedad o especie, calidad de suelo y fertilizantes, ubicación geográfica, etc. Lo mismo atañe a la heterogeneidad de los procesos tecnológicos aplicados a la conservación de alimentos que influyen en la composición química de ellos. Por consiguiente, es conveniente aplicar técnicas de muestreo uniforme que representen a la población analizada.

Es igualmente imperativo normalizar las técnicas de análisis a aplicar. En la obtención de datos para la *Tabla de Composición de Alimentos Chilenos* se han empleado los métodos oficiales de la AOAC. Sin embargo, en vista del gran desarrollo de las modernas técnicas de análisis, deben complementarse algunos datos como la determinación de fibra dietaria, o la aplicación de los métodos de cromatografía líquida de alta presión para el análisis de vitaminas y aminoácidos.

Al iniciar el estudio de nuevas metodologías, se propone realizar ensayos inter-laboratorios. Así se podrán estandarizar los métodos y de esta forma facilitar el intercambio de datos o información y, al mismo tiempo, la estandarización de la técnica desarrollada.

Por otra parte, sería conveniente identificar los tipos de alimentos que se consideran de mayor importancia tanto al estado natural como procesados, por ejemplo los denominados "fast foods", que en este momento son de consumo masivo en nuestro país. Es necesario, por lo tanto, incentivar el conocimiento sobre la composición química de estos alimentos.

Sería recomendable también priorizar o jerarquizar la importancia relativa de los diferentes nutrientes que componen los alimentos. En este sentido, como ejemplo podemos citar la determinación de elementos traza y su asociación con el origen geográfico de la muestra, y continuar y completar los estudios de composición en ácidos grasos y colesterol de alimentos y preparaciones de consumo habitual.

Ajeno a ello, también es necesario disponer de información en cuanto a sustancias no nutritivas, los tóxicos inherentes a los alimentos, por ejemplo, así como de los adquiridos.

A nivel local existe una conjunción de factores que deberían facilitar la realización de lo enunciado.

- Un número mayoritario de los investigadores y profesionales que laboran en el área de la nutrición, alimentación y ciencias de los alimentos, lo hacen bajo el alero de la Universidad de Chile.
- La existencia de canales de comunicación a través de las sociedades científicas, que tienen una manifiesta y fructífera labor en el ámbito nacional.
- La posibilidad de tener una comunicación a distancia a través de revistas especializadas en el área de nutrición y ciencias de alimentos.
- La existencia de una masa crítica de especialistas en las áreas de nutrición y ciencias de alimentos.

### Necesidades de los Usuarios

Las tablas de composición de alimentos sólo justifican su existencia si sirven realmente las demandas de los usuarios nacionales. Las necesidades de éstos tienen una compleja dinámica y un amplio espectro. Es evidente que el crecimiento de la demanda está directamente relacionado con el avance del conocimiento científico, especialmente de la nutrición y las ciencias de alimentos.

En un comienzo, la preocupación se centró en aquellos alimentos de consumo habitual, en especial los alimentos básicos. En relación a los nutrientes, el énfasis se centró en el análisis proximal y en algunas vitaminas y minerales. Luego, paulatinamente se fueron incorporando aquellos alimentos que se introdujeron en el consumo de las poblaciones, producto del avance tecnológico y de los cambios de estilo de vida de las poblaciones por el aumento de los ingresos, de la demanda y del proceso de urbanización. A su vez, la gama de nutrientes se fue ampliando por el reconocimiento de la importancia de un gran número de elementos y compuestos en la nutrición humana, así como el estudio de la interacción en el alimento y en el organismo, que se produce entre los nutrientes.

Los usuarios, a su vez, están en constante aumento debido a la incorporación al estudio de la nutrición y alimentación de profesionales de variada índole que necesitarán de los datos sobre la composición de alimentos que incorpora la información dietética a sus estudios. La descripción del tipo de usuarios necesariamente será incompleta; sin embargo, se pueden mencionar los profesionales que trabajan en las áreas de la nutrición, alimentación, tanto en investigación como en enseñanza, los que a su vez son generadores potenciales de información; los profesionales que laboran en tecnología de alimentos, preocupados de formular y producir alimentos destinados a diferentes fines; los agrónomos y genetistas vegetales que deben incorporar el componente nutricional a su quehacer; los educadores y extensionistas de salud que deben realizar una labor de educación en nutrición y alimentación; los profesionales que trabajan en la clínica y que necesitan la información sobre compo-

sición de alimentos para realizar una labor integral en sus respectivas especialidades: prevención de la enfermedad y recuperación de las personas afectadas por la misma. Están también los políticos nutricionales que elaboran las políticas y desarrollan los proyectos nutricionales con inversiones cuantiosas que imperiosamente deben ser eficientes; los economistas que estudian los efectos de las políticas económicas sobre la calidad de vida, los especialistas en salud pública que estudian las características de la alimentación de las poblaciones. Citamos finalmente a los antropólogos, quienes deben integrar la observación de las actitudes, comportamiento, y creencias sobre la alimentación de grupos de la población, con juicios de valores sobre la influencia de este comportamiento en la calidad de su alimentación.

La importancia relativa de cada uno de los sectores descritos dependerá de la realidad de cada país y, por cierto, los requerimientos de información también serán variables. De ahí la necesidad de disponer de instrumentos (por ej. encuestas), que periódicamente permitan evaluar las necesidades de los usuarios.

### Sugerencias

Con base en lo expuesto, surgen algunas inquietudes que podrían reunirse como sigue:

- Necesidad de establecer a través de LATINFOODS, un sistema de procesamiento y difusión de la información a nivel regional.
- Establecer normas de muestreo y metodologías de análisis adaptadas a la realidad regional.
- Promover una red regional de laboratorios.
- Priorizar el tipo de alimentos o nutrientes que es necesario someter a estudio.
- Considerar en forma prioritaria en la planificación de las tablas, las necesidades reales de los usuarios que deben ser evaluadas periódicamente a través de encuestas.
- Programar actividades a corto, mediano y largo plazo en el área, con énfasis en la obtención de subsidios para generar nueva información para las tablas de composición de alimentos.
- Actualizar la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina*.

**ANEXO**

Este Anexo es una transcripción de los conceptos vertidos por dos profesionales de la salud, usuarios de las "*Tablas de Composición Química de los Alimentos Chilenos*", que los autores incorporan, por considerar que los comentarios y sugerencias que se exponen, así lo ameritan.

Ellos son, la Nutricionista Sra. Nelba Villagrán., y el Dr. Antonio Arteaga, Médico y Cirujano. Prestan servicios en el Departamento de Nutrición, Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile.

Se confía en que tales informes sean de interés y utilidad en la planificación futura de las tablas de composición de alimentos.

## ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE LAS TABLAS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS CHILENOS, EN LOS SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA

Nelba Villagrán A.  
Antonio Arteaga  
Hospital Clínico de la  
Universidad Católica de Chile

En los Servicios de Alimentación Colectiva administrados por nutricionistas, constantemente se utilizan las Tablas de Composición Química de los Alimentos Chilenos. Generalmente se calculan calorías, proteínas, hidratos de carbono y lípidos.

Los Servicios de Alimentación Colectiva entregan alimentación a individuos sanos, de diferentes edades y actividad variada. Un porcentaje de las raciones atendidas corresponde a ciertas patologías que se repiten en la mayor parte de ellos, lo que —además de la planificación del régimen normal— justifica la existencia de algunas dietas terapéuticas para cuyo cálculo se requiere información más completa de la composición química de los alimentos. Las patologías más frecuentes en los Centros de Alimentación Colectiva de adultos son: obesidad, gota, hipertensión arterial, gastroenteritis y patología biliar.

En el caso de los Centros de Alimentación Colectiva Infantiles se observa: síndromes de mala absorción, enfermedad celíaca para cuyo tratamiento se necesita contar con valiosa información acerca de la composición química de algunos alimentos procesados.

Las últimas *Tablas de Composición Química de los Alimentos Chilenos*, publicadas en 1985, constituyen un gran aporte al desempeño profesional del nutricionista, pero todavía se requiere complementarlas, agregando nuevos alimentos utilizados o ampliando la información de su composición química, incluyendo elementos tales como colesterol, gluten, oligoelementos, y purinas. En el caso de alimentos dietéticos infantiles es de importancia determinar la cantidad de proteínas vegetales, diferenciándolas de la cantidad de proteínas de origen animal.

Es imprescindible, además, completar la información de algunos alimentos que ya figuran en la Tabla y no presentan la totalidad de los datos de su composición en elementos tales como hierro, vitaminas, etc.

Con respecto a las posibilidades de acceso a dichas Tablas, su costo, falta de publicidad, sistema de distribución y cantidad limitada de ejemplares, son factores que contribuyen a que no se encuentren al alcance de la mayoría de los profesionales que las requieren. Algunos de ellos,

según se ha podido observar, ignoran la existencia de una nueva edición actualizada, y continúan utilizando tablas publicadas hace unos diez años.

Por lo tanto es imperativo estudiar un sistema que supere los problemas actuales de comercialización.

La evolución alimentaria mundial muestra una tendencia cada vez mayor a la industrialización de los alimentos y una proyección que modifica el concepto de materia prima en producción de raciones, dada la disponibilidad creciente de alimentos elaborados o pre-elaborados, sometidos a algún proceso capaz de introducir alguna modificación en su composición química y que es necesario estudiar. Así, se ve la conveniencia de que en las *Tablas de Composición Química de Alimentos* que se publiquen en el futuro, ésta se separe en capítulos, anotando los alimentos naturales en uno de ellos, y los alimentos procesados, en otros.

El avance tecnológico ha creado, asimismo, algunos productos que han modificado la composición química estudiada tradicionalmente. Este es el caso de las jaleas o postres preparados, que antiguamente se fabricaban utilizando 100% de azúcar como edulcorante. En la actualidad, en cambio, contienen mezclas de edulcorantes naturales y artificiales de tipo sacarina, en porcentajes variables, lo que debe ser estudiado y clasificado convenientemente.

Otro de los aspectos que debiera contemplarse en una tabla de composición química, es el aporte de los guisos habituales y de mayor consumo en el país. Hay que tener en cuenta que con la introducción de programas computacionales, éste constituye un dato necesario en dichos programas.

Para efectuar el análisis de guisos, debe considerarse aspectos previos que permitan la validez de los resultados obtenidos en cualquier programación, y a la vez, que sean comparables con la ración servida en un Servicio de Alimentación Colectiva, que es la que recibe finalmente el usuario.

Algunos factores a considerar serían:

- Estandarización de recetas
- Cantidades utilizadas, de acuerdo a estudios extraídos de la investigación. Debe tenerse en cuenta que las recetas tradicionales no están enfocadas a la industrialización de grandes cantidades de raciones y que no consideran factores tales como, tamaño de los batch, evaporación, relación sólidos/líquidos, método de cocción utilizado, tiempo de cocción, empleo de aditivos, porcentajes de pérdidas varias, etc. Este es un aspecto fundamental, ya que no es correcto suponer que mediante un simple cálculo matemático, es posible proyectar raciones individuales a cientos o miles de personas.
- Estudio de rendimiento de guisos y estandarización de porciones individuales resultantes, identificándolas o clasificándolas con algún sistema que permita reproducir la preparación con igual resultado. Así, se aseguraría que el análisis químico del guiso tiene una proyección real.

Por último, un aspecto que no se ha investigado y que podría tener alguna influencia en la composición química, en especial de verduras cocidas, es la composición de sales disueltas en las aguas. Esto presenta un tema de bastante interés en un país como Chile, en el que se encuentra gran variación en la calidad del agua en las diferentes regiones o zonas geográficas del mismo.

## INFORME DE ARGENTINA

### INFORME SOBRE ESTADO ACTUAL, INTERES Y LIMITACIONES EXISTENTES CON REFERENCIA A "TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA"

*Sara Josefina Closa<sup>1</sup>*  
*María Luz P. M. de Portela<sup>2</sup> y*  
*María Elena Sambucetti<sup>2</sup>*  
*Elsa Longos<sup>3</sup>*  
*Isaías Schor<sup>4</sup>*  
*Esteban Carmuega<sup>5</sup>*

#### Reseña Histórica y Situación Actual

El Instituto Nacional de la Nutrición (INN) fue una institución de relevante trayectoria y prestigio, que ya en 1935, bajo la acertada dirección del Dr. Pedro Escudero, vio la necesidad de contar con datos propios acerca de la composición de los alimentos consumidos en el país. Se comenzó así un estudio sistemático cuyo resultado culminó con la publicación de las primeras y únicas Tablas que contienen datos nacionales.

La tarea que en tal sentido desarrolló el INN abarcó diversos períodos, según la reseña que ilustra el Cuadro 1.

- a) Hasta 1942 se realizaron estudios sobre composición centesimal y de elementos minerales. Estos datos se agruparon en una *Tabla de Composición de Alimentos, Materias Primas y Productos Elaborados*, la cual se publicó en 1942.

- 
- 1 Profesora Titular de Nutrición, Depto. de Tecnología, Universidad Nacional de Luján, Argentina.
  - 2 Profesoras Asociadas, Depto. de Bromatología y Nutrición Experimental, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.
  - 3 Nutricionista, Dirección de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, Buenos Aires.
  - 4 Profesor Titular, Cátedra de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.
  - 5 Director Asociado, Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI), Buenos Aires, Argentina.

CUADRO 1

RESEÑA HISTORICA DE LA TAREA DEL INN EN EL ESTUDIO SISTEMATICO DE LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

1935 a 1942		1947	
<b>Publicaciones</b>	<i>Tabla de Composición Química de los Alimentos, Materias Primas y Preparaciones Alimenticias</i> INN, Buenos Aires, 1942 CPN 10	<b>Publicaciones</b>	<i>Revista Dietología:</i> — Variaciones estacionales del valor vitamínico de vegetales — Composición de chocolates — Contenido de vitamina D de conservas de pescado.
<b>Determinaciones realizadas</b>	<i>Valor calórico y plástico: H de C, proteínas, grasa, celulosa, agua.</i> <i>Valor mineral: Ca, P, Fe, Cu, ClNa, K</i>	<b>Determinaciones realizadas</b>	Carotenos, vitaminas A, B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , ácido nicotínico, vitamina C En chocolates se determinó, además, la composición centesimal
1943 a 1945		1955 a 1961	
<b>Publicaciones</b>	<i>Datos Complementarios: Valor vitamínico de productos vegetales comestibles</i> INN, Buenos Aires, 1945 (CPN 29)	<b>Publicaciones</b>	<i>Revista Dietología:</i> Determinación de vitaminas en tomates, carnes, vísceras, trigo y productos de molienda
<b>Determinaciones realizadas</b>	Vitaminas A, B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C, carotenos y ácido nicotínico	<b>Determinaciones realizadas</b>	Vitamina C (en tomates) B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , niacina (trigo y derivados) B <sub>2</sub> y niacina (en carnes)
		1961 a 1967	
			<i>Comunicación:</i> Composición nutricional de hamburguesas: <i>Congreso Argentino de Nutrición - 1967.</i>

- b) En los años subsiguientes se encaró el análisis del contenido de vitaminas —fundamentalmente en alimentos vegetales y en algunos alimentos de origen animal— publicándose en 1945 como *Tabla del Valor Vitamínico de Alimentos*.
- c) Con posterioridad a 1945, se siguieron produciendo nuevos datos sobre composición de algunos productos elaborados (por ej. chocolates), variaciones estacionales de contenido vitamínico, contenido de vitamina D en conservas de pescado, contenido de vitaminas en productos enlatados y estacionados, contenido vitamínico de algunas materias primas y derivados e, incluso, estudio de composición de las hamburguesas. Lamentablemente, todo este acopio de información nunca fue incorporado al cuerpo de las Tablas mencionadas.

Aun cuando se continuó trabajando en análisis de alimentos, el ritmo de producción de datos inicial fue decreciendo y perdiendo continuidad, hasta que en 1967 el INN fue cerrado por resolución gubernamental, con lo cual se desmembró su Biblioteca, perdiéndose la documentación relativa al tema. Por consiguiente, la elaboración del presente informe ha sido posible gracias a una búsqueda minuciosa de publicaciones del Instituto que se hallan dispersas en algunas bibliotecas de Instituciones oficiales y particulares.

### Tabla de Composición de Alimentos del INN

*Las Tablas de Composición Química de los Alimentos, Materias Primas y Preparaciones Alimentarias*, fue editada por última vez en 1945 (4a. ed.).

Dicha publicación incluye un breve Prefacio con "Indicaciones para el Empleo de las Tablas" donde se explica: a) la estructura del texto; b) formas de expresión de los ítems alimenticios, contenido de nutrientes, unidades e interpretación de los resultados, y c) fuentes de datos utilizadas.

Las Tablas están divididas en dos cuerpos. El primer cuerpo consta de tres partes: la 1a. de ellas contiene la composición centesimal (hidratos de carbono, proteínas, grasa, agua, celulosa, incluyendo lignina) de 1648 ítems alimenticios ordenados alfabéticamente. La 2a. parte corresponde al contenido en minerales (P, Ca, Fe, Cu, ClNa, Na y K) de 733 ítems. La 3a. parte es un complemento en el que figuran datos sobre el contenido de colesterol, ácido úrico y purinas y ácido oxálico, de 115, 155 y 59 ítems, respectivamente.

El segundo cuerpo se refiere al contenido de vitaminas (carotenos, vitamina A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C y niacina) de 541 ítems.

Cabe señalar que los datos de aproximadamente 600 ítems alimentarios fueron aquéllos producidos por el INN a partir de materias primas de diferentes regiones del país y de productos elaborados por diversas industrias.

Para completar la información, en dicha edición se incorporaron datos de composición, no nacionales, según se detalla en el Cuadro 2.

Durante el lapso de 40 años transcurridos desde la publicación de la cuarta edición no se ha hecho ninguna revisión ni ampliación de las Tablas del INN de 1945. Como consecuencia, y debido a la imperiosa necesidad

## CUADRO 2

## CONTENIDO DE LAS TABLAS DE COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION

- 
1. *Tabla de Valor Calórico y Plástico: 1648 ítems*
    - a) *Composición centesimal ( H. de C., proteínas, grasa, agua y celulosa incluyendo lignina) y valor calórico. Datos producidos por INN: 662 ítems.*
    - b) *Tabla del valor mineral: 736 ítems*  
Ca, P, Fe, Cu, ClNa, Na y K  
Datos producidos por INN: 573 ítems
    - c) *Tabla complementaria*  
Acido oxálico (59 ítems), purinas y ácido úrico (155 ítems) colesterol (115 ítems)
  2. *Tabla del Valor Vitamínico de los Alimentos: 541 ítems*  
Vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico  
Datos producidos por INN: 541 ítems

## Otras fuentes de datos utilizadas:

- Chatefield, Ch. & G. Adams. *Proximate Composition of American Food Materials* — 1940
  - McCance, R.M. & E.M. Widdowson. *Chemical Composition of Foods* — 1940
  - Sherman, H.C. *Food Products* - 1935
  - Bridges, M.A. *Food and Beverages Analysis* — 1935  
*Dietetics for the Clinicians* — 1937
  - Thanhauser. *Tratado de Metabolismo y Enfermedades de la Nutrición* - 1932
- 

de utilizarla que tienen investigadores, epidemiólogos, médicos y nutricionistas, han surgido dos intentos para aliviar esta situación:

*Tabla de Composición Química de Alimentos (Universidad Nacional de Córdoba)*

La Escuela de Nutricionistas-Dietistas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, concretó la elaboración de una Tabla de Composición de Alimentos mediante la recopilación de datos de diversas fuentes. Así fue como en 1982 se publicó la *Tabla de Composición Química de los Alimentos*.

Las fuentes de datos utilizadas para este propósito fueron:

- *Tabla del INN de 1945*
- *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina (Editorial Interamericana, INCAP e ICNND, 1978).*

- *The Composition of Foods* — 4th revised and extended edition. A. A. Poulard & D. A. T. Southgate (Eds.). (Mac Special Report No. 297, 1981).
- Datos procedentes de publicaciones, folletos y otras informaciones de laboratorios e industrias alimentarias elaboradoras de productos de consumo mayoritario en el país.

*Base de Datos sobre Composición Química de Alimentos (CESNI)*

Con el objetivo de iniciar una normatización en el empleo de bases de datos sobre composición química de alimentos, el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI) ha desarrollado una base para su empleo en el país. Esta fue elaborada con datos procedentes de las fuentes siguientes:

- Tabla del INN de 1945
- *Agricultural Handbook No. 8 Composition of Foods, USDA*
- *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina, ICNND/INCAP*
- Datos de la industria alimentaria local
- Datos propios

Contempla 14 nutrientes expresados porcentualmente, y el tamaño de cuatro porciones de uso corriente.

El formato de la información es universal (MS-DOS ASCII) y se encuentra accesible para ser incorporado a un sistema de comunicación remota (network).

Tanto la Tabla de Córdoba como la base de datos del CESNI están ordenadas por grupos de alimentos, y conservan la fuente de información consultada para cada nutriente.

*Encuesta sobre Utilización y Producción de Datos en el País*

Con miras a tener un panorama integral en cuanto a la utilización y producción de datos de composición de alimentos en nuestro país, se consultó con diversos organismos nacionales, provinciales e instituciones privadas. A pesar que al momento de elaborar este informe no se había recibido la respuesta del 75% de las consultas, las contestaciones en nuestro poder confirman que las fuentes de datos de mayor utilización, y los usuarios de mayor demanda son los que figuran en el Cuadro 3.

En cuanto a los grupos que tienen a su cargo el análisis de alimentos, lo hacen con diversos y variados objetivos:

- a) *Contralor bromatológico* — En este caso son muy pocos los datos utilizables para ser incorporados en una tabla de composición.
- b) *Grupos que estudian alimentos con fines de investigación* — Este es el caso de alimentos convencionales de consumo regional o general y de alimentos no convencionales. Buena parte de estos estudios toman aspectos parciales de la composición centesimal u otros nutrientes.

## CUADRO 3

## FUENTES DE DATOS CONSULTADOS Y USUARIOS

Publicaciones	Usuarios
— <i>Tablas de Composición Química de los Alimentos, Materias Primas y Preparaciones Alimenticias</i> . Instituto Nacional de la Nutrición, 4a ed. Buenos Aires, 1945.	Especialmente nutricionistas y otros profesionales del área de la salud
— <i>Tabla sobre la Composición Química de los Alimentos</i> . Universidad Nacional de Córdoba, 1982	
— <i>Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina</i> . Washington, D. C., ICNND/INCAP, 1966	
— <i>Amino Acids Content of Foods and Biological Data on Proteins</i> . Rome, FAO, 1968	
— <i>Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nahwert-Tabellen</i> . Stuttgart, 1974	
— <i>Tabelle di Composizione degli Alimenti</i> . Roma, Ministero della Agricoltura e delle Foreste. Istituto Nazionale della Nutrizione, 1979	
— <i>Composicion of Foods</i> . Washington, D. C., USDA (Agricultural Handbook)	
— Libros y Revistas	Investigadores en el área de alimentos y nutrición de distintas universidades y otros centros.

- c) *La industria alimentaria* — Puede ser un aportador potencial de datos de composición de alimentos que no ha sido consultada para la elaboración de este informe.

#### Interés de los Usuarios de Datos, en Relación a Tablas Propias de Composición de Alimentos

Existe un reclamo permanente sobre la necesidad de contar con datos actualizados sobre la composición de alimentos, por parte de usuarios de diferentes regiones de todo el país. Estos reclamos se encuentran documentados en recomendaciones tales como las de:

- **Congresos Argentinos de Nutrición**
- **Reuniones del Capítulo Argentino de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (CASLAN)**
- **Reuniones de la Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios**
- **Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Salta (recomendaciones sobre temas de tesis)**
- **Otras**

### **Limitaciones**

Luego del cierre del INN, no ha habido ningún otro organismo que se haya ocupado de ampliar y actualizar el estudio de la composición de nuestros alimentos.

Esto hace que todos los datos que se producen con distintos objetivos del de elaborar una tabla, no sean debidamente aprovechados.

Consideramos, por consiguiente, que mientras no exista una institución o centro que tenga como objetivo coordinar el esfuerzo de los grupos de trabajo que producen datos, o la tarea específica de analizar alimentos con ese fin, resultará difícil generar una tabla actualizada de carácter nacional.

La descrita, es la situación actual en lo referente a este rubro, así como del interés y de las limitaciones existentes en relación a tablas de composición de alimentos en Argentina.

Ante la ausencia de una iniciativa oficial en tal sentido, el Grupo de Trabajo responsable del presente informe, se ha propuesto el siguiente plan de acción.

Como primer paso, reunir a los interesados en recabar y disponer de datos de composición química de alimentos. En este sentido, se está gestionando ya la celebración de un Encuentro Argentino organizado y auspiciado por las instituciones representativas del quehacer nutricional y alimentario del país, cuyos objetivos serán:

1. Reunir a los usuarios a fin de establecer las necesidades locales.
2. Identificar la demanda oculta.
3. Formular una propuesta de base de datos, única y referencial para el país, acorde a las necesidades locales.
4. Crear un Comité ejecutivo que, en estrecha vinculación con LATIN-FOODS y con los grupos locales, tendrá a su cargo:
  - a) Satisfacer la necesidad inmediata de información, generando una base de datos referencial. Inicialmente, esta base contendrá datos del INN, complementada con la fuente más confiable en aquellos ítems o nutrientes no contemplados.
  - b) Recolectar toda la información disponible sobre producción de datos en el país.
  - c) Asumir la responsabilidad de evaluar los datos de acuerdo a los criterios de calidad internacionalmente establecidos por INFOODS, y decidir su incorporación a la base.

- d) Señalar las prioridades para la producción de nuevos datos.
- e) Oficiar de Organismo Consultivo Local sobre todos los aspectos operativos de producción de datos, en concordancia con LATIN-FOODS.
- f) Difundir, distribuir y actualizar la base nacional de datos.

En lo referente a la producción local de datos, actualmente en la Universidad de Luján —donde se cursan las carreras de agronomía e ingeniería de alimentos— se está poniendo en marcha un proyecto conjunto de los Departamentos de Ciencias Básicas y Tecnología, que se propone estudiar la composición nutricional de nuestros alimentos.

## INFORME DE BRASIL

### TABELAS DE COMPOSIÇÃO DE NUTRIENTES EM ALIMENTOS: SITUAÇÃO NO BRASIL E NECESSIDADES

*Franco M. Lajolo<sup>1</sup>  
Helio Vanucchi<sup>2</sup>  
Universidade de São Paulo  
Brasil*

Dados sobre composição de alimentos são importantes para inúmeras atividades: realização de balanços para avaliar o suplemento e o consumo alimentar de um país, para verificar a adequação nutricional da dieta de indivíduos e de populações, para avaliar indiretamente o estado nutricional ou o nível de risco, para desenvolver pesquisas sobre as relações entre dieta e doença, em planejamento agropecuario, na indústria de alimentos, além de outras.

Esses dados tem como usuários, indústrias, institutos governamentais, instituições de ensino e pesquisa, hospitais, serviços de informação à comunidade, sendo necessárias às atividades profissionais, no Brasil, de cerca de 15,000 a 20,000 pessoas envolvendo desde cientistas, engenheiros, tecnologistas, nutricionais, médicos, farmacêuticos, até economistas, professores, profissionais de marketing e outros.

Apesar disso, porém, pode-se dizer que não existem no Brasil informações ou tabelas completas e atualizadas com a composição em nutrientes e não nutrientes com ação fisiológica dos nossos alimentos. A elaboração de um sistema de base de dados com essas informações tem sido a aspiração de milhares de profissionais ligados à alimentação e nutrição, e recomendações de varios congressos realizados recentemente.

Trabalhos analíticos sobre o teor de nutrientes em alimentos brasileiros foram bastante desenvolvidos nas décadas de 1940-50 e início da década de 60, em laboratórios de institutos oficiais ligados ao serviços

---

1 Jefe del Departamento de Alimentos y Nutrición, Universidade de São Paulo, Ciudad Universitaria, Caixa Postal 30786, CEP 01051, São Paulo, Brasil.

2 Profesor Libre Docente, Faculdade de Medicina de Riberão Preto, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 301 – CEP 14.100, Riberão Preto, São Paulo, Brasil.

de alimentação pública (SAPS) (1) nos laboratórios de bromatologia das Faculdade de Farmácia e, ainda, nas de Agronomia. Porém, esse tipo de pesquisa perdeu status científico deixando de ser considerado como campo moderno de investigação entre os pesquisadores da área; por outro lado problemas surgidos no campo da toxicologia passaram a ocupar muitas das atividades de laboratórios oficiais de análise de alimentos.

O resultado foi que nos últimos 20 anos pouco se fez no Brasil para conhecer melhor nossos alimentos do ponto de vista nutricional. Recentemente, em virtude de novos conceitos científicos surgidos no campo da nutrição e da ciência dos alimentos, e do reconhecimento da importância do assunto, o interesse começa a renovar-se.

O Quadro 1 mostra as principais fontes de dados em uso atualmente no Brasil e a data aproximada da sua obtenção ou publicação. Como se vê são tabelas antigas e apenas algumas são nacionais; as mais completas em uso entre nós são tabelas produzidas em outros países e portanto com todas as limitações decorrentes. Mesmo entre as tabelas "nacionais" quase todas, na verdade, contem dados obtidos por análise de produtos brasileiros ao lado de dados simplesmente compilados das tabelas de outros países; são portanto apenas "publicadas" no país.

#### QUADRO 1

##### FONTES DE DADOS SOBRE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL

Tabela do SAPS	(1950) Ref. (1)
Tabela do ENDEF	(1974) Ref. (2)
Tabela G. Franco	(1ª ed. 1970) Ref. (3) (6ª ed. 1982) Ref. (4)
<i>Tabelas Institucionais</i>	
Teor de Na/K — FMUSP	(1945-50)
Tabela FSP — SP	(1971)
<i>Industrias de Alimentos</i>	
Alimentos infantis	
Programas oficiais	(1980)
Trabalhos isolados, Universidades e Instituições oficiais	(Desde 1940-65)
<i>Tabelas estrangeiras usadas</i>	
INCAP	(1961 (Ref. (5)
USDA — Handbook No. 8	(1963) Ref. (6)
FAO	(1970) Ref. (7)

Ao nível de produtos industrializados, há para alguns produtos, informações atualizadas e completas obtidas nos laboratórios das empresas; alguns são divulgados no próprio rótulo, outros porém não são facilmente acessíveis. Houve, também, há alguns anos no Brasil um esforço de

análise de produtos industrializados a serem comprados pelo Governo para uso na Campanha Nacional da Alimentação Escolar. Em alguns casos as análises incluíam aminoácidos, vitaminas e minerais e até o valor biológico da proteína obtida em animais (8). Esses dados estão porém dispersos nos laboratórios que os obtiveram na época e também pouco disponíveis.

As tabelas brasileiras são portanto desatualizadas e incompletas em termos de alimentos, nutrientes e frequentemente pouco confiáveis, por falta de descrição de procedimentos analíticos ou pelo uso de técnicas inadequadas.

Muitos produtos que essas tabelas incluem não são mais consumidos hoje em dia; por outro lado, produtos novos: naturais ou processados, fruto de novos hábitos alimentares instalados principalmente em decorrência da urbanização ocorrida entre nós, não tem seu perfil conhecido.

Novos nutrientes e não nutrientes cuja necessidade e essencialidade forcem descobertas nos últimos anos não constam das informações disponíveis; é o caso de compostos como oligoelementos, vitaminas e carboidratos, entre outros, com ação quase farmacológica ao lado de outros, ainda, formados durante o processamento dos alimentos.

O Quadro 2 e 3 mostram comparativamente um resumo geral das informações contidas nas tabelas em uso entre nós. Devido a essas deficiências facilmente observáveis é necessário, frequentemente, usar por exemplo teor de proteína ou aminoácidos da tabela de um certo país, o teor de um oligoelemento de outra tabela de outro país e assim por diante.

## QUADRO 2

### COMPARAÇÃO DE DADOS PRESENTES EM TABELAS EM USO NO BRASIL<sup>1</sup>

Tabela	Composição centesimal	Aminoácidos	Acidos graxos	Coolesterol	Outros	Cru/cozido
ENDEF <sup>2</sup>	+	Lisina, metionina Cisteína, treonina Triptofano	-	-	-	Vários alimentos <sup>3</sup>
G. Franco <sup>2</sup> (1982)	Exceto fibra	-	-	+	Oxalatos, purina	Poucos <sup>4</sup>
INCAP	+	-	-	-	-	-
Observações	Tab. FAO/OMS					

1. Metodologia não especificada.

2. Mais de 90% de dados copiados de tabelas estrangeiras.

3. Arroz, feijão, algumas verduras, carnes, mingaus infantis, banana frita.

4. Algumas verduras e sopas infantis. Não há dados sobre biodisponibilidade de aminoácidos.

QUADRO 3

COMPARAÇÃO DE DADOS PRESENTES EM TABELAS EM USO NO BRASIL

Tabelas	Minerais <sup>1, 2</sup>				Vitaminas <sup>1, 2</sup>					
	Calcio	Fósforo	Ferro	Outros	Retinol	Carotenos	Tiamina	Ribofla-	Niacina	Acido ascórbico
ENDEF	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
G. Franco (1970)	+	+	+	(NaCl, Na, K, Mn, Mg, I, Cu, S, Zn)	-	-	-	-	-	-
G. Franco (1982)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
INCAP	+	+	+	-	+	$\beta$ -carotenos outros caro- tenos	+	+	+	+

1 Cópia de Tabelas Internacionais e poucos alimentos (ex. ricos em Zn não tem dados).

2 Nenhuma Tabela tem dados sobre biodisponibilidade.

Como se pode verificar pelos quadros apresentados, mesmo a tabela do ENDEF, que representou um grande esforço de compilação e procurou incluir o máximo possível de resultados obtidos no país, inclusive valores de composição de vários alimentos preparados, sofre das limitações já enumeradas. Pode-se afirmar que não existe uma tabela de composição de alimentos brasileiros que permita avaliar corretamente e com segurança o que ingerimos com a dieta.

Em muitos casos além do efeito da variedade genética, o tipo de solo, clima, adubação, armazenamento, processamento doméstico e industrial usado no país ou na região influem significativamente no teor de determinados nutrientes. No Brasil, devido às suas dimensões continentais há diferenças marcantes, climáticas e culturais, que certamente influem na composição dos alimentos, especialmente com relação aos teores de minerais e vitaminas.

O Quadro 4 ilustra o que dissemos. Ele mostra a atividade vitamínica A em vegetais obtida por compilação dos resultados de várias tabelas disponíveis no Brasil. Em alguns casos as diferenças chegam até a 100 ou 1,000 vezes, por causa dos fatores de variação existentes.

#### QUADRO 4

##### VARIAÇÃO DA VITAMINA A (UI/100 g): DADOS COMPILADOS DE DIVERSAS TABELAS

Cenoura	4,100	18,500
Manga	10	4,800
Mamão	47	1,800
Pimentão	1,100	21,600
Abobora	340	3,067
Mandioca	1	3,000

Países: Japão, Brasil, USA, Filipinas, Taiwan, Italia (FAO), Guatemala.

Num levantamento feito para verificar a ingestão de vitamina A em diversas localidades do Nordeste brasileiro fez-se no Instituto de Nutrição de Recife um estudo interessante (9) (Quadro 5): compararam-se os valores da ingestão obtido com base na Tabela do INCAP com aqueles obtidos pela análise em laboratório dos alimentos consumidos. O resultado foi que as conclusões sobre a adequação da ingestão em várias localidades podiam variar conforme o dado que era utilizado para decisão se o calculado ou o analisado. A importância disso em termos de Saúde Pública é óbvia e pode levar inclusive a decisões diferente em termos de intervenção e programas nutricionais.

Outro aspecto importante de ser considerado é que os dados disponíveis entre nós correspondem a alimentos crus e não alimentos cozidos ou a dietas mistas (forma em que os alimentos são ingeridos) e, portanto, sem considerar os possíveis efeitos do processamento e demais interações que ocorrem no preparo da dieta.

## QUADRO 5

## INGESTÃO DE VITAMINA A EM CIDADES DO NORDESTE BRASILEIRO

Palmares	A	287	Salvador	A	103
	C	5		C	63
Petrolina	A	101	Salvador	A	120
	C	36		C	1
Catende	A	523	Penedo	A	87
	C	1,726		C	3
Areia	A	189	Ilheus	A	60
	C	160		C	4
Olinda	A	32	Timbauba	A	87
	C	3		C	308

A = Analisado no laboratório.

C = Cálculo com Tabela do INCAP (5).

Temas observados no Brasil em algumas situações, problemas de discrepância entre indicadores bioquímicos do estado nutricional e dados sobre composição de alimentos. Isso pode ter causas diversas mas, sem dúvida, entre elas se encontram o tipo da técnica utilizada, problemas ligados ao efeito do processamento doméstico e mesmo outros envolvendo questões de amostragem e variabilidade. Por exemplo, num estudo realizado em Recife (9) verificou-se uma grande diferença entre os resultados obtidos por cálculo com base nas tabelas e aqueles obtidos por análise da dieta final pronta para ser consumida. Para alguns nutrientes essa diferença foi muito grande atingindo variações da ordem de -65 a 650% para o teor de ferro, de 12 a 200% para o de proteína e de 99 a -156% para a vitamina A (Quadro 6).

Muitos dados contidos nas tabelas obtidas no Brasil (ou mesmo no exterior) são pouco ou nada confiáveis por não terem informações sobre como foram obtidos, a técnica usada, sobre os critérios e a forma de amostragem usados, variedade, condições de armazenamento da amostra, etc. Há portanto dados de qualidade variável.

A importância da técnica usada é bem ilustrada para o caso da análise de carotenóides em alimentos. Aquelas mais antigas simplesmente mediam a "cor amarela" de um extrato do vegetal não considerando a existência dos vários isômeros que se sabe hoje tem biopotências diferentes ao lado de compostos coloridos com nenhuma atividade (10, 11). (Vide Quadro 7).

Considerando o problema da hipovitaminose A em algumas regiões brasileiras alguns laboratórios no Brasil já estão obtendo dados a partir do isolamento e identificação de vários isômeros e com base na sua biopotência, estabelecendo os valores reais de pró-vitamina A presentes para

QUADRO 6  
CONTEÚDO DE NUTRIENTES DE ALGUNS PRATOS REGIONAIS<sup>1</sup>

Preparações	Calcio			Fósforo			Ferro		
	INCAP	INUFPe	Análise	INCAP	INUFPe	Análise	INCAP	INUFPe	Análise
Cuscuz	4.1	0	31	67.6	8.8	83.9	0	0.8	1.6
Sarapatel	21.8	22.3	35.6	86	57.9	91.7	26.1	8.3	15.8
Cozido	47.8	30.4	19.7	72.41	47.19	100.3	1.85	0.62	0.94
Feijoada	105.6	111.3	59	137.7	194.7	118	5.5	4.2	1.0

Preparações	Vitamina C			Vitamina A			Proteína		
	INCAP	INUFPe	Análise	INCAP	INUFPe	Análise	INCAP	INUFPe	Análise
Cuscuz	0	—	—	61.5	17.6	0	5.4	5.9	6.2
Sarapatel	8.2	23.7	3.7	66.9	66.4	61.5	12.6	13.3	11.2
Cozido	16.36	38.51	11.20	191.1	219.4	140.5	6.4	5.3	5.4
Feijoada	31.1	26.0	6.7	310.3	414.5	18.3	24.03	19.6	8.01

1 Os dados foram obtidos da seguinte forma: INCAP = Cálculo com base nessa Tabela (5). INUFPe = Análise de alimentos crus individuais. Análise = Análise da dieta preparada (Vide Coelho, M. A., 1975) (9).

## QUADRO 7

## ATIVIDADE RELATIVA DE ALGUNS CAROTENOIDES\*

$\beta$ Caroteno todo trans	100
$\alpha$ Caroteno todo trans	50
$\gamma$ Caroteno todo trans	40-50
Neo $\beta$ Caroteno B (3.6 di cis)	53
Neo $\beta$ Caroteno U (3 ou 6 mono cis)	38
Neo $\alpha$ Caroteno B (3.6 ou 2.7 di cis)	16
Neo $\alpha$ Caroteno U (3 ou 6 mono cis)	13
15.15' mono cis $\beta$ Caroteno	30-50
11.11' di cis $\beta$ Caroteno	30
$\beta$ Zeacaroteno	20-40
Criptoxantina	50
Licopeno, luteína, bixina, zeaxantina	0

\* Adaptado de Bauerfeind (10).

composição de uma tabela nacional específica. Esse esforço visa identificar boas fontes de vitaminas em alimentos regionais típicos e estimular o seu uso local.

Outro caso de técnica inadequada é o da fibra. Em análises de feijões que estamos realizando, por exemplo, verificamos que a fibra obtida por digestão ácida e alcalina (50/o) é muito menor do que a chamada "fibra-fisiológica" obtida após digestão enzimática com proteinases e amilases que chega a teores de 25.00/o, com evidentes implicações sobre o cálculo do nível de calorías daquele alimento.

Do ponto de vista exclusivamente médico as tabelas constituem instrumento valioso no tratamento de várias situações clínicas, sendo que em algumas delas, a dieta modificada é o único recurso terapêutico. Outro aspecto é a utilização rotineira por parte dos pediatras cuja formulação dietética exige o manuseio constante da composição de alimentos.

O médico clínico pode utilizá-la em pelo menos três níveis de atendimento do paciente: ambulatorial, nas enfermarias e em saúde pública. A nível ambulatorial é muito frequente o atendimento de pacientes ao conteúdo energético dos alimentos; o atendimento de pacientes alcoólatras implica no fornecimento de dietas equilibradas do ponto de vista protéico, contemplando as muito frequentes deficiências de vitaminas hidrossolúveis e de alguns minerais (Ex.: magnésio e zinco).

E também de interesse a elaboração de dietas especiais para pacientes portadores de dislipidemias onde o cuidado dietoterapico se dirige para os ácidos graxos polinsaturados e o teor de colesterol.

Nas enfermarias atende-se com frequência a exigência de dietas especiais para o tratamento de distúrbios hepáticos. Neste caso a preocupação é voltada para o teor protéico, a composição de aminoácidos (os de cadeia aromática triptofano, fenilalanina e tronina e os de cadeia ramificada, isoleucina, leucina e alanina) e em especial o teor de sódio. Algumas doenças metabólicas como a gota, a fenilceto-míria e o próprio diabetes

mellitus exigem modificações importantes na composição da dieta quanto ao teor de purinas/purimidinas, aminoácidos, carboidratos e fibra. Doenças do tracto gastrointestinal exigem ajustes dietéticos quanto aos teores de fibra e gordura.

O tratamento de doenças cardiovasculares e renais comumente excluem das dietas o aparte normal de sódio e potássio e eventualmente exigem teores de aminoácidos essenciais em níveis pré estabelecidos.

O suporte nutricional fornecido a pacientes portadores de desnutrição protéico-calórica pressupoe muitas vezes o uso de dietas especialmente formuladas.

A nível de saúde pública, o atendimento de problemas nutricionais coletivos como os casos de hipovitaminose A; a deficiência de iôdo e a anemia carencial, exige o conhecimento específico da composição de alimentos regionais. O conhecimento de dietas típicas em algumas regiões do país, muito auxilia o planejamento de esquemas terapêutico-nutricionais.

Não poderia deixar ainda de falar sobre a importância da inexistência de informações sobre a biodisponibilidade dos vários nutrientes em nossos alimentos, além de outros ligados a outras ações fisiológicas dessa fração como por exemplo a nível de lipoproteínas plasmáticas (12). Elas são importantes especialmente para certos nutrientes responsáveis por endemias carências e também considerando a dieta predominantemente vegetal de muitas das nossas populações.

Ainda, é importante considerar, ao lado de nutrientes, a presença em alimentos de certas substâncias naturais ou formadas no processamento que por terem alguma ação fisiológica ou mesmo farmacológica podem ter importantes ações sobre o nosso bem estar. E o caso de substâncias antinutricionais como fitatos, fenólicos, glicoproteínas, oxalatos, flavonóides, glucosinolatos, etc. Algumas substâncias (fenólicos e glucosinolatos) podem ativar ou deprimir o sistema hepático de oxidases mistas com resultados importantes a nível da detoxificação de certas substâncias e utilização de nutrientes específicos. Algumas mudanças aparentemente pequenas, na isomeria cis-trans das duplas ligações de ácidos graxos podem, por exemplo, ter implicações ao nível de membranas celulares ou ao nível da síntese de prostaglandinas. Os óxidos de colesterol formados durante a fritura do óleo, podem ser mais importantes que o colesterol; certos componentes da dieta que são precursores de neurotransmissores podem influir na fisiologia do cérebro.

Enfim, a composição e análise de alimentos não deve ser vista de forma limitada, mas dinâmica, como um sistema envolvendo desde a produção até o consumo passando pelo processamento, armazenamento e preparo da dieta e considerando todas os componentes que possam ter implicações com a saúde.

Desde decisões a nível de intervenção nutricional até pesquisas em nossas populações sobre a relação entre dieta que comemos e crescimento, desenvolvimento, estado imunológico, doenças degenerativas e outras, necessitam de informações melhores do que as que temos atualmente no Brasil sobre composição de alimentos.

A situação no Brasil está resumida no Quadro 8 que mostra de um lado a inexistência de dados e por outro que os dados existentes são deficientes.

## QUADRO 8

## SITUAÇÃO NO BRASIL

*Dados existentes*

Compilação (outros países)

Incompletos

Desatualizados

- Alimentos
- Nutrientes
- Metodologia

Especificações

- Pouco confiáveis
- Não confiáveis

Alimentos crus

*Inexistencia de dados*

Alimentos crus e preparados

Não nutrientes

Biodisponibilidade

Em vista dessa situação, o nosso Departamento tem procurado estimular iniciativas no sentido de se obterem dados atualizados sobre composição de alimentos e mais adequados à realidade do nosso país e também melhorar a comunicação e aproximar os laboratórios existentes. O programa em questão chama-se Programa Integrado de Composição de Alimentos e, através dele, reunimos uma rede de laboratórios com distribuição nacional, envolvendo professores de Universidades e pesquisadores de Institutos oficiais de pesquisa que já mantêm um certo grau de comunicação.

Alguns estudos colaborativos, interlaboratoriais, para verificação de resultados, definição de técnicas mais adequadas à nossa realidade já foram realizados; é o caso das técnicas para avaliação da fração, fibra, dos carotenóides, aminoácidos e algumas vitaminas do complexo B, além de ensaios de valor biológico. Além disso, já foram promovidos cursos sobre análise de diversos nutrientes bem como e a vinda de assessores para auxiliar na montagem de algumas técnicas específicas, com suporte da OEA-CNPq.

Recentemente o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição mostrou interesse no assunto e esta programando uma rede de laboratórios para auxiliar especificamente nos programas de diagnósticos e intervenção ligados à vitamina A.

Devido à grande complexidade da tarefa e às dimensões e heterogeneidade do Brasil, uma das preocupações do grupo tem sido a de produzir um planejamento centralizado, para a obtenção de dados, a ser seguido por todos aqueles que analisam alimentos para a elaboração posterior de tabelas. Esse planejamento inclui: aconselhamento de

técnicas a serem seguidas, orientação sobre a aferição sistemática de resultados, e principalmente estabelecimento de prioridades em termos de quais nutrientes e quais alimentos devem ser avaliados (Quadro 8).

O planejamento inclui também a obtenção sistemática e a avaliação da qualidade de dados obtidos no passado que não são usados por não estarem publicados em veículos facilmente acessíveis.

É importante hoje no Brasil, quando o computador começa a ser usado para substituir as clássicas "tabelas" que as informações que ele recebe sejam confiáveis sem o que ele não facilitará o nosso trabalho, apenas multiplicará os erros que a ele transmitiremos na velocidade da eletrônica.

No momento, estamos procurando fazer um diagnóstico preciso das necessidades, e da expectativa existente entre as técnicas do setor através da distribuição de um questionário, a exemplo do que foi feito no INCAP recentemente. Além disso, estamos tratando de criar uma estrutura administrativa na nossa rede de laboratórios que deverá estar ligada ao LATIN-FOODS.

### Bibliografia

1. Cramer, E. R. *et al.* Valor vitamínico de alimentos brasileiros. (Coleção Estudos e Pesquisa Alimentar). Rio de Janeiro, SAPS, 1954.
2. Fundação IBGE – Secretaria de Planejamento da Presidência da República. **Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF), Consumo Alimentar. Despesas das Famílias.** Rio de Janeiro, IBGE, 1977, 201 p.
3. Franco, G. V. E. **Tabela Composição Química de Alimentos.** Biblioteca Brasileira de Nutrição, SAPS. 3a. ed. Rio de Janeiro, Serviço de Alimentação da Previdência Social.
4. Franco, G. V. E. **Nutrição. Texto Básico e Tabela de Composição Química de Alimentos.** 6a ed. São Paulo, Livraria Atheneu, 1982, 229 p.
5. Wu Leung, Woot-Tsuen, con la colaboración de Marina 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, EE. UU. y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, ciudad de Guatemala, C. A. Washington, D. C., U. S. Government Printing Office, junio 1961, 132 p.
6. Watt, B. K. & A. L. Merrill. **Composition of Foods.** United States Department of Agriculture. Washington, D. C., USDA, 1963 ( Reedición 1975) (Agricultural Handbook No. 8).
7. **Amino Acid Contents of Foods and Biological Data on Proteins.** Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1970. (FAO Nutritional Studies No. 24).
8. Lajolo, F. M. Estudo colaborativo sobre o valor biológico de proteínas. **Alimentação**, 62: 48-58, 1982.
9. Coelho, M. A. **Composição de Alimentos: Avaliação de Métodos em Uso.** Tese de Mestrado, Instituto de Nutrição da Univ. Fed. de Pernambuco, 1975, 4 p.
10. Bauernfeind, J. C. Carotenoids as colorants and vitamin A precursors. *AP.*, 1981, 938 p.

11. Simpson, K. L. Relative value of carotenoids as precursors of vitamin A. *Proc. Nutr. Soc.*, **42**: 7-17, 1983.
12. Murillo, F. **Efeito da Má Nutrição Protéico-Energética (NPE) sobre a Eficiência de Utilização do Acido Linoléico.** Tese de Doutorado. Depto. Alim. Nutr. Experimental – USP, 1986.

## INFORME DE BOLIVIA

### TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS BOLIVIANOS

*Juana Tejerina de Ibáñez<sup>1</sup>*  
*Sonia Linares Garrón<sup>2</sup>*  
*Mario Feraudi<sup>3</sup>*  
*Ministerio de Previsión Social y*  
*Salud Pública, La Paz, Bolivia*

#### Introducción

Bolivia, al igual que otros países, se dio cabal cuenta de la necesidad de analizar químicamente los alimentos de uso local y algunos de los que se importan y que son de uso generalizado, a fin de proporcionar datos de utilidad a instituciones y personas relacionadas con el sector alimentario-nutricional.

Fue así que los estudios sobre composición química de los alimentos bolivianos se iniciaron en el año 1966 en el Laboratorio de Bioquímica Nutricional del Ministerio de Previsión Social y Salud Pública. Para el caso, se contó con el apoyo del Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional (ICNND) de los Estados Unidos de América, el cual donó la mayor parte del equipo y material requeridos, al igual que de USAID, quien proporcionó el material complementario necesario para iniciar este trabajo. Durante largo tiempo se fueron acumulando datos de los análisis realizados, hasta obtener una cantidad adecuada para la elaboración de la primera Tabla, la cual se editó en el año 1973. Se tuvo como base el modelo utilizado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) respecto a los nutrientes analizados, aunque en el caso de los grupos de alimentos solamente se contaba con Cereales, Leguminosas, Frutas, Verduras y Misceláneas. En su mayoría, los produc-

---

1 Jefe, Departamento de Tecnología de Alimentos, Dirección Nacional de Alimentación y Nutrición, Avenida Camacho, 8º piso — Edificio Lotería, La Paz, Bolivia.

2 Miembro del Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, La Paz.

3 Asesor en Nutrición, Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición INAN/ MASP Calle Boliviana 1421, La Paz, Bolivia.

tos analizados en esta primera Tabla fueron adquiridos de las Estaciones Experimentales y de Investigación del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.

Posteriormente, en 1979 se publicó una segunda edición ampliada, conformada en tres secciones: la primera, que contenía los datos de la edición anterior; la segunda, con información sobre Carnes y Derivados, y Platos Típicos, más una descripción de los ingredientes utilizados en la elaboración de cada Plato Típico. Por último, la tercera parte contenía los capítulos de Huevos, Leche y Productos Lácteos, Mermeladas, Jugos de Fruta, Aceite y Grasas, Bebidas y Misceláneas.

### Situación Actual de la Tabla de Composición de Alimentos Bolivianos

En el año 1984 publicamos la tercera y última edición, que básicamente es una versión corregida y ordenada de la edición de 1979. Las modificaciones y ampliaciones a que se sometió conciernen a lo siguiente:

- a) Siguiendo las recomendaciones de FAO/OMS, el contenido de vitamina A se expresó en microgramos de retinol.
- b) Se suprimieron los decimales de algunos minerales y del valor energético, para facilitar su uso.
- c) Se determinó la Porción no Comestible, incluyéndose una columna con dicha información.
- d) En la Tabla se incluyeron diferentes cuadros que se consideraron de importancia y utilidad para los usuarios. Estos, obtenidos de diversas fuentes, atañen a los rubros que seguidamente se citan:
  - Distribución de actividades de vitamina A en los alimentos.
  - Factores específicos para calcular el valor energético (en calorías) de los alimentos consumidos en América Latina.
  - Características de algunos productos alimenticios.
  - Alimentos ricos en hierro.
  - Alimentos ricos en calcio.
  - Contenido de sodio y potasio en alimentos.
  - Contenido de grasa y ácidos grasos en porciones caseras de alimentos.
- e) Finalmente, se incluyó un índice general por grupos de alimentos.

### Evaluación de la Tabla, Necesidades y Limitaciones

En base a la edición de 1984, y con el propósito de conocer la opinión general en cuanto a los datos que contiene, así como de resumir las necesidades y limitaciones de datos de composición de alimentos, consideramos conveniente realizar una encuesta en la que participaron todas las personas e instituciones que hacen uso de este tipo de publi-

cación. En esta *Primera Reunión sobre Tablas de Composición de Alimentos para América Latina y El Caribe*, nos permitiremos dar a conocer sus resultados.

La encuesta en referencia, realizada a nivel nacional, brindó información importante en diferentes aspectos, la que nos llevará a considerar en el futuro, algunos elementos que ayuden al logro del mejoramiento de la *Tabla de Composición de Alimentos Bolivianos* actual, constituyéndose así en un instrumento de trabajo adecuado para todos los usuarios de la misma.

Si bien la Tabla es ampliamente utilizada en el país en los sectores de Nutrición, Industria Alimentaria, Educación Nutricional, Planificación Alimentaria e Investigación, encontramos que un 24% de los usuarios emplea ediciones anteriores, debido fundamentalmente a problemas de difusión, y un 5% utiliza Tablas de otros países, por considerarlas más precisas y completas.

Respecto a la información que la Tabla actual aporta en términos de nutrientes y rubros de alimentos, el 50% de los usuarios indicaron que era suficiente para el trabajo que realizan, pues una Tabla de Composición de Alimentos tiene utilidad primaria y no debería complicarse con datos contenidos en publicaciones especializadas a las cuales se puede recurrir. Las respuestas del 50% restante de usuarios, revelan falta de consenso respecto a la selección de nutrientes que se deberían incluir, dependiendo ello del tipo de trabajo que realizan. Al margen de estas consideraciones, es necesario señalar que todos los usuarios estiman conveniente que la Tabla suministre información de carbohidratos por análisis directo. Esto, aducen, es necesario, en vista de que la alimentación de nuestra población se basa en tubérculos y cereales. De esta manera, se llegaría a un mejor cálculo energético de productos y raciones alimenticias, establecimiento de regímenes especiales, aprovechamiento de carbohidratos, etc.

Con relación a los ácidos grasos, minerales menores y aminoácidos para su inclusión en la Tabla, tampoco hubo consenso, si bien existe tendencia a señalar que esta información puede ser obtenida de otras publicaciones que sirven el propósito igualmente bien. En el caso del análisis de aminoácidos de todos los alimentos, además del alto costo que exige su inversión y mantenimiento, su utilización sería ocasional, salvo en el caso de algunos aminoácidos específicos limitantes en la dieta básica, que pueden ser determinados por técnicas microbiológicas sencillas.

Otro aspecto importante generado por la encuesta como opinión generalizada de todos los usuarios, se refiere a la necesidad de incluir en la Tabla un mayor número de alimentos nativos (especialmente frutas, hortalizas, hierbas y carnes de animales silvestres). Por cierto, éstos existen en gran cantidad, sobre todo en las áreas rurales de las tres zonas ecológicas que tiene Bolivia.

En cuanto a la información de los análisis de platos típicos que se ha efectuado en el país, los encuestados señalan que los mismos carecen de valor real, debido a la gran variación en la cantidad y tipo de ingredientes utilizados en su preparación, lo que en la actualidad es más notorio, en vista de la crisis económica que sufrimos. Debido a esta situación, se considera importante incluir en la Tabla, análisis de alimentos procesados en la forma y según las costumbres de consumo regional, por ejem-

plo: cocido al vapor, hervido, tostado, etc. Además de aportar información sobre los cambios químicos y nutricionales sufridos por los alimentos durante el procesado, rendiría información más real del valor nutritivo de los platos típicos, utilizando los valores individuales de cada uno de los productos que integran los mismos.

Por otro lado, llaman la atención hacia la necesidad de efectuar análisis de productos básicos producidos a diferentes alturas sobre el nivel del mar, pues, probablemente, se encontrarían diferencias que deben tomarse en cuenta en los trabajos a realizarse en el país.

Asimismo, y en vista de que en Bolivia los análisis de laboratorio se ejecutan por duplicado, los interesados sugieren que para reducir errores por efecto de manipulación, se hagan análisis por triplicado. Obviamente, esto significa mayores costos que, en las condiciones actuales, estamos imposibilitados de cubrir.

Con relación a sugerencias para facilitar el uso de nuestra Tabla actual, se señaló la necesidad de producir una edición revisada. El propósito es el de eliminar algunos errores y lograr un mejor orden respecto a la ubicación de ciertos productos en la Tabla. Además, se sugiere actualizar los análisis de muchos alimentos, los que fueron realizados hace más de 10 años. Por último, se estima pertinente adicionar un índice alfabético general por productos, con miras a facilitar su uso.

Finalmente, para poder efectuar el análisis permanente de alimentos —de acuerdo a los requerimientos de los usuarios— que permitiría la ampliación de la Tabla, se hizo ver la necesidad de establecer un mecanismo de carácter interinstitucional, que planifique, coordine y ejecute las actividades inherentes a este trabajo. Asimismo, debido a la falta crónica de recursos, se establecerían los mecanismos para contar con un presupuesto mínimo propio del Laboratorio de Nutrición, destinado a la compra de reactivos, de productos a analizarse y otros. Por otro lado, habría que buscar la cooperación internacional a nivel técnico para la identificación científica de muestras, el entrenamiento en técnicas nuevas de laboratorio, etc. Y, en el aspecto financiero, se buscaría también apoyo económico, especialmente para la renovación del equipo que hoy día utilizamos, el cual data de la década de 1960.

## Conclusiones

En virtud de los conceptos y comentarios expresados, consideramos como una necesidad imperiosa el contar con una Tabla mejorada en base a una revisión de acuerdo a las sugerencias y necesidades de los usuarios, y de las recomendaciones que emerjan de la presente Reunión.

Asimismo, un paso de importancia será establecer en definitiva un mecanismo en el que participen instituciones de carácter privado y estatal. Estas deberían de incluir Ministerios sectoriales, universidades, industria y otros, a fin de contar con el apoyo de profesionales en salud, agricultura, investigadores, fabricantes y productores de alimentos, que coadyuven en las funciones de recolección, identificación de las muestras, generación de datos y difusión.

Con respecto al mejoramiento de la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina y el Caribe* —aspectos que seguramente serán ampliamente analizados durante esta semana— considera-

mos que obviamente será necesario poner en marcha el Proyecto LATIN-FOODS, que además de recopilar datos sobre composición de alimentos, ayude a mejorar la calidad de las tablas de composición de alimentos nacionales. Creemos también que para la elaboración de una Tabla Latinoamericana y del Caribe, se requerirá que los diferentes países unifiquemos procedimientos de recolección y preparación de muestras, al igual que las técnicas analíticas a utilizarse, para evitar variaciones en datos debido a este aspecto.

Por otra parte, puesto que el problema permanente para todo proyecto de investigación es la falta de recursos, vemos con muy buen criterio a LATINFOODS, ya que por su intermedio se podrá canalizar un financiamiento que sea equitativo para cada país.

Finalmente, agradecemos a todos los presentes su amable atención a este pequeño informe, y en especial al Dr. Bressani y a las instituciones auspiciadoras que nos han dado la oportunidad de asistir a la presente Reunión en la que Bolivia se siente más que complacida de participar, con su modesta experiencia. Seguros estamos que el aporte de cada país y de los expertos aquí presentes, contribuirá eficazmente a cumplir los objetivos para los cuales nos encontramos reunidos.

## INFORME DE PERU

### COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS NATIVOS ANDINOS

*Eloísa M. Hernández F.<sup>1</sup>  
Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Universidad Nacional Mayor  
de San Marcos  
Lima, Perú*

#### Introducción

La desnutrición crónica ha sido puesta de manifiesto en un alto porcentaje de niños menores de seis años en la región andina del Perú (1). Estos resultados surgen contradictorios al potencial que ofrecen los productos nativos andinos (2).

Los alimentos autóctonos, base de la alimentación de los pobladores durante el Incanato, han subsistido, pues la mayoría de ellos no requiere de condiciones especiales de cultivo, ya que están adaptados genéticamente a su medio. Desafortunadamente, sin embargo, han ido perdiendo su valor en la alimentación porque no han sido debidamente estudiados. No obstante, la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (3) ha demostrado que dichos alimentos continúan siendo utilizados en las dietas de los pobladores de menores recursos económicos.

Algunas de esas plantas pueden ser utilizadas íntegramente. Por ejemplo, las raíces del frijol alado (*Psophocarpus tetragonolobus*) se pueden consumir como fuente de energía, los frutos por su contenido de proteínas, y las hojas, por ser fuente constante de vitaminas y minerales (4).

Entre los productos más comunes consumidos por nuestras poblaciones como fuentes energéticas se encuentran los siguientes: arracacha (*Arracacha xanthorrhiza*), taro (*Colocasia esculenta*), oca (*Oxalis tuberosa*), mushua (*Tropaeolum tuberosum*), achiera (*Canna edulis*) y entre

---

1 Investigador Responsable del Proyecto de Investigación citado, cuya sede será la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Jirón Puno 1010, Lima, Perú, donde la autora también ejerce el cargo de Profesor Asociado.

las fuentes proteínicas de calidad relativamente buena: la quinua (*Chenopodium quinoa*), cañihua (*Chenopodium paliditaulle*), y kiwicha (*Amaranthus caudatus*).

En las regiones andinas existen muchos otros productos alimenticios que superan a los tradicionales por su calidad y concentración de nutrientes. El problema es que no han sido explorados en su verdadera dimensión nutricional.

Por otro lado, al evaluar las ingestas dietarias (5), el primer problema que enfrentamos en el desempeño de nuestro trabajo en este rubro fue la ausencia total de información respecto a la composición y al valor nutritivo de los alimentos, tal y como se consumen, esto es, cocidos. Se deduce así que los aportes de nutrientes, particularmente los de vitaminas, fueron sobre-estimados al usar datos de alimentos crudos.

Consecuentemente, la verdadera evaluación de los aportes dietarios se mide con datos de composición sobre alimentos cocidos, que al presente se desconocen en el Perú.

Es preciso señalar que la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América (4) y la Primera Reunión de la Red Internacional de Sistemas de Datos de Composición de Alimentos para Latinoamérica (Guatemala, 1986), han reconocido ampliamente la necesidad de emprender mayores estudios en productos nativos andinos.

En consideración a los conceptos aquí vertidos, se acordó la conveniencia de llevar a cabo un estudio más a fondo al respecto, cuyo objetivo, de índole general, evidentemente es promover la revalorización y el consumo de los alimentos nativos andinos de valor nutritivo.

### Objetivos Específicos

Ajeno al de orden general, se contemplan tres objetivos específicos:

1. Determinar la composición química y el valor nutritivo de alimentos nativos, andinos, crudos y cocidos.
2. Aportar datos para la elaboración de tablas de composición de alimentos cocidos.
3. Proporcionar datos que permitan evaluar las ingestas dietarias reales de nuestras poblaciones.

### Plan de Trabajo

Con miras a cumplir los objetivos citados, se ha elaborado ya el plan de acción requerido, que responde plenamente al Proyecto de Investigación visualizado. Las muestras serán seleccionadas según los datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (5), dándose preferencia a los de mayor consumo, a los que hayan demostrado tener un porcentaje relativamente alto de proteínas, y a los que se consideren buena fuente de precursores de vitamina A o de hierro. Esto último, en vista de los problemas de salud que enfrentamos en relación a estos nutrientes (6).

Se adquirirá el número de muestras necesarias para que permitan realizar los cálculos estadísticos del caso (media y desviación estándar).

Los productos crudos y cocidos se analizarán paralelamente por su composición proximal y contenido de vitaminas (tiamina, riboflavina,

carotenos y ácido ascórbico reducido) mediante los métodos de la AOAC (6); aminoácidos esenciales, por cromatografía de capa fina; aminoácidos biodisponibles (lisina, metionina y triptofano) aplicando métodos microbiológicos (7); y por último, por su contenido de ácidos grasos, mediante cromatografía de gas líquido.

### Presupuesto

Finalmente, el presupuesto requerido para el cumplimiento del proyecto de investigación esbozado, a desarrollarse en el término de tres años, ha sido calculado en base a los rubros siguientes:

<i>Personal</i>	<i>1er año</i>	<i>2o año</i>	<i>3er año</i>
4 Profesionales (US\$300.00 mensuales)	\$ 14,400	14,440	14,400
4 Técnicos de laboratorio (US\$200.00 mensuales)	9,600	9,600	9,600
<i>Equipos y materiales</i>			
<i>Equipos</i>	17,480	17,480	17,480
Fotofluorómetros			
Evaporador rotatorio			
Lámparas de cátodo para espectrofotómetro de absorción atómica			
Cámaras y placas cromatográficas			
pH-meter			
Densitómetro			
Reactivos	4,500	4,500	4,500
Otros materiales	120	120	120
Adquisición de muestras	US\$ 40.00		
Utiles de escritorio	80.00		
<i>Viajes</i>			
Locales (para adquisición de muestras: 4 viajes por año)	800	800	800
Internacionales	1,800	1,800	1,800
Publicaciones	—	300	300
Gastos administrativos	1,000	1,000	1,000
Subtotales	US\$ 50,000	50,000	50,000
TOTAL	US\$150,000		

**Bibliografía**

1. Instituto Nacional de Estadística/Ministerio de Salud Pública. **Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA)**. Lima, Perú, 1986.
2. Ministerio de Salud/Institutos Nacionales de Salud. **La Composición de los Alimentos Peruanos**. 4a. ed. Lima, Perú, 1974.
3. Ministerio de Agricultura/Ministerio de Salud. **Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA)**. Lima, Perú, 1972.
4. National Academy of Sciences (NAS). **Underexploited Tropical Plants with Promising Economic Value**. Washington, D. C., NAS, 1975, 190 p.
5. Ministerio de Salud/Instituto Nacional de Salud. **La Alimentación y el Estado de Nutrición en el Perú**. Lima, Perú, 1985.
6. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. Washington, D. C., The Association, 1980.
7. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. **Manual de Técnicas Analíticas del INCAP**. Guatemala, Talleres Gráficos del INCAP. 1975.

## INFORME DE ECUADOR

### DATOS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN EL ECUADOR

*Juan de Dios Alvarado<sup>1</sup>  
Sylvia Gallegos Espinoza<sup>2</sup>  
Universidad Técnica de Ambato,  
Ambato, Ecuador, y  
Escuela Superior Politécnica del  
Chimborazo, Riobamba, Ecuador*

#### Estado Actual

En la década de 1950 tuvieron inicio los trabajos relacionados con la determinación y recopilación de datos de composición proximal de alimentos. La razón principal fue la necesidad de satisfacer los requerimientos crecientes de valores para ser aplicados en el campo de la Nutrición, en especial por los médicos.

En 1954 se imprimió la primera publicación de la *Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos*; en 1958, la segunda edición con un número mayor de alimentos, y por último, en 1965 la tercera edición en la que se incluyen datos de 586 alimentos diferentes. Esta Tabla constituye el documento básico de mayor utilización, que amerita un análisis más detenido.

La Tabla fue confeccionada y editada por el Instituto Nacional de Nutrición (INNE) (1), perteneciente al anterior Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Destaca en esa labor, la participación de los profesionales H. Miño, H. Morales, R. Castillo y P. Martinod, con el asesoramiento de la Dra. Hazel Munsell.

La recolección de muestras se realizó en los mercados de Quito y en otras áreas del país. Inmediatamente después de una selección, fueron estabilizadas y preparadas según el procedimiento indicado por Munsell

---

1 Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Casilla 334. Ambato, Ecuador.

2 Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Nutrición y Dietética, Casilla 4703, Riobamba, Ecuador.

y colaboradores (2). Los métodos utilizados para determinar humedad, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y calcio, corresponden a los indicados en la sexta edición de los Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación Oficial de Químicos Agrícolas (AOAC) (3); nitrógeno, según Hamilton y Simpson; fósforo total, por el método de Lowry y López; hierro, por el método de Hahn; carotenoides totales, por el método de Moore y de Wall y Kelley; tiamina, por la técnica del tiocromo; riboflavina, por el método fluorométrico; niacina, por el método microbiológico; ácido ascórbico total, por el método de la dinitrofenilhidrazina de Roe y Oesterling. En adición se presentan datos sobre energía como kilocalorías, y carbohidratos totales establecidos por diferencia; en todos los casos los valores se notifican por 100 gramos de porción aprovechable.

Muchas de las críticas hechas a esta Tabla son por causas de omisiones antes que por defectos. Es posible que el principal limitante sea el número de muestras analizadas que, en muchos casos es una; sin embargo, de acuerdo con la utilización que tendrán los datos, la Tabla es una herramienta básica útil.

En el año de 1982, en la Facultad de Nutrición y Dietética de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, se llevó a cabo un estudio para comparar los valores de composición proximal, experimentales y calculados, mediante tablas en tres dietas representativas del sector urbano, rural y del indigenado de la zona. La citada investigación estuvo a cargo de Guacho *et al.* (4).

En base a encuestas de campo efectuadas previamente se tomaron en cuenta los menús patrones de tres localidades, considerando tres tiempos de comida: desayuno, almuerzo y merienda. Para obtener las muestras, de cada dieta se elaboraron las preparaciones independientemente según las técnicas culinarias tradicionales y por cocción húmeda (café con leche, sopa de fideo con papas). Otras muestras constituyeron las mezclas de las preparaciones por tiempo de comida, en adición de las mezclas globales diarias. En todos los casos se trabajó por duplicado, con una repetición, previa estandarización con ácido oxálico y cloroformo según la técnica utilizada por Williams en la Escuela Agrícola Panamericana de El Zamorano, Honduras, se determinó humedad, proteína (N x 6.25), extracto etéreo, fibra cruda, cenizas, según los métodos descritos por Batteman (5) e hidratos de carbono totales, por diferencia.

Para establecer las diferencias de significado estadístico entre los valores calculados mediante la Tabla del INNE y la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina* INCAP - ICNND (6), así como entre los análisis químicos y calculados mediante la Tabla del INNE y los análisis químicos y calculados con la Tabla INCAP - ICNND, se analizaron los datos por comparación de medias de grupo de observaciones pareadas, y se efectuó el análisis de los errores operando con las diferencias y la distribución "t".

Al considerar los alimentos en forma individual (harina de cebada, habas tostadas, maíz tostado), los valores informados en la Tabla del INNE acusaron diferencias altamente significativas con respecto a los valores notificados en la Tabla INCAP - ICNND, prácticamente en todos los casos. Sin embargo, el número de casos con diferencias disminuyó en forma considerable en las preparaciones y en las mezclas, llegando a constituir menos del 25%. Con respecto a los valores de análisis químicos y

calculados con la Tabla del INNE, en forma general el número de casos de los que se establecieron diferencias de significado estadístico a  $P \leq 0.05$  fue bajo, 68 en 316 pruebas que corresponde al 21.50%; resultados similares se obtuvieron al considerar los valores de análisis químicos y calculados con la Tabla INCAP - ICNND, 67 en 288 pruebas, que corresponde al 23.30%.

Lo anterior permite manifestar que cuando no es posible disponer de datos experimentales, el cálculo de macronutrientes en dietética mediante la Tabla del INNE o la Tabla INCAP - ICNND, permite una buena estimación en especial para preparaciones y mezclas. Ello estaría de acuerdo con lo informado por Flores y Menchú (7).

En el caso de las dietas, las diferencias mayores y en un número mayor de muestras se establecieron entre los valores de humedad, lo que es atribuible a diversos factores, entre ellos el grado de madurez de los alimentos y la forma de preparación. Cabe aclarar que no se consideraron los valores de vitaminas y minerales, seriamente criticados. Así, la *Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos* informa datos de carotenos, y no de vitamina A.

Con respecto a los macronutrientes considerados, Katan (8), presenta los resultados de una prueba realizada en diferentes laboratorios de Europa los cuales recibieron muestras para determinar valores de composición proximal. Concluye diciendo que entre laboratorios pueden encontrarse valores diferentes, ya que las discrepancias de métodos probablemente juegan un rol importante, pero no explica del todo la variabilidad en los resultados. Las diferencias mayores se encontraron en los valores de fibra dietética, seguida de grasa total y carbohidratos disponibles, resultados razonablemente consistentes en cuanto a cenizas y proteína, en especial cuando se utilizaron factores corregidos para el cálculo a partir de nitrógeno en humedad los coeficientes de variación fueron mínimos.

Otra publicación realizada con el objetivo de ofrecer al ganadero, avicultor, porcicultor, estudiantes y personas interesadas, la mayor y mejor ayuda de orientación para la nutrición más conveniente, útil y de mayores rendimientos de sus animales agrodomésticos, es la de Jarrín y Avila (9), quienes publicaron las *Tablas de Composición Química de Alimentos Zootécnicos Ecuatorianos*. Esta es una recopilación de resultados obtenidos durante 18 años en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

Los métodos utilizados fueron básicamente los desarrollados en la Estación Experimental de Weende y se incluyen los valores de: humedad, ceniza cruda, proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno, calcio y fósforo, expresados en gramos por kilogramos. Además, se informa energía en calorías. Aproximadamente 600 productos son considerados, entre los que se destacan más de 200 tipos de pastos.

El documento ha merecido una amplia acogida por parte de los sectores a los que está dirigido. Cabe agregar que en algunos casos se incluyen otros datos de interés como: digestibilidad, energía metabolizable, energía neta, balance de nitrógeno.

En el momento actual se procesa con miras a una próxima publicación, la información existente en el Departamento de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investi-

gaciones Agropecuarias (INIAP). Desde el año 1972 hasta 1986 se han analizado 32,800 muestras, correspondientes a aproximadamente 1,600 productos.

Se ha trabajado con alimentos de origen vegetal y animal, frescos, procesados y subproductos. Una de las ventajas de los datos recopilados es que corresponden a estudios más específicos, por ejemplo, en papas y cereales según variedades, partes de la planta, secciones del grano, épocas de cosecha. Ajeno a ello, en muchos de los casos, además de datos de composición proximal, se dispone de datos de aminoácidos, ácidos grasos, valores químicos de grasas, elementos minerales y azúcares, entre otros.

Es posible manifestar que en la actualidad, el INIAP dispone de la mayor cantidad de información técnica relacionada con la composición de alimentos, sin pasar por alto en ningún momento, la información existente en algunos Centros de Educación Superior.

### Necesidad de Datos y Limitaciones

Para trabajos específicos en el campo de la nutrición, agricultura y agronomía, así como en el desarrollo de nuevas variedades; zootecnia como para mejoramiento de especies; tecnología de alimentos para la elaboración de nuevos productos, y control de calidad de alimentos; la falta de datos más exactos es muy notoria. En respaldo de lo indicado se comentarán tres aspectos: el limitado número de datos, el escaso conocimiento del efecto de las variables de mayor influencia, y la falta de valores de los componentes de los macronutrientes. En este sentido, en ciertos casos se hará referencia a trabajos específicos realizados.

En vista de los avances de la investigación en lo que a producción y procesamiento de alimentos se refiere, los requerimientos de datos sobre su composición serán siempre crecientes. Sin embargo, al considerar los alimentos ya conocidos, los datos disponibles corresponden en gran medida a la porción aprovechable o más correctamente —porción comestible; muy poco se conoce de la composición de otras porciones tales como cortezas, semillas que también pueden ser utilizadas, o de otras partes de la planta como tallos, y hojas cuando el fruto se consume en forma tradicional. Lo mismo aplica a las semillas de maracuyá. Hay que tener en cuenta que el contenido de grasa y las características del aceite permiten pensar en su utilización (10).

La aplicación de diversas tecnologías que originan nuevos productos incrementa, pues, la necesidad de generación de datos. Varias instituciones poseen alguna información al respecto. Por ejemplo, los trabajos realizados en la Escuela Politécnica Nacional para la utilización integral de la semilla del chocho (11), o el uso de harinas compuestas en panificación (12). La empresa privada, entre ellas LATINRECO contribuye de alguna manera a llenar este vacío. Obviamente, los esfuerzos son limitados si se considera el número total de productos que se consumen. En el sector público, por sus funciones específicas de control, el Instituto Nacional de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez en Guayaquil y el Instituto Ecuatoriano de Normalización en Quito, realizan análisis periódicos de productos elaborados.

El segundo aspecto en consideración, es el escaso conocimiento que se tiene de la manera cómo determinadas variables influyen sobre la

composición de los alimentos. El efecto de la variedad sobre los valores de composición proximal es más que conocido. En un trabajo realizado con 17 variedades de maíz cultivadas en el país utilizando los métodos de la AOAC, se establecieron diferencias en los valores de humedad y en los valores de proteína cruda, expresados en proteína cruda ( $N \times 6.25$ ), así como de extracto etéreo, cenizas y fibra cruda (13). Otro trabajo realizado en 20 variedades de frijol utilizando los métodos indicados por Batte-man, permitió establecer diferencias en los valores de cenizas, grasa, proteína, fibra, extracto libre de nitrógeno, al igual que en los valores de macroelementos (Ca, Mg, P, K, Na) y microelementos (Cu, Fe Mn, Zn) determinados por espectrofotometría de absorción atómica (14).

El efecto de la época de cosecha sobre los valores de composición proximal de los productos no estacionales debe ser investigado. Al respecto, en dos variedades de cacao, utilizando los métodos de la AOAC, se establecieron diferencias en los valores de humedad, proteína y extracto etéreo, como función del mes de cosecha (15). El efecto del grado de madurez, que entre otros componentes afecta el contenido de carbohidratos en las frutas y hortalizas, el efecto de la altura sobre el nivel del mar a la cual se lleva a cabo el cultivo, y el efecto de las características del suelo y las técnicas de cultivo sobre la cantidad de macronutrientes en varios alimentos, han sido motivo de estudios en las Facultades de Ingeniería Agronómica. No obstante, se requiere mayor cantidad de información.

Por último, la falta de valores de los componentes de los macronutrientes y valores más exactos de micronutrientes, es la mayor limitación que puede establecerse.

Si se considera la fracción proteínica, son escasos los trabajos para establecer valores de proteína verdadera o de las fracciones de proteína como albúminas, globulinas y glutelinas. El conocimiento del contenido de aminoácidos también está restringido a pocos alimentos; en muchos casos se utilizan valores publicados a nivel internacional, tales como los de FAO (16). Los esfuerzos principales por suplir esta necesidad de datos corresponden al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); como ejemplo, hacemos referencia al trabajo de Rivera (17), quien determinó el contenido de aminoácidos mediante autoanizador en cinco variedades de maíz, considerando el embrión y el endospermo, así como las fracciones zeína y glutelina.

Con relación al extracto etéreo, los esfuerzos están orientados a la determinación porcentual de ácidos grasos. Como ejemplos citaremos los trabajos de Parreño y Almeida (18), realizados en mantecas y aceites vegetales comestibles; los de Calderón (19), quien trabajó con 12 razas y variedades de maíz, y los de Alvarado y Navas (1985) en leche y suero. Se debe anotar que estos estudios se complementan con determinaciones de índice de saponificación, índice de yodo, e índice de acidez.

La cuantificación de minerales por espectrofotometría de absorción atómica ha merecido atención por parte de varias instituciones; sin embargo está limitada a pocos elementos.

Los carbohidratos posiblemente son los componentes menos estudiados. Se reconoce que los métodos para cuantificar fibra están sujetos a observaciones, pero prácticamente no se ha hecho ningún esfuerzo para determinar en alimentos de consumo humano, el contenido de fibra dietética o de componentes como lignina. De igual modo, son relativos los

valores de hidratos de carbono totales establecidos por diferencia, y los disponibles en cuanto al contenido de amilosa, amilopectina o de azúcares como glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa son muy limitados. Se han hecho algunos esfuerzos al respecto, como los notificados por Cueva de Sotomayor (2) sobre la cuantificación de azúcares en frutas por cromatografía de gases y en otros casos los análisis se limitan a azúcares reductores y no reductores.

### Comentario

En el Ecuador existe una cantidad suficiente de datos básicos correspondientes a macronutrientes de alimentos, pero los valores cuestionables son los de vitaminas y minerales. La falta de datos se establece en términos de determinar la variación a que están sujetos por efecto de algunas variables y por el desarrollo de nuevos productos. Las limitaciones principales en este rubro son con respecto al conocimiento de los componentes de los macronutrientes, y la falta de relación entre las varias Instituciones que realizan análisis. Lógicamente, ello impide la estandarización de métodos y la utilización adecuada de la información disponible.

### Bibliografía

1. Instituto Nacional de Nutrición del Ecuador. **Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos**. 3a. ed. Quito, INNE, 1965, 36 p.
2. Munsell, H.E., L.O. Williams, B.C. Troesch, G. Nightingale & R.S. Harris. Composition of foods. **Food Research**, 14(2): 144-164, 1949.
3. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. Washington, D.C., The Association, 1980.
4. Guacho, Celia, Marina Benítez, Blanca Haro & J. Alvarado. **Análisis Comparativo de Valores de Composición Proximal de Tres Dietas, Obtenidos por Métodos de Laboratorio y Tablas de Composición de Alimentos**. Tesis de Licenciatura en Nutrición y Dietética. Riobamba, Ecuador, Escuela Politécnica del Chimborazo, Facultad de Nutrición y Dietética, 1982, 32 p.
5. Batteman, J. **Nutrición Animal**. 8a. ed. México D.F., Editorial Limusa, 1974, p. 155-215.
6. Wu Leung, Woot-Tsuen, con la colaboración de Marina 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, EE.UU., y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, C.A. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, junio, 1961, 132 p.
7. Flores, Marina & María Teresa Menchú. Evaluación dietética por análisis químico y por cálculo aplicando tablas de composición de alimentos. **Arch. Venez. Nutr.**, 18: 284-300, 1968.
8. Kattan, M. Composition of foods. Eurofoods interlaboratory trial. **Food Laboratory Newsletter**, 6: 18-19, 1986.
9. Jarrín, A. & Susana Avila. **Tablas de Composición Química de Alimentos Zootécnicos Ecuatorianos**. Quito, Ecuador, Editorial Eugenio Espejo, 1984, 88 p.

10. Morales, R., R. López & J. Alvarado. **Estudio sobre Almacenamiento de la Semilla de Maracuyá, Extracción del Aceite y Caracterización.** Tesis de Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Ambato, Ecuador, 1982, 44 p.
11. Dávila, J., M. Guerrero, O. Acuña, T. Ramírez, C. Vera & Cecilia Carrillo. **Utilización del lupino o chocho como fuente alimenticia proteico-oléica.** *Politécnica*, 8(4): 23-120, 1983.
12. Proaño de Benítez, Ligia. **Farinología y Panificación con Harinas Compuestas.** Quito, Ecuador, Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional, 1979, 183 p.
13. Orozco C. & J. Alvarado. **Composición Química Proximal de Diferentes Variedades de Maíz.** Tesis de Licenciatura en Nutrición y Dietética. Robiamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Nutrición y Dietética, 1983, 39 p.
14. Gangotena, D. **Caracterización Químico-Nutritiva de Frijoles Ecuatorianos.** Tesis de Doctor en Química y Farmacia. Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Química y Farmacia, 1983, 131 p.
15. Alvarado, J., F.E. Villacís & G.F. Zamora. **Efecto de la época de cosecha sobre la composición de cotiledones crudos y fermentados de dos variedades de cacao y fracciones de cascarilla.** *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 33(2): 339-355, 1983.
16. **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Contenido de Aminoácidos de los Alimentos y Datos Biológicos sobre las Proteínas.** Roma, Italia, FAO, 1970, 270 p. (Estudios sobre Nutrición No. 24).
17. Rivera, F.R. **Composición de Aminoácidos en las Proteínas Zeína y Glutelina de Maíces Ecuatorianos.** Tesis de Doctor en Química. Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Química y Farmacia, Escuela de Química, 1974, 92 p.
18. Parreño, M. & Matilde Almeida de Brown. **Estudios de Aceites y Mantecas Vegetales por Cromatografía de Gases.** Quito, Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, 1974, 21 p. (Boletín Técnico No. 6).
19. Calderón, C. **Caracterización de Aceites en Razas y Variedades de Maíces Ecuatorianos.** Tesis de Doctor en Química. Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Química y Farmacia, Escuela de Química, 1976, 80 p.
20. Cueva de Sotomayor, Aura. **Utilización de la cromatografía de gases en el análisis de azúcares de frutas.** En: *Memorias de la I Jornada de Ciencias de los Alimentos.* Guayaquil, Ecuador, Universidad Estatal de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, 1978, 8 p.

## INFORME DE VENEZUELA

### UTILIZACION DE LA TABLA OFICIAL DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN LA ACTUALIDAD

*Werner G. Jaffé<sup>1</sup>*

*Gustavo Adam<sup>2</sup>*

*Comisión Coordinadora de Investigaciones  
en Alimentos y Nutrición, e.  
Instituto Nacional de Nutrición de  
Venezuela*

#### Estado Actual

La última edición de la *Tabla de Composición de Alimentos* publicada por el Instituto Nacional de Nutrición en el curso de 35 años, data del año 1983. Aun cuando en gran parte se basa en análisis propios, también contiene datos tomados de otras fuentes, sobre todo de la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina del INCAP-ICNND*. Informa la composición de 484 alimentos y bebidas, proporcionando datos de los 14 componentes que comúnmente se incluyen. Algunos de los alimentos se han analizado en forma cruda y cocida, pero no se indica el número de muestras analizadas. Además, contiene datos sobre factores de conversión N/proteína, retinol/carotenos, contenido calórico de proteínas, grasas y carbohidratos de diversas fuentes. Un índice explica algunos alimentos de uso local e incluye los nombres científicos. Igualmente contiene una lista de los desechos para algunos alimentos. Una tabla anterior del INN, del año 1981, informa los valores de Na y K en 183 alimentos, muchos de ellos tomados de la literatura.

#### *Resultados de una Encuesta*

Previo a la elaboración del presente informe, se elaboró un cuestionario sobre el uso de las tablas de composición de alimentos, análisis que se

- 
- 1 Presidente de la Comisión Coordinadora de Investigaciones en Alimentos y Nutrición, y Catedrático de la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 17186, Caracas 1015 A, Venezuela.
  - 2 Director Ejecutivo, Instituto Nacional de Nutrición, Apartado 2049, Caracas, Venezuela.

efectúan en el laboratorio cuestionado, equipo con que cuenta y que se considera le falta, opinión en cuanto a la tabla venezolana, y sugerencias o recomendaciones para mejorarla. Se recibieron 44 respuestas, en parte de nutricionistas y otros usuarios no activamente relacionados con el análisis. Se obtuvo también información adicional sobre labores analíticas en alimentos efectuadas recientemente en el país. No se ha podido recolectar la información de los laboratorios de control de la industria agroalimentaria.

Las críticas a esa tabla oficial —que sirve de base para el cálculo de las hojas de balance y la ingesta de nutrientes estudiados en las diversas encuestas—, han sido numerosas. Desde la época de ejecución de muchos de los análisis que sirvieron de base para la confección de la tabla, ha habido cambios que influyen en la composición de algunos alimentos de gran importancia en la alimentación popular. Las variedades de arroz y maíz de más siembra en el país, por ejemplo, han variado, y con ellos su composición. Por otro lado, han surgido nuevos alimentos industrializados de gran demanda; se han decretado algunas normas sobre fortificación de alimentos que no se incluyeron en la Tabla; las variedades del trigo importado han cambiado con las recientes dificultades económicas y de divisas, y, por último, se han modificado procesos industriales que influyen en la composición. Todos estos factores determinan que la *Tabla Oficial de Composición de Alimentos de Venezuela* es deficiente, y con ella los cálculos de las hojas de balance y de las encuestas dietéticas que la utilizan como base principal de datos. Numéricamente, el grupo de profesionales que más usan la tabla son los o las nutricionistas-dietistas y médicos, cuyas expectativas frente a una TCA son diferentes a las del investigador. Esta diferencia se hizo más que evidente al analizar las respuestas a la circular en referencia. Entre las fallas sujetas a crítica figura la falta de datos correspondientes al contenido en fibra dietética; la ausencia de información sobre ácidos grasos y aminoácidos, y la falta de datos sobre los microelementos Zn, Cu, Se, Mg, al igual que de colesterol. Algunas de las personas encuestadas solicitaron la inclusión de información sobre ácido oxálico, taninos, purinas y residuos de pesticidas. Ajeno a ello, se expresaron ciertas dudas acerca de la validez de algunos análisis, especialmente de las vitaminas A, C y de hierro.

Uno de los puntos de la encuesta era una pregunta en cuanto a la actividad analítica de la organización o laboratorio donde trabajaba la persona encuestada. Se logró así, ubicar numerosos centros que están acumulando datos que deberían utilizarse en la elaboración de nuevas ediciones de la tabla. La queja más frecuente en relación a la actividad en materia de análisis de alimentos fue la falta de equipo moderno, analizadores de aminoácidos, cromatógrafo de alta presión, y cromatógrafo de gases.

Muchos de los usuarios manifestaron también que además de la tabla nacional, utilizan la del INCAP y algunos también recurren a la literatura original de las revistas del ramo.

## Comentarios

Los resultados de la encuesta confirman claramente el uso diferente de las diversas tablas de composición de alimentos. Estos son: la elabora-

ción de material estadístico en la confección de las hojas de balance, evaluación de encuestas de consumo, y cálculos de la calidad de la dieta; el otro tipo de utilización es el clínico-dietético por cuyo medio se trata de evaluar generalmente la ingesta individual de pacientes. En el caso del primer tipo de uso, se hace hincapié sobre la composición de los alimentos básicos de consumo masivo y generalizado que aportan la mayor parte de la ingesta energética y proteínica de las masas populares. Los usuarios del segundo grupo están interesados en las preparaciones caseras, recetas locales y de fórmulas industrializadas.

Es evidente que las hojas de balance y las encuestas de consumo son de gran importancia para trazar la política alimentaria y para muchas decisiones de la administración sanitaria y de salud pública y la actividad agro-industrial. En este aspecto es de interés destacar el hecho conocido, que entre los estratos populares de menores recursos y que, por lo tanto, son las más vulnerables a sufrir deficiencias nutricionales, la dieta es poco variada y consiste básicamente de un número bastante reducido de alimentos.

Se ha calculado que en Venezuela, más del 80% de la ingesta energética está cubierta por 20 diferentes alimentos. Es evidente que los conocimientos sobre la composición de esos alimentos es mucho más importante que la de algunas preparaciones de lujo que pueden interesar a dietistas-nutricionistas con una clientela selecta, pero tendrán poco impacto en el estado alimentario general. Estos productos básicos deberían analizarse con gran esmero y regularidad, tomando muestras de diferentes orígenes y sistemas de producción.

La inclusión sistemática de datos sobre la composición de platos y preparaciones culinarias, en términos de nutrientes, tiene sus limitaciones porque éstos pueden variar mucho según la localidad y las costumbres del lugar; las variaciones caseras respecto al tiempo y temperatura de cocción, duración de almacenaje después de la preparación, recalentamiento, etc.

## Discusión

El estudio efectuado, al igual que los numerosos comentarios expresados al respecto, admiten la necesidad urgente de actualizar y ampliar la información ofrecida por la *Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela*, sin restar a ésta su valor, sino más bien para aumentarlo. No va a ser posible a corto o mediano plazo efectuar en el INN los análisis que esta tarea requiere, especialmente si se ampliara la información para incluir otros nutrientes y componentes. No obstante, se visualizan diferentes vías para lograr este propósito. Se debe aprovechar al máximo la labor analítica efectuada en universidades y otros centros de investigación. Muchos de estos trabajos se quedan sin publicar y corresponden a un número reducido de muestras de componentes, tratándose muchas veces de tesis de grado o investigaciones específicas sobre ciertos alimentos. Su recolección no es tarea fácil, pero puede resultar de utilidad. Otro tanto se puede decir acerca de los análisis de control de orden legal e industrial. El Instituto Nacional de Higiene es el encargado de la tarea de analizar los productos alimenticios nuevos para el debido registro sani-

tario, y también debe ejercer un control regular sobre el correcto cumplimiento de las normas sanitarias, incluyendo su valor nutritivo. Si bien es cierto que padece de limitaciones de personal y equipo, tiene montados algunos métodos avanzados que deberían aprovecharse para el análisis de alimentos clave, por ejemplo, vitamina A en lácteos, margarina, etc.

Los laboratorios de control de diversas industrias de alimentos, por su parte, realizan con gran regularidad análisis de ciertos componentes de su materia prima y productos terminados que pueden ofrecer información interesante sobre fluctuaciones en la composición de cereales, leches, vegetales, etc. No siempre están fácilmente disponibles, ya que algunas industrias las consideran parte de sus secretos de producción. Además, la dispersión de esta fuente dificulta la tarea de su recolección. Existe en el país un número de trabajos, en parte publicados, sobre ciertos nutrientes y componentes de alimentos: folatos, cobalamina, fibra dietética, ácidos grasos, aminoácidos, colesterol, Zn, Fe, Se, taninos, ácido oxálico.

Toda esta información amerita una revisión crítica a fin de evaluar su metodología y confiabilidad, para luego aprovecharla debidamente en la confección de nuevas tablas de alimentos. Se estima aconsejable preparar una tabla general en continuación de la serie que tradicionalmente ha publicado el INN con la incorporación de algunos valores adicionales como fibra dietética, ácidos grasos poliinsaturados, Zn, y otros.

### Colaboración Internacional

Se considera que sería altamente fructífero lograr un intercambio de información sobre resultados analíticos, metodología, descripción de muestras y otras informaciones pertinentes a través de una organización como LATINFOODS. Es indudable que mediante esta clase de colaboración se podría lograr una mayor confiabilidad de los resultados de análisis de alimentos obtenidos en cada país. En muchos casos sería posible insertar valores de ciertos nutrientes de tablas de otros países, cuya determinación local no se ha logrado.

### Conclusiones

La última edición de la *Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela*, o sea la 5a. desde el inicio de la serie, se publicó en 1983, y adolece de una serie de fallas que fueron señaladas mediante una encuesta que se efectuó entre 44 usuarios. Se nota una diferencia en la apreciación de la Tabla según el uso que se le da, es decir, si ésta es para fines estadísticos o dietéticos.

Se considera que debería ampliarse el número de componentes registrados, sobre todo, incluyendo fibra dietética, ácidos grasos, Zn y otros microelementos. La confección de tablas separadas con información sobre ciertos componentes de interés dietético es aconsejable. Estos datos podrían proporcionar información sobre Na y K, aminoácidos, colesterol, taninos, ácido fítico, ácido oxálico y ciertas vitaminas como folatos, piridoxina, cobalamina.

Las limitaciones en la capacidad para efectuar los análisis de tantos componentes en un número adecuado de muestras por parte de una sola institución como el INN, requiere la utilización racional de todos los datos disponibles en el país, obtenidos por laboratorios de investigación o industriales, publicados o sin publicar. Ajeno a ello, conviene recurrir a la colaboración internacional, mediante el intercambio de métodos y datos. Para esta finalidad, sin embargo, es indispensable la creación de un centro coordinador que reciba y distribuya estos datos, el cual debe ser organizado por LATINFOODS.

## INFORME DEL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION DE VENEZUELA

*Gustavo E. Adam C<sup>1</sup>*  
*Delegado por el*  
*Instituto Nacional de Nutrición*  
*Caracas, Venezuela*

La estructura demográfica de Venezuela se caracteriza por el predominio de jóvenes, a pesar que la población menor de 15 años sufre un descenso en términos relativos, y que el grupo correspondiente de 60 años y más se incrementa levemente. Ello podría explicarse por una ligera baja en la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida del venezolano. Existen corrientes migratorias con flujo hacia las ciudades de población económicamente activa, con edades comprendidas entre 15 y 49 años, mientras que en el área rural permanecen los menores de 15 años y mayores de 50 años. En cuanto al alfabetismo y nivel educativo de la población, se observa que la fuerza de trabajo está constituida por los "analfabetas sin nivel y primarios", cifra que es muy elevada.

Por lo tanto, gran parte de la fuerza de trabajo —dado su nivel de instrucción y escasa capacitación— tiende a desempeñarse en oficios de baja remuneración. Esto repercutirá en el nivel de vida del venezolano, ya que de acuerdo a cifras disponibles, muchos hogares se encuentran en condiciones de pobreza o de extrema pobreza, según sea la situación detectada en base al ingreso familiar, al costo de la canasta de bienes y servicios, y a la canasta alimenticia.

De esta forma, la problemática alimentaria y nutricional es parte integral de todo un conjunto de condiciones sociales, económicas, políticas y culturales. Así, pues, la preocupación del Gobierno Nacional está dirigida a las clases sociales de bajos ingresos, y la ha canalizado por medio del Instituto Nacional de Nutrición en Programas de Atención Popular. Aquí es donde se toma como base alimenticia productos de alto contenido nutricional, los cuales se llevan a través de operativos especiales y regulares, a las distintas entidades federales, con el propósito de que los Programas no sufran desviaciones, y lograr así el efecto que se quiere.

---

1 Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Nutrición (INN), Av. Baralt Esquina El Carmen, Caracas, Venezuela.

Atendiendo a las solicitudes de todas aquellas personas relacionadas de un modo u otro con el campo nutricional (usuarios de la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico*), en dicha Tabla hemos incluido diversos alimentos industrializados de mayor consumo, cereales para el desayuno, y algunos alimentos cocidos. Los análisis de los productos industrializados se hicieron en un "pool" de las marcas comerciales existentes en el mercado, y el resultado responde a un promedio de por lo menos dos determinaciones analíticas. Las leguminosas y tubérculos se cocieron en agua sin el agregado de ningún condimento y siguiendo las manipulaciones culinarias corrientes.

La información correspondiente a las pastas se ha ampliado también mediante el análisis de muestras representativas, crudas y cocidas. Los valores de vitaminas y sales minerales, correspondientes a las pastas enriquecidas cocidas, son valores calculados a partir del enriquecimiento indicado en el envase, y en atención al contenido de humedad del producto listo para su consumo.

Además, la sección de alimentos varios se ha enriquecido también con la inclusión de los productos tipo pasapalo, a base de maíz y queso. Estos se han distribuido en dos grupos según su contenido de leche en polvo, ya que éste es el ingrediente que diferencia las marcas disponibles en el mercado. De igual manera se han incluido las mezclas en polvo para preparar sopas, distribuidas en cuatro grupos, de acuerdo con sus identidades culinarias.

Por considerarlo de interés, se ha revisado y ampliado la sección dedicada a describir en forma breve las características de algunas preparaciones típicas venezolanas y de otros alimentos. En el Gobierno del Dr. Jaime Lusinchi, se ha estimulado e incrementado la producción de insumos agrícolas de alto valor nutritivo como es el caso del arroz y el maíz blanco que, se estima, alcanzarán en la cosecha 1986-1987, 600,000 ton. y 1,300,000 ton., respectivamente. Aparte, se ha incrementado la producción de rubros como la yuca y auyama, que han alcanzado cifras significativas dentro del desarrollo agrícola del país.

De ahí que el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela haya procedido a la realización de investigaciones y obtención de productos de consumo habitual y menormente precederos. Se han llevado a cabo experimentos de la evaluación y utilización del subproducto de maíz (torta desgrasada), en el enriquecimiento de la arepa; se ha obtenido la evaluación y utilización de la harina cruda y precocida de yuca de gran contenido energético, los cuales han tenido que ser sustituidos en mayor proporción por glúcidos complejos (polisacáridos) y lípidos vegetales. Otro de los experimentos realizados es el de la elaboración de productos expandidos a base de harinas precocidas de frijol y cereales en una proporción 25:75 denominados "Snack" producto muy similar al "Cheese-Wez" o "Cheese-Tris", los cuales son elaborados a base de maíz.

Finalmente, uno de los grandes proyectos que en estos momentos adelanta nuestro Instituto, es la obtención de productos alimenticios a base de amaranto (pseudocereal), utilizando el proceso de extrusión. Este se cultiva en diferentes condiciones climatológicas y edafológicas, y en la actualidad se está tratando de diversificar su uso industrial. El propósito que se persigue es incorporarlo a la dieta diaria del venezola-

no, debido a su alto contenido de hierro y carotenos que lo hace equiparable a otros renglones tales como el trigo, maíz y cebada.

Esperamos que los diferentes estudios y experimentos en que está empeñado el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, representen un aporte de importancia para los diferentes Organismos interesados en la Nutrición, de los países presentes en esta Reunión.

Seguidamente, se incluye un detalle correspondiente a cada uno de los cinco grandes proyectos a que se ha hecho referencia, en la esperanza que éstos cumplan el cometido que guió a su realización.

## Proyecto 1

### Obtención, Evaluación y Utilización de Harinas Cruda y Precocida de Yuca (*Manihot esculenta*)

A fin de mejorar el aprovechamiento de la raíz de yuca, el Instituto Nacional de Nutrición (INN), a través de la División de Investigaciones en Alimentos, ha desarrollado harinas cruda y precocida (productos intermedios) de yuca (Cuadro 1) para ser luego enriquecidas y/o suplementadas con insumos proteínicos y cereales producidos en el país. Estas pueden utilizarse en la elaboración posterior de productos terminados tales como: buñuelos, bebidas instantáneas, ponqués, expandidos y otros, utilizando una serie de operaciones tecnológicas sencillas que permitirán diversificar el mercado, ampliando así la demanda.

CUADRO 1

#### ANÁLISIS PROXIMAL DE YUCA FRESCA HARINAS CRUDAS Y PRECOCIDAS — FORMULACIONES

	Humedad g/100 g	Grasa g/100 g	Proteínas g/100 g	Fibra g/100 g	Cenizas g/100 g	Carbohidratos (por diferencia)
Yuca fresca	63.05	0.5	1.5	1.4	0.8	32.75
Harina cruda	4.5	0.5	2.3	1.6	1.6	89.50
Harina precocida	5.9	0.5	2.1	1.3	1.9	88.30
Formulación A*	4.7	5.6	1.5	0.02	1.6	73.08
Formulación B**	9.9	0.85	2.5	0.05	0.7	86.0

\* Harina precocida de yuca, enriquecida con leche completa y aislado de soya (30:18:12) para la preparación de bebida instantánea.

\*\* Harina precocida de yuca y harina precocida de maíz (70:30), para la elaboración de bolitas tipo buñuelos.

Para el cumplimiento de estas metas, es importante asegurar la disponibilidad del producto mediante la tecnificación del cultivo de yuca.

De acuerdo a los datos preliminares de la Encuesta Nacional de Nutrición (1981 - 1982) y de las Hojas de Balance de Alimentos (1980 -

1984) (INN-Fundación Polar), en Venezuela existe una deficiencia energética, la cual debería ser satisfecha en mayor proporción con glúcidos complejos (polisacáridos) y lípidos vegetales (ácidos grasos poli-insaturados). De esta forma se podría estructurar en el país un Modelo de Consumo Alimentario que satisfaga nuestros requerimientos nutricionales y que, a su vez, contribuya a disminuir el riesgo de enfermedades relacionadas con la alimentación.

La disponibilidad neta de la yuca ha disminuido en los últimos cuatro años. Así, en 1980 ésta fue de 17.1 g/persona/día y para 1984 de 15.7 g/persona/día, a pesar de que su consumo forma parte de los hábitos alimentarios del pueblo venezolano.

Por su versatilidad en la preparación de alimentos, es consumida en el país en diferentes formas (casabe, buñuelos, sancochadas, etc.). Todo esto permite la formulación de productos a base de yuca, con un buen contenido de nutrientes y adaptados a nuestros hábitos alimentarios.

Por las razones expuestas, y según los datos en el Cuadro 2, la yuca se puede considerar un renglón energético, buen vehículo para ser enriquecido y/o suplementado, obteniéndose un alimento más completo.

Esta raíz tiene un gran potencial de aprovechamiento, y al tecnificar su cultivo se aumentaría su utilización a nivel nacional, contribuyendo así a mejorar la disponibilidad energética del país.

CUADRO 2

## APORTE CALORICO-PROTEINICO DE LAS FORMULACIONES

Formulación	Ración	Proteínas g	Energía (calorías)
A	200 ml	7.5	202
B	5 g	0.19	62.25
C*	200 ml	4.4	197
Ponqué**	27 g	1.6	155

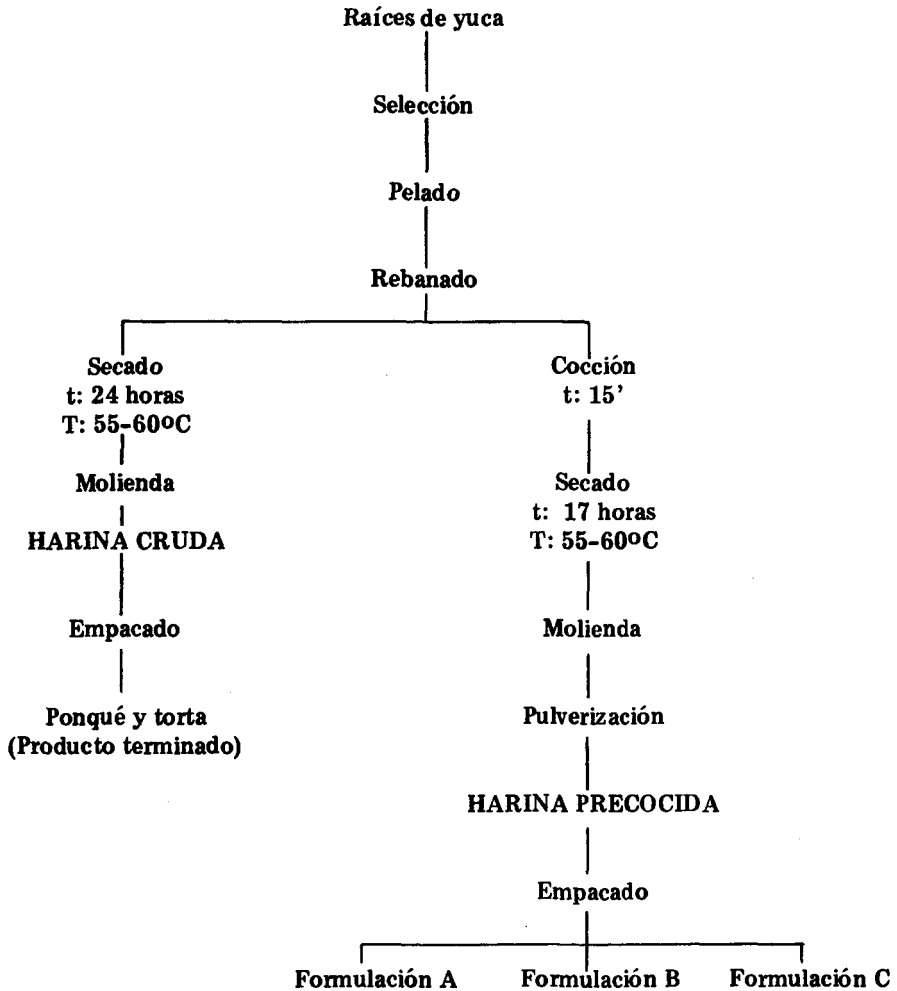
\* Harina precocida de yuca enriquecida con leche completa, para la preparación de bebida instantánea.

\*\* Producto terminado usando harina cruda de yuca, no utiliza harina de trigo.

*Materiales y Métodos*

La materia prima utilizada fue la raíz de yuca, obtenida en un mercado local, proveniente del Estado de Táchira, de la variedad tempranera.

Las harinas (cruda y precocida) fueron obtenidas mediante el siguiente esquema tecnológico:



## Proyecto 2

### Obtención y Evaluación de Harina Precocida de Auyama-Arroz, Enriquecida con Leche en Polvo

La auyama (*Cucurbita máxima*) constituye un producto hortícola rico en lisina (aminoácido esencial en la dieta diaria), y carotenoides o provitamina A. El contenido de dicha vitamina en este rubro, dependerá del grado de madurez del fruto, y de las condiciones de almacenamiento, ya que este nutriente es muy inestable en presencia de luz, oxígeno y calor.

En Venezuela se observa una deficiencia en la disponibilidad de vitamina A, por lo que en la Mesa de Trabajo de Deficiencias Específicas: Vitamina A, del I Congreso Nacional de Nutrición (Venezuela 1985), se concluyó que se debe estimular el consumo de la auyama y por consi-

guiente, el desarrollo de una industria agroalimentaria que permita la mejor utilización y manejo de este producto.

El cultivo de la auyama en el país se ha venido realizando tradicionalmente en forma de conuco. Este renglón es fácilmente cultivable, se produce durante todo el año y en varios tipos de suelos (secos y pedregosos). Todas estas características permitirán, pues, un cultivo a escala nacional.

En razón de lo expuesto, la División de Investigaciones en Alimentos del INN se planteó el objetivo de evaluar la factibilidad de producción de una harina precocida a base de auyama, arroz y leche completa. La razón de utilizar el arroz, es porque este insumo aumenta el contenido energético y el de sólidos totales, y facilita el proceso de secado; además, es uno de los cereales de mayor producción del país. El agregado de leche es para mejorar el valor nutricional y los parámetros de sabor y consistencia.

La elaboración de esta harina precocida aumenta la vida útil del fruto y permite a las amas de casa la preparación de alimentos, tanto dulces como salados (flanes, ponqués, sopas, puré y otros), con valores nutricionales superiores a la auyama en forma fresca.

Se escogió la preparación de sopas y ponqués, por ser éstas las formas en que más se consume este fruto en su estado fresco, y porque gusta mucho a los niños en edad preescolar y escolar. Podría, por consiguiente, suministrarse a través del almuerzo en los Comedores Escolares, que son el basamento primordial del Instituto Nacional de Nutrición.

Es necesario destacar que este tipo de harina no se fabricaba en el país y anteriormente era un producto de importación.

La harina precocida de auyama ha sido sometida a pruebas de estabilidad y se ha encontrado que conserva sus características organolépticas de buena aceptación.

#### *Materias Primas:*

- Auyamas frescas y maduras
- Harina de arroz
- Leche completa

#### *Equipos:*

- Lavadora
- Peladora mecánica
- Despulpadora
- Tanque de mezclado
- Deshidratador de tambor o de rodillos
- Horno
- Pulverizadora
- Mezcladora en seco
- Empacadora

#### *Procesamiento:*

- Las auyamas se seleccionan, y son peladas y despulpadas. La parte

comestible es homogeneizada en un tanque mezclador con la harina de arroz suspendida en agua para ser secada en un deshidratador de tambor. Se obtienen hojuelas densas, las que se colocan en estufa de aireación u horno, para llevarlas a una humedad aproximada de 50%. Las hojuelas se pulverizan y mezclan en seco con leche completa u otros ingredientes, para ser finalmente, empacadas.

*Formulaciones:*

- **Formulación para 100 g de mezcla:**
  - 63 g pulpa de auyama
  - 37 g harina de arroz
- **Formulación para 100 g de harina enriquecida:**
  - 85 g harina de auyama y arroz
  - 15 g leche completa

*Composición Porcentual de la Harina Precocida de Auyama con Leche Completa (g/100 g de muestra):*

Proteína	14.66
Extracto etéreo	5.6
Ceniza	5.39
Fibra cruda	5.74
Glúcidos	68.51*

\* Cálculo por diferencia.

*Producto "Harina de Auyama y Arroz":*

**Fórmula base del producto**

**Para 100 g de mezcla:**

**63 g de pulpa de auyama**

**37 g de harina de arroz**

*Aporte de Nutrientes del Producto:*

Proteína	11.70/o
Energía	314 Kcal

**Proyecto 3**

**Evaluación y Utilización del Subproducto de Maíz (Torta Desgrasada) en el Enriquecimiento de Arepas**

*Objetivo General*

Tomando en cuenta el problema alimentario que afecta a nuestro país, y según las investigaciones desarrolladas por diferentes instituciones

se hace necesaria la búsqueda de productos alimenticios con buen aporte energético y de proteínas, elaborados con insumos nacionales y de bajo costo. Sobre estas bases, se pretende estudiar la factibilidad de utilizar para consumo humano directo un residuo que hasta ahora ha sido dirigido a la alimentación animal, como es el caso de la torta desgrasada de maíz.

Este subproducto proveniente de la industria procesadora de grasa, la torta desgrasada de maíz, se presenta bajo la forma de "pellets" esféricos duros y como polvo de color amarillo, la cual se somete a molienda para la obtención de las harinas. Análisis típicos de su composición indican que, porcentualmente, la torta desgrasada de maíz presenta valores nutricionales relevantes, que indican ser utilizables como fuente de proteína y fibra. Por esta razón, se elaboraron mezclas de harina precocida de maíz con torta desgrasada con niveles de sustitución del 10 y 15% en forma de arepas. Estas últimas fueron sometidas a pruebas de evaluación sensorial, química y biológica, obteniéndose una aceptabilidad satisfactoria por parte de un panel. Hay que hacer notar que el aminoácido lisina es bastante alto al compararse con el aporte nutricional de la harina precocida comercial.

*Arepas Elaboradas con Mezcla de Harina Precocida y Torta Desgrasada de Maíz*

- Fórmula 1 10% de sustitución
- Fórmula 2 15% de sustitución

COMPARACION DEL APORTE NUTRICIONAL POR RACION DE  
AREPA  
(50 g de harina en crudo)

Nutrientes	10% de sustitución	15% de sustitución	Normal
Calorías	179 Kcal	179 Kcal	180 Kcal
Proteínas	4.3 g	4.3 g	4.0 g
Tiamina	0.12 mg	0.15 mg	0.05 mg
Hierro	1.15 mg	1.5 mg	0.45 mg
Calcio	15.0 mg	15.5 mg	14.0 mg
Lisina	141.8 mg	156.7 mg	31.5 mg
Triptofano	31.4 mg	33.6 mg	46.9 mg

*Composición Proximal de la Torta Desgrasada de Maíz (expresada en g/100 g):*

— Humedad	8.68
— Grasa	1.84
— Proteína	14.40
— Fibra	4.12

— Cenizas	4.11
— Carbohidratos (por dif.)	66.90
— Fibra dietaria	26.5

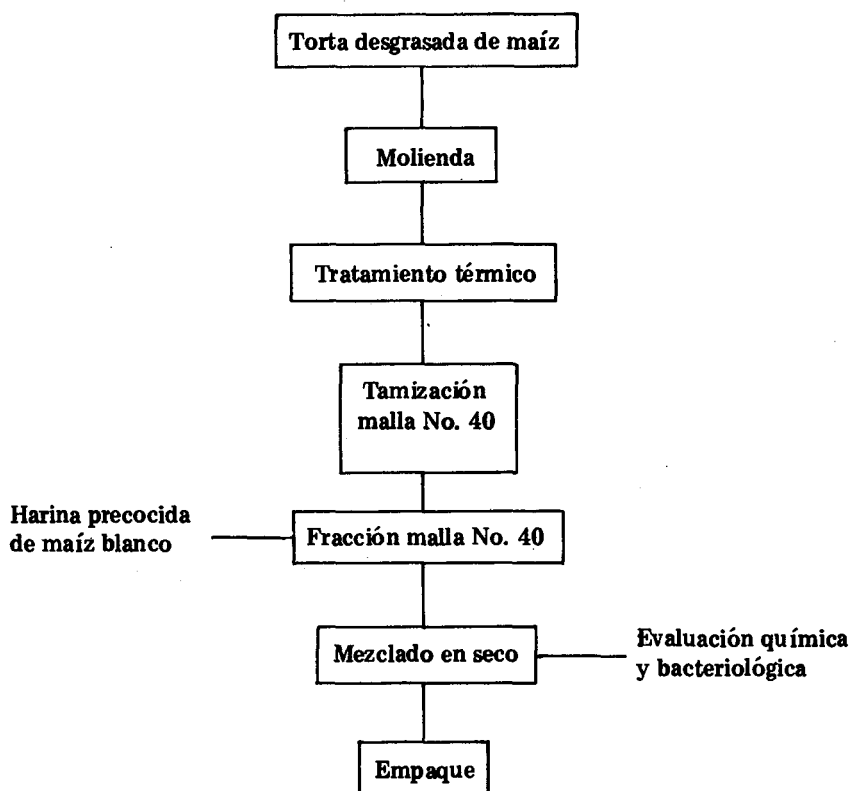
*Contenido de Vitaminas y Minerales (expresado en mg/100 g):*

— Calcio	47.30
— Hierro	14.60
— Fósforo	879.10
— Tiamina	1.40

### *Procesamiento*

La torta desgrasada de maíz se somete a tratamiento térmico, molienda y tamizado, siendo la fracción utilizable la que pasa por tamiz malla No. 40.

### DIAGRAMA DE FLUJO DE LA TORTA DESGRASADA DE MAIZ



## Proyecto 4

### Elaboración de Productos Expandidos y Harinas Precocidas a Base de Mezclas de Frijol y Cereales

#### *Presentación*

El alimento expandido a base de frijol:cereal (25:75) es un snack similar a los cheese-wes o cheese-tris (estos últimos elaborados a base de maíz) pero que contiene los nutrientes del frijol (proteínas, vitaminas y minerales). En otras palabras, es un snack enriquecido que reúne las características de un producto de alta aceptación y buen valor nutritivo que no deja partículas adheridas a los dientes. Además de obtenerse con una tecnología de bajo costo, su implementación es factible a corto plazo en la industria local.

Este producto ha sido desarrollado en la División de Investigaciones en Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN), y es muy adecuado para ser vendido a precio competitivo en las Cantinas Escolares.

Puede ser producido por las empresas venezolanas y se efectuó una prueba industrial de 9,000 unidades de bolsas de 25 - 30 gramos en tres sabores: queso, chocolate y fresa de muy buena aceptación por los niños y adultos. Este producto se distribuyó en EXPO-ALIMENTOS, Zona Rental de Plaza Venezuela, Caracas, julio - agosto de 1986.

#### *Introducción y Antecedentes*

En Venezuela los productos tipo "snack", gozan de gran demanda, donde se consumen como pasapalos y en muchos casos forman parte de la merienda infantil, pero como estos productos son elaborados a base de cereales, su aporte nutritivo es relativamente bajo. Por ello, en la División de Investigaciones del INN se lleva a cabo un estudio sobre la utilización de mezclas frijol-cereales en la fabricación de este tipo de alimento, ya que esta leguminosa es un cultivo nacional. Sería, pues, importante promover su consumo, además de que se obtendría un mejor alimento desde el punto de vista nutricional.

El proceso de cocción-extrusión es muy versátil y con una alta capacidad de producción, lo que se demuestra por la variada gama de ingredientes, texturas, formas y densidades que pueden ser obtenidos a través de este proceso.

Probablemente este último sea hoy el más económico disponible para convertir material crudo en alimentos higiénicos y útiles, con amplia variedad de aplicaciones como la obtención de harinas para diferentes usos.

#### *Ventajas del producto obtenido a base de mezclas de frijol y cereales*

Un alimento tipo "snack" expandido elaborado a base de una mezcla de frijol-arroz, tiene varias ventajas sobre un alimento similar elaborado a base de harina de cereal, a saber:

1. Utiliza una mezcla de materiales en una proporción tal que los aminoácidos de uno y otro insumo, se complementan para suministrar una proteína de buena calidad nutricional.

2. El proceso térmico disminuye a niveles aceptables algunos factores antinutricionales presentes en los frijoles. Además, las variedades utilizadas en este estudio tienen niveles de estos factores significativamente menores, en comparación con otras leguminosas.
3. El aporte de proteínas por 100 gramos de producto es mayor al del expandido, elaborado a base de cereal solo (11<sup>o</sup>/o vs 7-8<sup>o</sup>/o). El aporte de vitaminas y minerales también es mayor.
4. Diversifica el consumo, ampliando el mercado para el frijol y el arroz. Estos dos insumos han despertado gran interés en los sectores oficial y privado. La Fundación para el Servicio al Agricultor (FUSAGRI), ha realizado investigaciones para el desarrollo y adaptación de cultivares de frijol que se adapten a las condiciones agroecológicas del país y así obtener buenos rendimientos. Por otra parte, hay interés en incrementar la utilización del arroz, cereal del cual se producen excedentes.
5. Si bien el costo del frijol es relativamente mayor que el del cereal, la proporción de aquél en la fórmula es menor (entre 25-35<sup>o</sup>/o), por lo que su incidencia en los costos no es muy grande, obteniéndose las ventajas nutritivas mencionadas.
6. El expandido de frijol y cereal tiene las ventajas de ser un producto seco, sólido, que no requiere refrigeración. Su empaque es más económico, y el producto es de muy buena aceptación por toda clase de consumidores.
7. La mezcla expandida y molida, puede ser utilizada en formulaciones con leche y azúcar para elaborar una bebida, así como en la elaboración de sopas y postres.

*Composición Porcentual:*

	g/100 g
— Proteínas	11-12 <sup>o</sup> /o
— Humedad	5.0
— Grasa	1.0
— Cenizas	2.2
— Fibra cruda	2.0
— Carbohidratos	74.2

*Vitaminas y Minerales:*

	mg/100 g	mg/40 g
— Tiamina (B <sub>1</sub> )	0.22	0.088
— Riboflavina (B <sub>2</sub> )	0.54	0.21

	mg/100 g	mg/40 g
— Niacina	0.80	0.32
— Calcio	41.00	16.40
— Fósforo	183.00	73.20
— Hierro	2.5	1.00

*Aporte por ración (25 g) comparado con un vaso de leche:*

	Proteínas (g)	Calorías
— Expandido tipo "snack" frijol-cereal	2.75	100
— Snack de cereal	1.16	120.8

*RDA promedio de 4 a 12 años:*

— Proteínas	38.50 g
— Calorías	2215
— Tiamina (B <sub>1</sub> )	0.85 mg
— Riboflavina (B <sub>2</sub> )	1.20 mg
— Niacina	14.65 mg
— Hierro	12.50 mg

*Porcentaje de adecuación promedio, población de 4 a 12 años:*

— Proteínas	7.14 <sup>o</sup> /o
— Calorías	5.45
— Tiamina (B <sub>1</sub> )	10.35
— Riboflavina (B <sub>2</sub> )	17.50
— Niacina	2.18
— Hierro	80.0

8. La tecnología de extrusión es económica, no produce efluentes, es relativamente sencilla y es utilizada por dos grandes industrias venezolanas, para elaborar Cheese-tris y Cheese-wes. En resumen, la elaboración de la fórmula del Instituto Nacional de Nutrición, podría ser desarrollada por estas industrias.

*Objetivo*

Evidentemente, el objetivo que se persigue es la elaboración de

alimentos precocidos por el proceso de extrusión, a partir de mezclas de frijol-cereales, obteniendo como resultado productos de buena calidad nutricional.

*Alimento expandido tipo "snack"*

Ingredientes:

— Harina de frijol blanco/bayo	25°/o
— Harina de arroz	75°/o

## Proyecto 5

### Obtención de Productos Alimenticios a Base de Amaranto Utilizando el Proceso de Extrusión

#### *Antecedentes*

La planta de amaranto (pseudocereal) era conocida por nuestros aborígenes como "Caracas", y la ingerían ya fuese como alimento o como medicina.

El amaranto pertenece a la familia de las amarantáceas, constituida ésta por unas 500 especies; son hierbas o arbustos, de hojas opuestas, enteras y sin estípulas; las flores son pequeñas, en parte estériles, y las inflorescencias reunidas en espigas (Vélez Salas).

En los últimos años se han realizado investigaciones en amaranto en diversos aspectos: cultivo en diferentes condiciones climatológicas y edafológicas, y mejoramiento de las técnicas tradicionales de cultivo con la introducción de equipos adecuados para así reducir los costos de producción. También se han llevado a cabo estudios de caracterización bromatológica y nutricional de diferentes cultivares.

En la actualidad se está tratando de diversificar el uso industrial del amaranto, con miras de incorporarlo a la dieta del venezolano.

En el período comprendido entre 1976 y 1978, en la División de Investigaciones en Alimentos del INN, se efectuó la evaluación proximal de *Amaranthus sp.*, obteniéndose los resultados que siguen:

	Espigas (g/100 g)	Hojas (g/100 g)
Humedad	77.7	74.9
Proteínas	5.7	7.9
Cenizas	3.3	5.6
Hierro	21 mg	25 mg
Carotenos	1035 mcg retinol	3850 mcg retinol

Estos resultados son equiparables a otros cereales, tales como trigo, maíz y cebada.

Desde 1982, la Fundación para el Servicio al Agricultor (FUSAGRI) ha venido realizando estudios de investigación sobre amaranto. Ha utilizado, para el caso, diferentes cultivares graníferos de semillas provenientes de la colección del Rodale Research Center, en Kutztown, Pensilvania, EUA. Con base en los resultados obtenidos, existe el convencimiento de la factibilidad de su cultivo en gran escala, así como de las posibilidades de introducirlo al mercado en un plazo razonable.

Desde el punto de vista tecnológico, las investigaciones relacionadas con el efecto del procesamiento sobre la calidad nutricional han sido muy pocas. Entre los procesos tecnológicos que utilizan tratamiento térmico, el de extrusión es hoy en día probablemente el método más económico disponible para convertir material crudo en alimentos comestibles. Dicho método consiste en la plastificación de materiales húmedos dilatables, compuestos de almidones y/o proteínas dentro de un tubo (extrusor), y mediante una combinación de parámetros humedad-presión, calor y esfuerzo mecánico, resulta ser de alta temperatura durante un corto tiempo. Esto permite la gelatinización de los almidones, desnaturalización y fijación de las proteínas, con el consecuente rearrreglo de los diferentes componentes y la expansión exotérmica del producto.

### *Justificación*

La población venezolana, en todos sus estratos, tiene el hábito de consumir ciertos renglones agrícolas cuya productividad es baja, con escasez en el mercado en determinadas épocas del año. Se hace necesario, por lo tanto, buscar alternativas tal como la que ofrece el amaranto, que tiene un rendimiento agrícola aproximado de 1,000 a 1,200 kg/ha (sin cosecha mecanizada). Además de tener un contenido de proteínas superior en términos de calidad y cantidad al de otros insumos en su mayoría importados, cuenta en su composición con minerales y vitamina A (carotenos) en cantidades apreciables.

### *Objetivo General*

Este Proyecto se propone evaluar la influencia del proceso de extrusión sobre las propiedades funcionales, organolépticas y nutricionales del amaranto.

### *Objetivos Específicos*

Específicamente, persigue cuatro propósitos:

- Optimizar los parámetros del proceso de extrusión del amaranto.
- Analizar los parámetros que definan propiedades funcionales tanto de la harina a procesar como de los productos extruidos.
- Obtener productos extruidos aceptables desde el punto de vista sensorial, y de buena calidad nutricional.

- Predecir usos de los expandidos y/o harinas precocidas obtenidas por el proceso de extrusión.

#### *Actividades a Desarrollar*

#### Meses Actividad propiamente dicha:

- 1 — Adquisición de equipos, materiales y reactivos.
- 5 — Adquisición de materia prima y pruebas de optimización del proceso de extrusión de amaranto.
- 4 — Evaluaciones
- 2 — Redacción de Informe y según resultados obtenidos, solicitud de fondos para la ejecución de otros estudios al respecto.

#### *Posibles Resultados del Estudio*

Al finalizar este trabajo se espera tener un conocimiento amplio respecto al efecto que el proceso de extrusión ejerce sobre la calidad sensorial y nutricional del amaranto, y saber cuál es el óptimo del proceso para la obtención de productos extruidos de amaranto de buena calidad.

Para el desarrollo de este estudio, el Laboratorio de Investigaciones en Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN) cuenta con un área de 25 m<sup>2</sup> aproximadamente, en el que se encuentra un extrusor Brabender, AEV-330 y un molino de martillo; bioterio de 54 m<sup>2</sup> de área; Sección de Microbiología de 28 m<sup>2</sup>, y Sección de Análisis Proximal, de 175 m<sup>2</sup> de área.

#### *Equipos a Solicitar para el Estudio*

- Mezcladora Planetary Mixer P-6005 de Brabender con soporte.
- Medidor de torque adaptable al extrusor.
- Medidor de dureza. Equipo Brabender PME digital comprator.
- Colorímetro.

#### **Bibliografía Consultada**

- Early, Daniel. Amaranthus secrets of the Aztecs. *Organic Gardening and Farming*, December, 1977.
- Ruttle, Jack. Amaranthus, the gentle giant. *Organic Gardening and Farming*, August, 1986.
- Sánchez-Marroquín, A. Dos cultivos olvidados de importancia agroindustrial: El amaranto y la quinua. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 33(1): 11-32, 1983.
- Vélez Salas, F. *Plantas Medicinales en Venezuela*. Capítulo 23. Caracas, Venezuela, p. 403.

**Coautores de los Proyectos Propuestos**

1. Obtención, Evaluación y Utilización de Harinas Cruda y Precocida de Yuca (*Manihot esculenta*)  
  
Lic. Mercedes Portillo O.  
Tec. Fortuna Cohen  
Dra. Rosario Garrido de Cayuela
2. Obtención y Evaluación de Harina Precocida de Auyama-Arroz, Enriquecida con Leche en Polvo  
  
Dra. Rosario Garrido de Cayuela  
Lic. Belkis Guaipo López  
Fcto. Daisy Villavicencio C.
3. Evaluación y Utilización del Subproducto de Maíz (Torta Desgrasada) en el Enriquecimiento de Arepas  
  
Fcto. Daisy Villavicencio C.  
Dra. Rosario Garrido de Cayuela
4. Elaboración de Productos Expandidos y Harinas Precocidas a Base de Mezclas de Frijol y Cereales  
  
Dra. Rosario Garrido de Cayuela  
Lic. Irma Herrera B.  
Lic. Irania Carrillo de Stein  
Lic. Mariela Calderón
5. Obtención de Productos Alimenticios a Base de Amaranto, Utilizando el Proceso de Extrusión  
  
Lic. Mercedes Portillo O.

## INFORME DE COLOMBIA

*Luis Fajardo*<sup>1</sup>  
*B. Gracia de R.*<sup>2</sup>  
*Leonardo Lareo*<sup>3</sup>  
*Universidad del Valle*  
*Cali, Colombia*

En el informe que nos ocupa, trataremos los aspectos relacionados con la elaboración y descripción de la *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos*, tales como nuevos enfoques a su presentación y usos, disponibilidad y restricciones de laboratorios, así como equipos para adicionar nueva información a la Tabla. Presentaremos, además, un ejemplo del enfoque estadístico para la interpretación e inclusión de nuevos resultados en la Tabla (aminoácidos).

En 1944 se fundó en Colombia el Instituto Nacional de Nutrición (INN). Una de las realizaciones de este Instituto fue la ejecución del análisis y recopilación de información nutricional, todo lo cual condujo a la elaboración de la *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos*.

En su forma actual, la Tabla representa el trabajo efectuado en dos etapas. La primera parte muestra los resultados de análisis del contenido de nutrientes de 294 alimentos colombianos, realizados antes de 1958 por el antiguo Instituto Nacional de Nutrición. La segunda parte muestra los resultados obtenidos del análisis de 222 alimentos nuevos, en su mayoría alimentos elaborados, estudios que se llevan a cabo en el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) a partir de 1966.

Todas las cifras presentadas en la Tabla representan los valores más probables obtenidos a partir del estudio estadístico de más de 50,000 análisis verificados en los laboratorios del INN/ICBF. Una pequeña porción de los datos incluidos provienen de otras fuentes de información, como explicaremos más adelante.

En términos generales se aceptaron los siguientes criterios:

- a) Se eligió el valor de la mediana como el valor más probable en los casos en que la variabilidad natural del alimento era considerable. Se optó por el promedio aritmético en los casos en que esta

---

<sup>1</sup> Profesor, Universidad del Valle, Apartado Aéreo 20353, Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Miembro de la citada Universidad.

<sup>3</sup> Jefe, Laboratorio de Calidad y Nutrición de Frijol, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado 6713, Cali, Colombia.

variabilidad era pequeña. Cada cifra es la mejor de, por lo menos, seis datos analíticos por nutriente en cada alimento.

- b) Estos valores fueron redondeados con el criterio de su significación nutricional, considerando que el límite no fuese mayor de  $\pm 0.5\%$  de las recomendaciones de ingesta para cada nutriente.

Los datos que no fueron directamente analizados en los laboratorios mencionados (correspondientes a 15 alimentos), se tomaron de la publicación *Composition of Foods* del US Department of Agriculture.

La Tabla incluye la siguiente información: Nombre vulgar del alimento, descripción, porcentaje de parte comestible, y contenido de los siguientes nutrientes, por 100 gramos de parte comestible, cruda, del alimento: calorías, agua, proteínas, grasa, carbohidratos, fibra, cenizas, calcio, fósforo, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. La descripción de los métodos y términos empleados, pueden consultarse en el Anexo I.

Incluye, asimismo, el nombre científico del alimento o de la planta o animal de donde se derivan.

En las nuevas ediciones los alimentos están clasificados en cinco grupos, de acuerdo a algunas de sus características nutricionales, como sigue:

Leche y sus derivados — 1er. grupo.

Carnes, pescados, huevos, leguminosas y mezclas vegetales — 2o. grupo.

Hortalizas y verduras — 3er. grupo.

Frutas — 4o. grupo y, finalmente,

Cereales y productos derivados, tubérculos, plátanos y azúcares, aceites y grasas — 5o. grupo.

En el grupo clasificado como Miscelánea se encuentran alimentos que no forman parte del régimen alimentario normal sino en cantidades pequeñas, y a título accesorio. Comprende también algunas preparaciones alimenticias.

En nuestro país, la *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos* existe físicamente en dos formas. Estas son: una edición en rústica, de circulación muy restringida, y grabada en medio electrónico, en formato I.B.M. 3741 y más recientemente en formato D.O.S. para acceso secuencial. Estas últimas son utilizadas únicamente en el medio académico.

La forma impresa ha servido primariamente para la conversión de alimentos a nutrientes. Los otros posibles usos están muy limitados por lo dispendioso de la búsqueda y ordenamiento de los alimentos, de acuerdo con la magnitud de su contenido nutricional.

El medio electrónico facilita la presentación de la información, de tal forma que puede ser utilizada para otros propósitos, por ejemplo:

- La ordenación del archivo por el contenido de uno o más nutrientes en forma ascendente o descendente puede convertirse en un instrumento valioso para la educación nutricional, si además se adiciona

el dato de biodisponibilidad (los 20 alimentos más ricos en calcio, en hierro, etc.).

- Facilita la localización de alternativas para la elaboración de dietas especiales. Por ejemplo, alimentos ricos en proteínas pero bajos en sodio.
- Permite la presentación de la información basada en la densidad de nutrientes por cada 1,000 kilocalorías.
- Facilita la presentación de la densidad de nutrientes por las kilocalorías contenidas en la porción usualmente consumida.
- Mediante la presentación de la Tabla como Índices de Calidad Nutricional, y junto con los precios de los alimentos, se puede ofrecer cierta orientación al consumidor en términos de optimización del gasto en alimentos en función de una nutrición adecuada.
- Por último, la prestación de servicios de asesoría a través del acceso directo a la base de datos de alimentos y requerimientos nutricionales.

Ejemplos de estas salidas se presentan en el Anexo II.

#### Actividades a Desarrollar en el Contexto de LATINFOODS en Colombia

Dentro del espíritu de LATINFOODS, las siguientes actividades podrían ser desarrolladas en Colombia a corto y mediano plazo:

- Creación de una base de datos con las tablas de alimentos de diferentes países latinoamericanos y otras tablas de otros países.
- Realización y adecuación de programas de computador para hacer disponible la información de la Tabla, en la forma mencionada anteriormente.
- Adición a la *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos* de nuevos productos, naturales y procesados, y elaboración de los análisis de calorías por bomba calorimétrica —especialmente de alimentos cocidos— y preparaciones; de colesterol, de beta-carotenos y de sodio. Estos nutrientes son de especial significado en vista de la alta prevalencia de carcinoma gástrico, enfermedad arterioesclerótica del corazón y enfermedad hipertensiva.

Para el desarrollo de estas actividades se cuenta con alguna infraestructura tal como el Centro de Cómputo de la Sección de Nutrición de la Universidad del Valle, con laboratorio docente de microcomputadores (10 en total), minicomputador, y 200 megabytes de almacenamiento secundario. Además, se dispone de laboratorios de análisis bromatológicos especializados, tales como: el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, el Laboratorio de Química y Procesos de la Universidad Nacional, la Universidad del Valle y la Universidad de Antioquía, el Laboratorio de Nutrición de la Universidad del Valle (aminoácidos), y el Laboratorio de Nutrición del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).

La consecución de equipos tales como bomba calorimétrica y

cromatografía líquida de alta presión para determinación de beta-carotenos, son necesidades sentidas por los investigadores.

Finalmente, se expone un ejemplo de los problemas y soluciones estadísticas para inclusión de nuevos valores en las tablas de alimentos, en este caso, relacionado con la variabilidad del contenido de aminoácidos en diferentes variedades de frijol.

## ANEXO I

### METODOS Y TERMINOS EMPLEADOS EN LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS COLOMBIANOS

#### *Nombre del Alimento*

Se emplearon los nombres vulgares de uso más frecuente en Bogotá. El nombre científico se encuentra en el índice alfabético que consta al final de esta publicación.

#### *Descripción del Alimento*

Aquí sólo se da una somera idea de la parte o forma del alimento que se ha analizado. Debe tenerse en cuenta que —siempre que no se especifique otra cosa— se trata del alimento crudo, y de la parte consumida usualmente.

#### *Parte Comestible, por Ciento*

Estas cifras representan el porcentaje del peso total del alimento, tal como se compra en el mercado, que se utiliza usualmente en la preparación del alimento para su consumo. Estas cifras se obtienen descartando los desechos usuales como huesos, semillas, cáscaras, etc. En algunos alimentos se descartan también porciones que pueden comerse pero que, como regla general, se desechan, tales como las cáscaras de papas y las hojas exteriores de algunos vegetales, repollo, lechuga, por ejemplo. En general, los datos de la parte útil, comestible, han sido obtenidos de alimentos en buenas condiciones y no son aplicables a aquéllos excesivamente magullados, atacados por insectos o en principio de descomposición. Tampoco se aplican a aquéllos que han sido pelados o mondados en forma excesiva. En otras palabras, no se excluyen aquí los desperdicios o despilfarros de cocina o mesa. En el caso de alimentos en que la interpretación de la parte comestible podría ser dudosa, se hacen las aclaraciones necesarias.

#### *Nutrientes en General*

Los valores de cada nutriente se refieren únicamente al contenido en 100 gramos de la parte comestible cruda del alimento, a menos que se especifique cosa distinta en la descripción respectiva.

#### *Calorías*

Para el cálculo de las calorías se aplicaron los factores de conversión para proteínas, grasas y carbohidratos recomendados por la FAO, a los varios grupos de alimentos considerados.

### *Agua*

Estos valores incluyen, además del agua propiamente dicha, las otras sustancias volátiles que acompañan al alimento. Estas cifras han sido obtenidas por el cambio de peso de la muestra antes y después de calentar hasta peso constante, a una temperatura de 100°C (AOAC).

El contenido de agua de los alimentos es un dato esencial para la mejor interpretación de los demás valores y para su uso correcto. En particular, es importante para poder comparar los resultados con los presentados por otros autores. Por otra parte, ciertos alimentos se usan en estado fresco y otros en estado seco, o bien se hace uso de ellos en ambos estados, variando así su valor nutritivo y haciéndose, por consiguiente, necesario conocer su contenido de humedad.

### *Proteínas*

Se calcularon a partir del contenido de nitrógeno obtenido según el método Kjeldahl (AOAC) y los factores de conversión para proteínas, correspondientes a los diversos grupos de alimentos, dados por la FAO. En la cifra de proteínas se incluyen otros compuestos nitrogenados como aminoácidos, y bases purínicas.

### *Grasa*

Este término comprende todas las sustancias extractables del alimento seco con una mezcla de éteres, según el método descrito por la AOAC. Además de las grasas propiamente dichas, incluye ácidos grasos, esteroides y otras sustancias de solubilidad semejante.

### *Carbohidratos*

Este término se aplica a las sustancias presentadas por la diferencia entre 100 y la suma de los % de agua, cenizas, grasas, fibras y proteínas.

### *Fibra Cruda*

Representa, este término, la porción de alimento seco y desengrasado que resiste un primer tratamiento con ácido y luego alcalino, de acuerdo con el método de la AOAC.

### *Vitamina A*

Las cifras se expresan en unidades internacionales, y los valores han sido tomados del *Composition of Foods* (US Department of Agriculture, Handbook No. 8).

### *Tiamina, Riboflavina, Niacina*

Estas se determinaron de acuerdo a los métodos correspondientes descritos por la AOAC.

### *Acido Ascórbico*

La mayoría de los valores obtenidos corresponden a ácido ascórbico reducido, y se obtuvieron por el método xileno-indofenol.

ANEXO II  
COMPOSICION DE ALIMENTOS  
POR 1,000 CALORIAS Y PARTE COMESTIBLE 100<sup>o</sup>/o

Cod.	Cod.	Alimento	Agua	Proteínas	Grasa	C H O	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Vitamina A	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Vitamina C
1	1	Leche entera de vaca	1466.66	56.66	55.00	76.66	0.00	11.66	2000.00	1583.33	3.33	2500.00	0.66	3.00	1.66	33.33
1	2	Leche pasteurizada de vaca	1790.00	68.00	50.00	78.00	0.00	14.00	2400.00	1900.00	6.00	2400.00	0.80	3.60	2.00	20.00
1	3	Leche hervida de vaca	1466.66	56.66	55.00	76.66	0.00	11.66	2000.00	1583.33	3.33	2000.00	0.66	2.66	1.66	16.66
1	4	Leche de vaca polvo con crema	13.02	61.91	61.42	93.85	0.00	15.47	2309.58	1830.46	1.96	2948.40	0.63	3.48	1.47	9.82
1	5	Leche de vaca polvo descremada	11.23	101.12	2.80	143.26	0.00	22.47	3370.78	2893.25	1.68	84.26	0.84	5.50	3.08	14.04
1	6	Leche evaporada de vaca	534.05	50.72	57.24	71.73	0.00	10.86	1739.13	1413.04	1.44	2536.23	0.36	2.60	1.44	7.24
1	7	Leche condensada de vaca	84.11	25.23	26.16	170.71	0.00	5.29	841.12	716.51	0.62	1246.10	0.15	1.21	0.62	3.11
1	8	Leche entera de cabra	1183.56	52.05	61.64	61.64	0.00	10.95	1643.83	1369.86	8.21	1369.86	0.82	2.46	4.10	13.69
1	9	Crema	355.39	14.21	98.03	19.60	0.00	2.94	465.68	367.64	0.49	3921.56	0.14	0.68	0.49	4.90
1	10	Cuajada	224.60	60.93	73.82	23.82	0.00	7.42	1914.06	1054.68	5.85	3125.00	0.07	1.79	3.12	0.00
1	11	Queso duro con crema	95.60	64.59	80.10	5.16	0.80	12.91	2067.18	1550.38	2.06	4134.36	0.10	1.29	0.51	0.00
1	12	Queso duro descremado	105.57	99.70	61.58	8.79	0.00	17.59	2052.78	1466.27	2.93	2346.04	0.29	1.46	0.58	0.00
1	13	Queso semiblando con crema	179.64	77.50	67.85	18.21	0.00	13.92	2464.28	1357.14	2.50	5000.00	0.07	1.42	0.35	0.00
1	14	Queso semiblando descremado	356.77	181.93	30.96	40.64	0.00	34.83	5161.29	3225.80	8.38	258.00	0.25	3.16	0.64	0.00
1	15	Queso blando con crema	482.75	103.44	48.27	34.48	0.00	20.68	2413.79	1724.13	3.44	4137.93	0.13	2.06	0.68	0.00
1	16	Queso blando descremado	539.06	203.12	7.81	15.62	0.00	15.62	3125.00	3125.00	7.81	156.25	0.39	4.68	0.78	0.00
101	17	Carne res magra	473.33	143.33	43.33	0.00	0.00	7.33	40.00	1433.33	18.00	0.00	0.53	1.53	34.00	0.00
101	18	Carne res semi-gorda	273.27	80.60	72.84	0.00	0.00	4.31	25.86	905.17	13.36	0.00	0.25	0.73	18.53	0.00
101	19	Carne res gorda	193.62	53.69	85.23	0.00	0.00	3.02	26.84	704.69	8.72	0.00	0.20	0.53	10.73	0.00
101	20	Carne res muy gorda	98.85	33.10	95.17	0.00	0.00	1.83	16.09	390.80	5.51	0.00	0.13	0.32	5.97	0.00
101	21	Carne cerdo magra	368.27	99.46	63.97	0.00	0.00	5.91	26.88	1182.79	10.75	0.00	3.81	1.34	15.05	0.00
101	22	Carne cerdo semi-gorda	253.22	66.53	79.43	0.00	0.00	4.03	20.16	725.80	8.06	0.00	3.06	0.88	9.67	0.00
101	23	Carne cerdo gorda	200.00	56.01	84.19	0.00	0.00	3.43	20.61	652.92	5.15	0.00	2.71	0.65	7.21	0.00
101	24	Carne cerdo muy gorda	116.99	31.03	96.30	0.00	0.00	1.97	14.77	369.45	3.44	0.00	1.03	0.41	4.92	0.00
101	25	Carne cordero magra	412.35	113.52	55.88	0.00	0.00	6.47	41.17	1058.82	12.74	0.00	0.52	1.23	17.06	0.00
101	26	Carne cordero semi-gorda	242.68	71.93	76.67	0.00	0.00	3.95	27.66	750.98	9.88	0.00	0.27	0.59	7.90	0.00

COD	COD	ALIMENTO	CALORIAS
811	255	Manteca de cerdo	892.00
811	431	Aceite vegetal CARE	884.00
811	254	Aceites vegetales	884.00
811	257	Grasa vegetal alim.	870.00
811	252	Mantequilla	732.00
811	256	Margarina	719.00
811	253	Margarina enriquecida	719.00
811	368	Mayonesa	718.00
211	393	Sopa vegetal	700.00
411	319	Chicharrón	660.00
210	442	Nueces o castañas	645.00
811	397	Tocino	631.00
211	74	Maní	577.00
611	300	Papa frita	544.00
911	293	Cacao	531.00
811	363	Manteca de res	510.00
101	321	Chocolate amargo	501.00
1	412	Leche S26	499.00
1	411	Leche SMA	496.00
1	356	Klim - Nido	494.00
1	408	Lactógeno	492.00
1	410	Nestógeno 2 semestre	468.00
1	381	Pelargón	455.00
510	451	Galletas vainilla	454.00
511	426	Bocaditos de maíz	448.00
510	450	Galletas de soda	443.00
711	250	Chocolate	441.00
910	453	Chocolate azúcar lec.	438.00
511	345	Galletas de dulce	436.00
101	20	Carne res muy gorda	435.00
1	414	Leche Ciledco	431.00
911	370	Milo	426.00
511	386	Rosca de cuajada	423.00
511	346	Galletas de sal	420.00
1	409	Nestógeno 1 semestre	419.00
1	358	Lactógeno-Nestógeno	407.00
1	4	Leche de vaca pol. C	407.00
101	24	Carne cerdo muy gorda	406.00
211	276	Harina de soya	405.00
1	413	Leche Lactocrem	399.00
911	323	Chucula	398.00
711	320	Chocavena	397.00
511	429	Cereal arroz Cerpi	394.00
511	398	Tostadas	394.00
910	454	Chocolate panela	393.00
911	326	Cocoa	392.00
710	460	Cocadas de panela	391.00
511	343	Frescavena	390.00
101	382	Pernil de cerdo	389.00

COD	COD	ALIMENTO	CALORIAS
101	354	Jamón de cerdo	389.00
511	402	Ponque ramo	388.00
511	364	Mantecada	388.00
101	360	Longaniza	387.00
1	11	Queso duro con crema	387.00
211	384	Pochito	385.00
711	344	Fresco royal	384.00

COD	COD	ALIMENTO	PROTEINA (X 1000 CAL)
101	423	Pescado seco	217.50
101	62	Clara de huevo	216.00
101	36	Camarón	215.50
101	380	Pata de res	212.00
101	392	Sangre de res	206.20
101	34	Pez magro de mar	205.00
1	16	Queso blando descremado	203.10
101	317	Carne de caza	202.00
101	379	Pata de cordero	192.60
101	53	Pulmón de res	190.80
911	373	Morcilla	190.00
101	37	Cangrejo	189.40
101	316	Cangrejo	186.00
101	38	Langosta	184.00
1	14	Queso semiblando descremado	181.90
101	35	Pez magro de río	177.20
101	49	Bazo o pajarilla res	172.70
101	404	Cabeza de res cocida	167.50
101	45	Riñón de cordero	165.10
100	448	Pajarilla res frito	160.10
100	443	Chiguiro	157.80
101	331	Cubos para caldo	155.50
210	440	Carve	153.10
101	41	Hígado de cordero	150.30
101	367	Matriz de res	147.40
101	55	Corium, redescilla, libra	147.40
101	40	Hígado de cerdo	147.00
101	39	Hígado de res	147.00
101	42	Hígado de conejo	144.30
101	17	Carne res magra	143.30
100	449	Riñón de res frito	143.10
101	30	Conejo	142.80
101	420	Jamón magro crudo	138.70
101	58	Salmón	137.10
911	290	Levadura prensada	136.90
101	352	Hueso carnudo 20 <sup>o</sup> /o	136.60
101	46	Riñón de conejo	136.20
511	305	Avena preparada	136.00

COD	COD	ALIMENTO	PROTEINA (X 1000 CAL)
311	96	Brócoli	133.30
101	43	Riñón de res	133.00
311	95	Nacuma	130.70
101	369	Menudencias de pollo	130.50
311	82	Espinaca	129.60
101	44	Riñón de cerdo	129.20
211	289	Leche de soya	126.60
100	447	Hígado res frito	118.80
311	106	Repollitas Bruselas	114.60
311	80	Tallos o col	113.50
101	25	Carne cordero magra	113.50
101	32	Pollo	113.40
101	313	Cabro	113.30
101	355	Jamoneta	111.60
101	47	Corazón de res	109.80
101	29	Carne ternera magra	106.60
100	445	Corazón res frito	105.90
311	102	Coliflor	103.40
1	15	Queso blando crema	103.40

COD	COD	ALIMENTO	HIERRO (X 1000 CAL)
101	421	Almejas dulces	600.00
911	373	Morcilla	551.30
101	49	Bazo o pajarilla res	545.40
100	448	Pajarilla res frito	276.60
311	81	Guascas	169.00
911	417	Alcaparras	155.50
311	82	Espinaca	151.80
911	324	Cilantro cimarrón	151.00
911	272	Cilantro	151.00
911	350	Hierbabuena	148.80
101	40	Hígado de cerdo	134.30
311	90	Lechuga romana	123.00
101	42	Hígado de conejo	112.90
311	84	Acelga	111.50
311	83	Berro	105.20
511	306	Baby Quaker	100.00
911	265	Guarapo	100.00
911	259	Té infusión	100.00
711	244	Melazas	96.90
911	274	Perejil	88.60
910	464	Chili con carne	86.90
101	53	Pulmón de res	86.20
101	46	Riñón de conejo	79.00
101	400	Vísceras otras	77.80
311	88	Lechuga común	76.90

COD	COD	ALIMENTO	HIERRO (X 1000 CAL)
410	441	Moras de Castilla	73.90
911	264	Chicha	71.40
311	89	Acelga tallos	66.60
100	447	Hígado res frito	62.30
101	392	Sangre de res	61.60
311	86	Repollo	58.30
211	327	Colombiharina	56.10
101	331	Cubos para caldo	55.50
211	76	Incaparina	54.20
311	93	Rábano rojo	53.30
411	144	Moras	52.10
100	449	Riñón de res frito	50.00
210	435	CSM (leche-soya-maíz)	49.50
101	43	Riñón de res	49.50
101	380	Pata de res	48.80
101	44	Riñón de cerdo	47.60
311	91	Pepino de rellenar	46.10
101	39	Hígado de res	44.10
311	85	Tomate	41.10
311	80	Tallos o col	40.50
911	375	Nescafé	40.00
911	258	Café	40.00
311	100	Repollo hojas blancas	38.40
311	95	Nacuma	38.40
101	45	Riñón de cordero	37.60
911	294	Té seco	37.10
311	96	Brócoli	36.60
311	418	Hongos frescos	36.30
510	466	Envuelto de colada	35.10
311	415	Uchucas	34.60
311	105	Habichuela	34.40
311	106	Repollitas Bruselas	34.10
101	422	Ostras frescas	34.00

COD	COD	ALIMENTO	CALCIO (X 1000 CAL)
311	86	Repollo	14333.30
311	80	Tallos o col	12324.30
311	83	Berro	10263.10
311	81	Guascas	5833.30
101	422	Ostras frescas	5681.80
911	274	Perejil	5386.30
911	324	Cilantro cimarrón	5306.10
911	272	Cilantro	5306.10
1	14	Queso semiblando descremado	5161.20
311	82	Espinaca	4370.30
311	84	Acelga	4307.60

COD	COD	ALIMENTO	CALCIO (X 1000 CAL)
311	95	Nacuma	3846.10
311	96	Brócoli	3533.30
311	98	Apio	3500.00
311	94	Ruibarbo	3400.00
311	88	Lechuga común	3384.60
1	432	Leche de vaca CARE	3370.70
1	5	Leche de vaca en polvo descremada	3370.70
511	428	Cereal avena Quaker	3156.00
1	16	Queso blando descremado	3125.00
511	306	Baby Quaker	3076.10
911	350	Hierbabuena	3066.60
101	421	Almejas dulces	2892.30
1	413	Leche Lactocrem	2624.00
311	89	Acelga tallos	2583.30
911	259	Té infusión	2500.00
1	13	Queso semiblando crem.	2464.20
1	414	Leche Ciledco	2447.70
911	417	Alcaparras	2444.40
311	92	Cardos	2437.50
1	15	Queso blando crema	2413.70
1	2	Leche de vaca, pasteurizada	2400.00
1	4	Leche de vaca en polvo crem.	2309.50
311	90	Lechuga romana	2307.60
911	269	Cebolla común - hojas	2285.70
711	244	Melazas	2271.50
211	76	Incaparina	2142.80
311	93	Rábano rojo	2133.30
911	265	Guarapo	2083.30
511	427	Cereal arroz Quaker	2079.20
311	105	Habichuela	2068.90
1	11	Queso duro con crema	2067.10
911	267	Ají chivato	2058.80
1	12	Queso duro descremado	2052.70
1	381	Pelargón	2024.10
1	3	Leche de vaca, hervida	2000.00
1	1	Leche de vaca, entera	2000.00
911	395	Suero de leche	1961.50
1	10	Cuajada	1914.00
1	356	Klim - Nido	1870.40
311	104	Nabo	1863.60
411	153	Cidra	1833.30
410	441	Moras de Castilla	1826.00
1	405	Queso americano	1818.60
1	330	Cuajada de leche (ca)	1791.90

## LECHE Y DERIVADOS

Nombre del alimento	Descripción	Parte comestible o/o	Contenido en 100 gramos de parte comestible														
			Calorías	Agua g	Proteínas g	Grasa g	Carbohidratos g	Fibra g	Cenizas g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg	Vitamina A UI	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg	Acido ascórbico mg
1	Leche de vaca	100	60	88.0	3.4	3.3	4.6	0.0	0.7	120	95	0.2	150	0.04	0.18	0.1	2
2	Leche de vaca	100	50	89.5	3.4	2.5	3.9	0.0	0.7	120	95	0.3	120	0.04	0.18	0.1	1
3	Leche de vaca	100	60	88.0	3.4	3.3	4.6	0.0	0.7	120	95	0.2	120	0.04	0.16	0.1	1
4	Leche de vaca	100	407	5.3	25.2	25.0	38.2	0.0	6.3	940	745	0.8	1200	0.26	1.42	0.6	4
5	Leche de vaca	100	356	4.0	36.0	1.0	51.0	0.0	8.0	1200	1030	0.6	30	0.30	1.96	1.1	5
6	Leche de vaca	100	138	73.7	7.0	7.9	9.9	0.0	1.5	240	195	0.2	350	0.05	0.36	0.2	1
7	Leche de vaca	100	321	27.0	8.1	8.4	54.8	0.0	1.7	270	230	0.2	400	0.05	0.39	0.2	1
8	Leche de cabra	100	73	86.4	3.8	4.5	4.5	0.0	0.8	120	100	0.6	100	0.06	0.18	0.3	1
9	Crema	100	204	72.5	2.9	20.0	4.0	0.0	0.6	95	75	0.1	800	0.03	0.14	0.1	1
10	Cuajada	100	256	57.5	15.6	18.9	6.1	0.0	1.9	490	270	1.5	800	0.02	0.46	0.8	0
11	Queso duro	100	387	37.0	25.0	31.0	2.0	0.0	5.0	008	600	0.8	1600	0.04	0.50	0.2	0
12	Queso duro	100	341	36.0	34.0	21.0	3.0	0.0	6.0	700	500	1.0	800	0.10	0.50	0.2	0
13	Queso semi-blando	100	280	50.3	21.7	19.0	5.1	0.0	3.9	690	380	0.7	1400	0.02	0.40	0.1	0
14	Queso semi-blando	100	155	55.3	28.2	4.8	6.3	0.0	5.4	800	500	1.3	40	0.04	0.49	0.1	0
15	Queso blando	100	145	70.0	15.0	7.0	5.0	0.0	3.0	350	250	0.5	600	0.02	0.30	0.1	0
16	Queso blando	100	128	69.0	26.0	1.0	2.0	0.0	2.0	400	400	1.0	20	0.06	0.60	0.1	0

## INFORME DE COLOMBIA

### PROPUESTA PARA LA ELABORACION DE ESTANDARES ESTADISTICOS PARA LOS NUTRIENTES PRESENTADOS EN LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

*Leonardo R. Lareo<sup>1</sup>*  
*Centro Internacional de*  
*Agricultura Tropical (CIAT),*  
*Cali, Colombia*

El presente trabajo trata de mostrar cómo para algunos nutrientes de varios alimentos, ya existe el conocimiento requerido para elaborar un estándar o referencia, que sirva para verificar la calidad de los datos nuevos. Se expone como ejemplo, la proteína cruda (en base seca) del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Se hace especial énfasis en el uso de estadísticos descriptivos que reflejen más la situación real y no sólo el promedio como se emplea usualmente. El trabajo consta de dos partes principales: la primera, el análisis de la proteína cruda de 1,117 materiales genéticamente avanzados de frijol común producidos en Colombia, en el Centro Internacional de Agricultura Tropical desde 1981 hasta 1985. La segunda parte constituye una revisión bibliográfica del periodo 1960 a 1985 sobre el mismo parámetro.

El estudio estadístico se hizo asociando el contenido de proteína cruda ( $N \times 6.25$ ,  $N$  determinado por micro-Kjeldahl), las variables color de la testa, tamaño del grano (por peso de 100 semillas), hábito de crecimiento y brillantez de la testa. Los estadísticos descriptivos empleados se detallan en el Cuadro 1; además, para los análisis de diferencias se emplearon los tests de significancia de Student y de Mann-Whitney, así como análisis de varianza y la prueba del Rango Multiple de Duncan.

Es necesario aclarar que a pesar de que los estadísticos el sesgo y la kurtosis, como pruebas de normalidad son poco empleados, su utilidad es en realidad invaluable. Sin embargo, es necesario reconocer que las pruebas de normalidad presentan ciertas dificultades para su uso. Por ejemplo, se requiere emplear diferentes pruebas según el tamaño de la muestra, la prueba de Shapiro-Wilk para  $N < 50$ , y la de Smirnow-Kolmogorov

---

1 Jefe, Laboratorio de Calidad y Nutrición de Frijol, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado 6713, Cali, Colombia.

## CUADRO 1

## ESTADISTICAS EMPLEADAS

---

— Promedio	— Desviación Estándar
— Coeficiente de variabilidad	
— Sesgo	— Kurtosis
— Rango	— Distancia intercuartílica ( $Q_3 - Q_1$ )
— Mediana	— Moda
— Percentiles (1, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95, 99, 100)	
— Test de normalidad	
— Test de significancia (Mean = 0)	
— ANOVA — Duncan	

---

para  $N \geq 50$ , existiendo toda una diversidad de ellas. El sesgo y la kurtosis no son complejos de interpretar, ni de calcular. Un ejemplo de su utilidad lo ilustra el Cuadro 2. Según se observa, los promedios de las proteninas no son estadísticamente significativos, pero sí que la primera muestra tiene una distribución muy diferente a la distribución normal, está sesgada hacia los valores bajos y, además, es en extremo leptokúrtica, mientras que la segunda muestra proviene de una distribución normal y es sólo un poco mesokúrtica. Obviamente, con este conocimiento no es posible dar la misma interpretación que cuando sólo se sabía que los promedios no eran diferentes. Volviendo al estudio de los 1,117 materiales del CIAT, en el Cuadro 3 se observa que no existen diferencias claras por color de la testa del grano, y en el Cuadro 4, salta a la vista que no existe ninguna diferencia por hábito de crecimiento. Los hábitos se clasifican como: 1 arbustivo, 4 voluble y 2 y 3, son los hábitos intermedios.

En el Cuadro 5 se muestra que existe diferencia entre los rangos de tamaño, por peso de 100 semillas, y de acuerdo con los datos que ilustra el Cuadro 6, es evidente que tampoco existen diferencias por brillantez de la testa del grano. Estos datos nos permiten, entonces, emplear todos los datos, en una forma indiscriminada, para generar una distribución como la que ilustra la Figura 1. Con los estadísticos como percentiles, el puntaje ("score") Z, los rangos intercuartílicos o por desviaciones estándar, es factible ordenar los materiales según cualquier criterio. Tal como lo atestiguan los ejemplos en el Cuadro 7, la enorme utilidad de éstos radica en que nos ayuda a responder la pregunta, "¿El siguiente dato, es alto o bajo?". Ejemplos de este uso para la curva estándar, empleando como un caso particular el score Z, se exponen en el Cuadro 8. La seguridad de que estamos ante una curva de referencia o estándar la dio la revisión bibliográfica, en la que se encontraron 275 informes sobre

## CUADRO 2

**IMPORTANCIA DEL SESGO (MEDIDA DE SIMETRIA) Y LA  
KURTOSIS (MEDIDA DE ACHATAMIENTO)**

Ejemplo:

N	$\bar{X}$	DE	Sesgo	Kurtosis
65	22.74*	1.98	0.646**	7.263***
67	23.24*	1.96	-0.051	-0.445**

\* NS. Rango múltiple de Duncan al 5<sup>o</sup>/o.\*\* Significativo al 5<sup>o</sup>/o.\*\*\* Significativo al 1<sup>o</sup>/o.

## CUADRO 3

**PROMEDIO DE PROTEINA SEGUN EL COLOR DE LA CASCARA  
(N = 1109)**

Color	Promedio
Blanco	25.82 <sup>A</sup>
Crema	24.24 <sup>AB</sup>
Amarillo	23.66 <sup>AB</sup>
Café	24.04 <sup>AB</sup>
Rosado	23.17 <sup>B</sup>
Rojo	23.90 <sup>AB</sup>
Morado	23.19 <sup>B</sup>
Otros (grises, etc.)	25.08 <sup>AB</sup>
Negro	24.07 <sup>AB</sup>

## CUADRO 4

**PROMEDIOS DE PROTEINA SEGUN EL HABITO DE CRECIMIENTO**

Hábito	Promedio
1	23.22 <sup>A</sup>
2	24.20 <sup>A</sup>
3	24.50 <sup>A</sup>
4	24.23 <sup>A</sup>

CUADRO 5

## PROMEDIO DE PROTEINA SEGUN EL PESO DE 100 SEMILLAS

Peso	Promedio
≤ 25 g	24.13 <sup>A</sup>
> 25 - < 40 g	23.88 <sup>A</sup>
≥ 40 g	24.19 <sup>A</sup>

CUADRO 6

## PROMEDIO DE PROTEINA SEGUN BRILLANTEZ DE LA CASCARA

Brillantez	Promedio
Brillo	23.85 <sup>A</sup>
Opaco	24.25 <sup>A</sup>
Semi-brillante	24.20 <sup>A</sup>

CUADRO 7

## UTILIDAD DE LOS PERCENTILES: UBICAR LOS MATERIALES POR RANGOS

	Según desviaciones	Score Z
Muy alto	< + 3 DE	+ 3
Alto	+ 2 - + 3 DE	+ 2 - + 3
Moderadamente alto	+ 1 - + 2 DE	+ 1 - + 2
Normal	-1 - X - +1 DE	- 1 - + 1
Moderadamente bajo	- 2 - - 1 DE	- 2 - - 1
Bajo	- 3 - - 2 DE	- 3 - - 2
Muy bajo	< - 3 DE	- 3

la proteína cruda de frijol común, y con la que se obtuvo exactamente el mismo promedio, y desviaciones muy similares a las que ilustra el Cuadro 9. Tampoco sus otros estadísticos descriptivos fueron diferentes, lo que se aprecia en el Cuadro 10. Es interesante notar que para ambos casos el rango va de 17 a 35%, dato ya encontrado al estudiar el contenido de proteína de un banco de germoplasma.

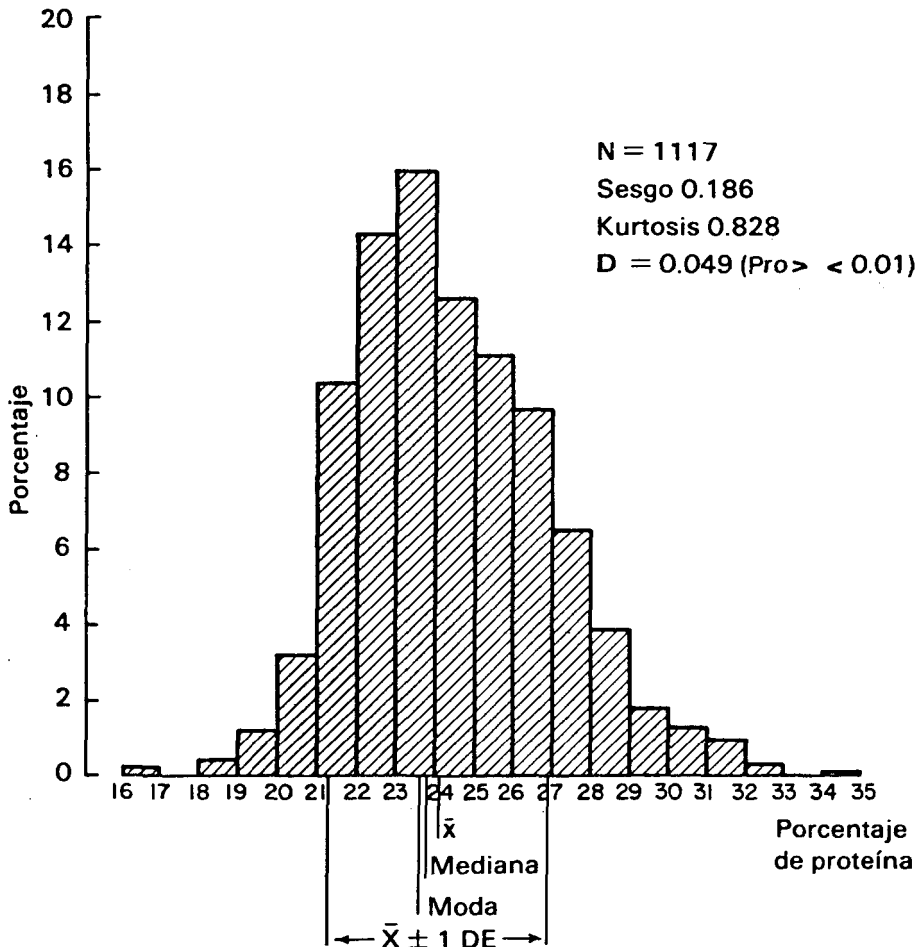


FIGURA 1

Histograma de las frecuencias de los valores de proteína cruda para todos los 1,117 materiales evaluados en el período 1981 a 1985

CUADRO 8

EL SCORE Z PERMITE IDENTIFICAR RAPIDAMENTE EL NIVEL

RESPONDER LA PREGUNTA ¿ES ALTO O ES BAJO?

P.C. 30.58 (2.81); P.C. 24.02 (0.85)

P.C. 19.27 (-1.63); P.C. 17.15 (-2.46)

CUADRO 9

COMPARACION DE LOS ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS  
DE LA PROTEINA DE *Ph. vulgaris*

°/o de Proteína	N	$\bar{X}$	DE	C.V. (°/o)
CIAT	1117	24.06	2.79	11.6
Revisión	275	24.07	3.22	13.4

CUADRO 10

COMPARACION ENTRE LOS DESCRIPTORES DE LAS DISTRIBUCIONES  
DE LOS °/o DE PROTEINA DE *Ph. vulgaris* PROVENIENTES DE UNA  
REVISION DE LITERATURA Y DE LAS LINEAS AVANZADAS  
DEL CIAT (1981-1985)

°/o de Proteína	N	Sesgo	Kurtosis	Test de normalidad	Rango
Revisión	275	0.652*	0.577*	D = 0.080 Prob > D < 0.01	16-35
CIAT	1117	0.186*	0.828*	D = 0.049 Prob > D < 0.01	16-35

\* Sig. al 1°/o.

Al igual que el caso de la proteína de frijol, éste es también el caso de muchos otros nutrientes con muchos alimentos. La elaboración de este tipo de estándares o referencias permitirá una mejor evaluación de la calidad de los datos de las Tablas de Composición de Alimentos. Ajeno a ello, también serán de ayuda para el análisis al verificar la concordancia de sus datos; para el fitomejorador, para inferir los límites de su trabajo por cruzamientos, y aún para los programas nacionales, para planificar sobre bases más concretas.

## INFORME DE LA REPUBLICA DOMINICANA

### USO DE LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN LA REPUBLICA DOMINICANA

*Haydeé Rondón<sup>1</sup>  
Rosa Jiménez de Sánchez<sup>2</sup>  
Secretaría de Estado de Salud Pública e  
Instituto Dominicano de Tecnología  
Industrial (INDOTEC),  
Santo Domingo, República Dominicana*

Nuestra presentación la haremos en dos partes. La primera, me permitiré desarrollar en mi carácter de Nutricionista. Luego, la Lic. Rosa Sánchez, Analista de Investigación quien labora en el Instituto Dominicano de Tecnología de Alimentos, abordará el tema que le corresponde.

#### Utilización de la Tabla en los Programas de Nutrición del País

En la República Dominicana se inició el uso de la *Tabla de Composición de Alimentos* después de la Encuesta Nacional de Nutrición que se llevó a cabo en el país, en 1959.

En esa oportunidad, contamos con la valiosa presencia de la Lic. Marina Flores y de la Dra. Susana J. Icaza, quienes colaboraron en el desarrollo de la Encuesta y enseñaron a las auxiliares de nutrición de nuestro país, el uso de la Tabla en el sector salud.

La República Dominicana no cuenta con un Instituto de Nutrición ni con una Escuela de Nutrición, y existe deficiencia de recursos humanos en nutrición. Las únicas nutricionistas del país trabajan en el sector salud y la mayoría son técnicas medias y auxiliares. Sin embargo, la *Tabla de Composición de Alimentos* se ha venido usando con regularidad.

En la utilización de la Tabla, el problema que hemos enfrentado ha sido la falta de disponibilidad de ejemplares, ya que muy pocas personas la tienen y no se puede comprar en librerías porque no se vende, y tampoco se le encuentra en ninguna parte del país. En un intento por resolver

---

1 Asesor del Programa de Nutrición y Lactancia Materna, Secretaría de Estado de Salud Pública, Calle San Cristóbal, esq. Tridentes, Santo Domingo, República Dominicana.

2 Analista de Investigación, Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC), José A. Soler, esq. Ave. Núñez de Cáceres, Santo Domingo, República Dominicana.

ese problema, tomamos la *Tabla de Composición de Alimentos del INCAP* y la *Tabla de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición de Jamaica*, y de las dos hicimos una pequeña simplificada, que contiene los alimentos más comunes, de uso habitual en la República Dominicana.

Así, elaboramos el citado folleto, y lo distribuimos gratuitamente en forma mimeografiada a todos los Centros de Salud del país.

Recientemente, una nutricionista alemana que nos visitó para trabajar en un Proyecto de Cooperación Social y Técnica en el Instituto de Desarrollo del Sureste (INDESUR), recopiló todas las investigaciones que se habían hecho en el país sobre análisis de alimentos, y se elaboró así una *Tabla de Composición de Alimentos*, en la que también se mencionan los nombres vulgares de los alimentos que se producen en el país. Algunas veces, la Tabla del INCAP cita nombre de frutas o alimentos que nadie reconoce porque en el país son conocidos con otros nombres.

La mayor parte de investigaciones realizadas en el país han sido trabajos de tesis con asesoramiento de profesores universitarios, hechos en INDOTEC o en los laboratorios de universidades dominicanas.

### Usuarios

Los usuarios de las *Tablas de Composición de Alimentos* en la República Dominicana han sido nutricionistas y auxiliares del sector salud, médicos, estudiantes de medicina, químicos, tecnólogos de alimentos, laboratoristas, agrónomos y veterinarios.

Recientemente hemos tenido demanda de las mismas por parte de periodistas, ya que debido al grave problema nutricional existente en el país, esos comunicadores públicos se han interesado en publicar por la prensa, información referente al valor nutricional de los alimentos.

Otro problema que encaramos en el uso de la Tabla, es que los dominicanos no siempre consumimos alimentos locales, debido a que la producción nacional de alimentos ha disminuido considerablemente y en los últimos años nos hemos visto obligados a importar alimentos básicos, tales como arroz, habichuelas, huevos, leche, etc.

Paradójicamente, el país exporta frutas, víveres, carne y otros productos. No obstante, la situación se repite, y una vez más nos vemos obligados a importar de nuevo alimentos básicos. Demás está decir que éste es un problema cuyas dimensiones hablan por sí mismas. Urge, pues, incrementar la producción nacional, y utilizarla al máximo a fin de contribuir a solucionarlo.

### Utilización de la Tabla en los Servicios del INDOTEC

En 1975 se creó en la República Dominicana, el Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC), con el objetivo primordial de prestar servicios de análisis de alimentos y productos medicinales a la industria privada y al Gobierno.

En el área de investigación, el INDOTEC cuenta con laboratorios muy bien equipados y personal profesional de alto nivel. Realiza estudios de mercadé o y de prefactibilidad. Además, elabora mezclas de alimentos con miras a proporcionar respuestas adecuadas a las solicitudes de indus-

triales que se interesan en incursionar en el área de producción de alimentos enlatados o deshidratados. Asimismo, presta asesoría técnica a instituciones privadas o gubernamentales. A solicitud de los interesados, realiza también estudios y análisis de control de calidad de productos farmacéuticos y de alimentos.

Durante muchos años la Institución ha venido utilizando la *Tabla de Composición de Alimentos del INCAP*, en el cumplimiento de los rubros siguientes:

1. *En los servicios analíticos* — Para seleccionar los métodos de acuerdo a la composición de determinados productos (como punto de referencia).
2. *En la verificación de los resultados obtenidos* — En caso de tener dudas en los análisis practicados.
3. *También se recurre a la Tabla* — Cuando no se cuenta con normas de calidad a nivel oficial o gubernamental, para determinados productos.

### En Tecnología de Alimentos

En este rubro, se utiliza para los propósitos siguientes:

1. Para preparar las formulaciones de los alimentos en trabajos de investigación, tales como elaboración de "Sancocho enlatado", industrialización del casabe, y otros más.
2. Cuando necesitamos elaborar alimentos para consumo animal, usamos la Tabla como material de referencia. También preparamos una tabla de materias primas para formular mezclas de alimentos destinados a la alimentación animal.
3. Para evaluar procesos en operaciones unitarias, por ejemplo, balance de materias y energía.

Afortunadamente, el INDOTEC cuenta con una biblioteca muy completa, la que dispone de un excelente banco de información.

Existen, además, otras Instituciones gubernamentales que poseen datos y amplia información, como lo es la Secretaría de Agricultura, y el CENDA en la ciudad de Santiago.

Debemos informar, sin embargo, que la crisis económica por la que atraviesa nuestro país, hará que en el futuro desaparezca esta Institución que, en la actualidad, es la única que se dedica a la investigación, asesoría y análisis. No sabemos, en ese caso, si nuestro Instituto permanecerá entrando a formar parte del Banco Central, o si ha de pasar a manos del sector privado, o de las universidades.

De todas formas, deseamos manifestar al INCAP que estamos más que dispuestos a colaborar con ustedes en el desarrollo de cualquier proyecto, ya que contamos con la infraestructura física y de recursos humanos necesarios. En este caso, nos atreveríamos a sugerir que —con la debida antelación— se nos presente un plan de acción que nosotros consideremos factible de poder ejecutar en nuestro país.

# ENGLISH-SPEAKING CARIBBEAN REGION REPORT

*Adeline W. Patterson*<sup>1</sup>  
*Curtis E. McIntosh*<sup>2</sup>  
*Neil James*<sup>3</sup>  
*Caribbean Food and Nutrition  
Institute, and  
University of Guyana*

## Introduction

Since its inception in 1967, the Caribbean Food and Nutrition Institute, a specialized center in food and nutrition of the Pan American Health Organization (PAHO/WHO), has been the principal resource for compiling data on food composition. The need for accurate data on food composition of raw, processed, and cooked food has long been recognized as essential to the food and nutrition planning and implementation process. These data could be used by agricultural planners, food import regulators, nutritionists, dietitians, food service personnel, physicians and many others in a wide range of food and nutrition endeavors.

In 1974, CFNI published the *Food Composition Tables for Use in English-Speaking Caribbean*. This publication contained data on the composition of raw or processed foods in 100 g edible portion and edible portion in one pound as purchased. The data were presented for 12 food categories, as detailed in Table 1.

The food items included in the Tables are those commonly found in municipal and parish markets and supermarkets. The agricultural statistical reports published by different governments have provided valuable information and the food consumption surveys in Barbados, Jamaica, Trinidad & Tobago, and recently Guyana gave further guidance in the selection of food items for the Tables.

---

<sup>1</sup> Director, Caribbean Food and Nutrition Institute, P.O. Box 140, Kingston, Jamaica.

<sup>2</sup> Agricultural Economist of the above-mentioned Institute, PAHO, St. Augustine, Trinidad, Trinidad and Tobago, West Indies.

<sup>3</sup> Lecturer, Food Chemistry, University of Guyana, Box 101110, Georgetown, Guyana.

TABLE 1

## FOOD CATEGORIES AND NUMBER OF ENTRIES

Food categories	No. of entries
1. Cereals	71
2. Starchy fruits, roots and tubers	24
3. Sugars and syrups	27
4. Pulses nuts and oil seeds	54
5. Vegetables	89
6. Fruits	82
7. Meet and poultry	86
8. Eggs	11
9. Fish and shellfish	92
10. Milk and milk products	48
11. Fats and oils	19
12. Miscellaneous foods	71
Total	674

## 2. Constituents

The food constituents addressed include water, energy, crude protein, fat, carbohydrate, fiber, calcium, iron, vitamin A, thiamine, riboflavin, niacin, vitamin C and refuse, as purchased. For selected foods, amino acid content, fatty acids and cholesterol are listed.

2.1 *Water content* — The water content of food may vary considerably depending on the season of harvest, stage of maturity, and the duration and environment of storage. A significant deviation in the water content of a given food from the value in the Tables would require adjustments in the energy and nutrient values.

2.2 *Food energy* — The energy factors used in the calculation of the caloric value of foods were based on the physiological energy factors published in the USDA Handbook No. 74. Where data were taken from other tables in which other factors were used, they were recalculated using the USDA factors.

2.3 *Protein* — Since the nitrogen content of most protein is approximately 16%, the 6.25 factor was used in most foods to convert nitrogen content to protein, except for the following foods:

Foods	Conversion factor
<i>Cereals</i>	
Barley, oats and rye	5.83
Rice	5.95
Wheat flour, refined	5.70
Wheat flour, whole kernel	5.83
<i>Beans and nuts</i>	
Almonds	5.18
Peanuts	5.46
Soybeans	5.30
<i>Milk and milk products</i>	6.38

These conversion factors estimate "crude protein" which for some foods, include non-protein nitrogenous constituents; accordingly, protein levels may be over-valued.

2.4 *Fat* — The values for fat represent those food components soluble in ethyl ether, including true fats, fatty acids, lecithin, and some pigments. They may be referred to as "crude fat", "total fat" or "ether extract".

2.5 *Carbohydrate and fiber* — The values for carbohydrate represent "total carbohydrate" and are obtained by subtracting the sum of water, protein, fat, and ash content from 100. Thus, fiber is included in the total carbohydrate. Since the crude fiber has very low digestibility, data for it are also presented.

2.6 *Calcium* — The values give the total calcium content without adjustment for any of the unavailable portion.

2.7 *Iron* — The values represent the total iron, without adjustment for any unavailable portion.

2.8 *Vitamin A* — The values in the publication are expressed in retinol equivalents (R.E.). The relation between the units is as follows:

*International Units (I.U.)*

1 I.U. = 0.3 mcg retinol  
0.6 mcg beta-carotene

*Retinol Equivalents (R.E.)*

1 R.E. = 1 mcg retinol  
= 6 mcg beta-carotene  
= 12 mcg other provitamin A carotenoids

The conversion factors used to relate International Units to Retinol Equivalents are:

$$\begin{aligned} 1 \text{ R. E.} &= 3.33 \text{ I.U. retinol (vitamin A in animal sources)} \\ &= 10 \text{ I.U. carotene (in plant sources)} \end{aligned}$$

The values reported for vitamin A are rounded to the nearest whole number ending in 0 or 5.

2.9 *B-Vitamins* — In the publication, values are expressed in mg. As the enrichment of wheat flour and other cereal products is not universally practiced in the area, values of B-vitamin complex as well as iron are given in a few selected items, both in non-enriched and enriched foods.

The values for niacin do not include the niacin equivalent of tryptophan present in food.

2.10 *Vitamin C* — The values in the publication are given mostly in terms of total, instead of reduced ascorbic acid.

2.11 *Refuse* — Food purchased from market or collected from field is not necessarily all edible. The values for "refuse" expressed in percentage of weight of food as purchased are simple estimates. The variation could be very large depending on the quality of food and preparation practice in different households. Where possible, the actual weight of refuse should be obtained.

2.12 *Raw and cooked food* — Except where specified, values in this publication are for raw foods. When food is cooked or otherwise prepared, there may be a considerable change of weight and loss of nutrients.

2.13 *Amino acid content* — Data were taken from *Amino Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins* published by FAO, Rome, in 1968. The values for 10 essential amino acids, expressed in mg per g of nitrogen, were obtained by analysis using column chromatography. The values for tryptophan in parentheses ( ) were obtained using microbiological assays. Chemical score was calculated according to the method recommended in the above publication. This table is included for use in the assessment of protein value of a composite diet and in the formulation of food mixtures.

2.14 *Fatty acids* — Fatty acids constitute an important fraction of the total fat in a food and are usually present as neutral fats, in combination with glycerol. The values were adapted from *USDA Handbook No. 8*, with the necessary adjustments according to the fat content of foods. For instance, the fat content of dressed young chicken (Item 0743) is 10.2% while that in the USDA Table is 4.9%. The fatty acids were adjusted in proportion to the difference in fat content of the two Tables.

The saturated fatty acids include butyric, palmitic, and stearic acids. The unsaturated fatty acids include those of C-18 series with one double bond such as oleic acid, and those with two double bonds such as linoleic acid.

2.15 *Cholesterol* — Cholesterol occurs only in foods of animal origin,

particularly in organ meats, eggs, and some shellfish. Data on cholesterol content of foods were taken directly from *USDA Handbook No. 8*.

### 3. Limitations of the Data

Since most of the values used in the Tables were taken from other food composition tables, the data may not be as representative of the area as desired, particularly in relation to the moisture content of staple foods and vitamin content of processed foods and fresh vegetables and fruits. Many edible plants and fish species used in this area could not be found in other food composition tables as shown in the following Table.

TABLE 2

EXAMPLES OF FOOD SOURCES NOT LISTED IN FOOD COMPOSITION TABLES

Scientific name	Local name (Country)
<i>Musa sp.</i>	Bluggo (Grenada) Bugament (Antigua) Moko (Trinidad & Tobago) Bullfrog Plantain (Jamaica)
<i>Bos Bubalis</i>	Buffalo (Buffalyso) Trinidad & Tobago
<i>Dioscorea esculenta</i>	Chinese Yam (Grenada) Fancy Yam (Grenada)
<i>Artocarpus altilis</i> var. <i>seminifera</i>	Breadnut (Grenada)
<i>Gracilaria debilis</i>	Seamoss (Grenada)
<i>Cocoloba uvifera</i>	Seaside Grape (Grenada)
<i>Spondias purpurea</i>	Plum (Grenada)
<i>Didelphis marsupialis</i>	Opossum, Manicou (Grenada)
<i>Dasyus sp.</i>	Armadillo, Tattoo (Grenada)

The sources cited are based on analyses conducted in the fifties and sixties and, thus, do not reflect the advances in current analytic techniques.

The focus on raw and industrially-processed foods omits consideration of composition of a food as consumed after preparation along with traditional Caribbean cooking methods.

Nutritionists and dietitians have also requested composition on a per portion basis, and have expressed the need for including other elements such as sodium, potassium, zinc, copper and so on.

### 4. Proposal

The Caribbean Food and Nutrition Institute is currently giving active consideration to a proposal designed to address these problems. The first

phase which is largely completed, deals with updating the Tables using the most current material from North America, Britain, Africa and the Far East. This updating also includes an expansion of the entries as far as is possible.

The next phases are designed to provide data on the effects on nutrient composition of traditional Caribbean cooking styles, and the complementary nutritional aspect of the ingredients. The issue of food portions could then be addressed.

CFNI does not have a laboratory to carry out the required analyses but maintains links with institutions in the region which conduct limited analyses. Through this Meeting, it is hoped that CFNI would establish appropriate links mutually beneficial for the advancement of food composition analyses and dissemination throughout the world.

## INFORME DEL ISTMO CENTROAMERICANO

### TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA CENTRO AMERICA Y PANAMA: SITUACION ACTUAL Y NECESIDADES FUTURAS

*Luiz G. Elías<sup>1</sup>*  
*Instituto de Nutrición de Centro*  
*América y Panamá (INCAP)*  
*Guatemala, Guatemala, C. A.*

Es un hecho ampliamente reconocido por los profesionales que trabajan en el campo de la alimentación, nutrición, educación y salud, la importancia y necesidad de disponer de la información contenida en las Tablas de Composición de Alimentos. A estos grupos de profesionales se suman también aquéllos relacionados con la agricultura, la economía, la industria de los alimentos y los sectores de planificación de políticas de alimentación y nutrición. Asimismo, se reconoce que la información que contienen las Tablas de Composición de Alimentos que en la actualidad existen en Centro América y Panamá, no sólo no está actualizada sino también es incompleta en términos de la cantidad de los alimentos analizados y de los nutrientes informados. Las causas de estas deficiencias deben ser analizadas no sólo desde el punto de vista de la falta de un apoyo económico a los sectores interesados en estas actividades, sino también desde el ángulo de otros factores que se asocian con la producción, el procesamiento y el análisis de los alimentos. Así, en los últimos 20 años, la Región del Istmo Centroamericano —a semejanza de otras regiones del mundo en desarrollo— ha sido influenciada por los avances científicos y tecnológicos que se han suscitado en las diferentes áreas de la ciencia, que entre otras, incluyen aquéllas relacionadas con el sector de producción e industrialización de los alimentos. Estas actividades han incidido directa o indirectamente en el patrón alimentario y en el contenido de nutrientes de la dieta consumida por dichas poblaciones. Por lo tanto, la actualización de los datos es necesaria por la presencia de nuevas variedades que han sido mejoradas genéticamente o por mejores prácticas de cultivo, y por el número de alimentos industrializados introducidos en la región, y no menos importante, considerando el efecto que los diferentes procesamientos ejercen sobre el contenido y la biodisponibilidad de nutrientes de los mismos. De igual forma, la presión de los usuarios con respecto al conte-

---

1 Científico-Investigador, Jefe del Programa de Bioquímica de Alimentos y Director del Curso de Postgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos del INCAP, Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala, C. A.

nido de nutrientes que no se reclamaban antes, y el desarrollo de métodos analíticos más sensibles y precisos, son factores adicionales que ameritan una revisión, actualización y ampliación del contenido de la *Tabla de Composición de Alimentos para Centro América y Panamá*.

Esta presentación, por lo tanto, tiene como finalidad sumarizar los datos obtenidos por representantes de los seis países de la Región con respecto a diferentes aspectos relacionados a la Tabla de Composición de los Alimentos.

### Metodología

Para obtener la información deseada, se envió al representante de cada uno de los países, un formulario con las siguientes preguntas:

- ¿Existen Tablas de Composición de Alimentos (humano y/o animal) elaboradas en su país u otras tablas?
- Uso actual y sectores o instituciones que se beneficiarían con la elaboración de la Tabla de Composición de Alimentos.
- ¿Qué demanda actual y futura existe para el uso de las Tablas de Composición de Alimentos?
- ¿Qué laboratorios están involucrados en análisis de muestras para la Tabla de Composición de Alimentos?
- ¿Qué razones existen para la elaboración de una nueva Tabla de Composición de Alimentos?
- ¿Qué prioridades se debe establecer en términos de los alimentos que se deben seleccionar?
- ¿Qué prioridades se debe establecer en términos de nutrientes?
- ¿Qué laboratorios y/o instituciones están interesadas en involucrarse en esta actividad?
- ¿Qué problemas y/o condiciones han influido negativamente para que los laboratorios se involucren en esta actividad?
- ¿Qué cambios se sugiere en la nomenclatura a usarse en la Tabla de Composición de Alimentos?

### Resultados y Comentarios

En el Cuadro 1 se resumen la información obtenida acerca de la existencia de Tablas de Composición de Alimentos que se usan en América Central y Panamá. A excepción de Costa Rica —que dispone de dos publicaciones que se refieren a la composición de los alimentos— las dos Tablas existentes de primordial importancia, datan de más de 20 años de haber sido elaboradas. Por lo tanto, se justifica plenamente los esfuerzos por elaborar una nueva Tabla.

Los usuarios de las Tablas de Composición de Alimentos (Cuadro 2) incluyen diferentes profesionales relacionados con los sectores de salud, educación, industrial, agropecuario, planificadores e instituciones reguladoras

## CUADRO 1

¿EXISTEN TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS (HUMANO y/o ANIMAL) ELABORADAS EN SU PAIS U OTRAS TABLAS?

- 
- ¿Tabla de Composición de Alimentos de América Latina?
  - ¿Tabla de Valor Nutritivo de Alimentos de Centro América y Panamá?
  - ¿Hay Tablas Propias de Alimentos Comunes?
  - ¿Tabla de Composición de Alimentos y Pesos para Costa Rica?
  - ¿Tabla de Composición de Alimentos para Animales de Costa Rica?
  - ¿Tabla de Composición de Pastos, Forrajes y otros Alimentos de Centro América y Panamá?
- 

## CUADRO 2

USOS ACTUALES Y SECTORES O INSTITUCIONES QUE SE BENEFICIARIAN CON LA ELABORACION DE LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

- 
- Nutricionistas
  - Zootecnistas
  - Planificadores de Políticas Alimentarias y Nutricionales Nacionales
  - Sector Salud y Escuelas Universitarias (Nutrición, Agronomía, Química, Tecnología de Alimentos)
  - Sector Industrial (alimentos para humanos y animales)
  - Sector Agropecuario
  - Establecimiento de etiquetas y normas de calidad
- 

y de control de calidad de los alimentos. Es evidente que los profesionales anteriormente mencionados están involucrados en labores docentes así como gubernamentales y privadas. Ello explica en cierto modo el amplio rango de informaciones específicas que demandan de estas publicaciones.

En lo que a la demanda actual y futura de las Tablas se refiere (Cuadro 3), la información obtenida es muy escueta e incompleta, principalmente en lo que a los aspectos cuantitativos se refiere. Es de esperar, sin embargo, que a este respecto la demanda esté directamente relacionada con el grupo de usuarios previamente señalado y con la calidad de la información que se presente en dichas Tablas.

Uno de los factores que ha incidido en la falta de información adecuada para la preparación de Tablas de Composición de Alimentos a nivel del área de Centro América y Panamá, es la falta de laboratorios adecuadamente equipados para cumplir esta función. Esto se debe a aspectos tanto de naturaleza económica como organizativa, aunque lo primero represente posiblemente la mayor limitante. Según se aprecia en el Cuadro 4, los laboratorios actualmente involucrados en este tipo de actividades están ligados a los sectores de salud y agropecuario, así como a las Universidades. En

## CUADRO 3

¿QUE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA EXISTE PARA EL USO DE LAS  
TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS?

- 
- Profesionales y estudiantes de Nutrición, Agronomía, Química
  - Promedio de 50 tablas por semestre — Tendencia a aumentar
- 

## CUADRO 4

¿QUE LABORATORIOS ESTAN INVOLUCRADOS EN ANALISIS DE MUESTRAS  
PARA LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS?

*Control de alimentos:*

- 
- Ministerio de Salud
  - Ministerio de Recursos Naturales
  - Centros Especializados (Panamá, Nicaragua, Costa Rica)
  - Universidades (Química, Química y Farmacia, Agronomía, Nutrición)
  - Centros Tecnología de Alimentos
  - Laboratorios de Nutrición Animal
- 

algunos casos existen Centros Especializados y de Tecnología de Alimentos que también ejecutan esa función. De acuerdo a la situación actual, parece ser que hace falta una mejor coordinación entre los diferentes laboratorios con el propósito de unificar criterios para la elaboración de las tablas, y así optimizar por el momento tanto los recursos humanos como de equipo analítico. Obviamente, como se indicara, uno de los problemas más serios es la falta de recursos financieros para el desarrollo de estas actividades. Sin embargo, una mejor coordinación podría constituir un mecanismo capaz de ofrecer las mejores posibilidades de lograr apoyo económico.

Las razones que justifican una nueva Tabla de Composición de Alimentos (Cuadro 5) fueron enumeradas por los países en cuatro rubros generales: 1) Nuevos productos introducidos por la industria de alimentos; 2) cambios en los nutrientes debido a factores agronómicos y genéticos; 3) necesidad de datos para los sectores de planificación de políticas alimentarias y de producción de alimentos, y 4) como estímulo para el desarrollo de metodología analítica. Si bien está implícito en estos rubros generales, es necesario enfatizar la necesidad que hay de contar con el análisis de otros nutrientes que no figuran en las Tablas actuales. Estos se refieren a valores de los micronutrientes, así como de su biodisponibilidad, en especial aquéllos que son deficitarios en la dieta de la Región, tales como Fe, vitamina A y algunas fuentes proteínicas disponibles. Resalta también la necesidad de un conocimiento más a fondo del valor nutritivo de los prin-

## CUADRO 5

¿QUE RAZONES EXISTEN PARA LA ELABORACION DE UNA NUEVA  
TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS?

- 
- Nuevos productos desarrollados por la industria de alimentos
  - Cambios en composición química debido a diferentes factores
  - Como información para el planeamiento de políticas alimentarias y de producción agropecuaria
  - Desarrollo de metodología analítica
- 

cipales platos regionales, que indudablemente, aportan nutrientes a la población.

El siguiente aspecto analizado por los países se refiere a las prioridades (Cuadros 6 y 7) que se deben establecer en términos de los alimentos y de los nutrientes a seleccionar. Los grupos generales de los alimentos seleccionados están bien justificados y tal vez sería conveniente establecer prioridades iniciales de los grupos propuestos para el comienzo del trabajo, con base a las facilidades existentes. En cuanto a los nutrientes, la tendencia inicial en la mayoría de los países señala los compuestos más comunes y posteriormente intereses más específicos tales como fibra dietética, colesterol, biodisponibilidad de nutrientes, calidad proteínica (por ensayos biológicos) en alimentos seleccionados y otros que se aprecian en el Cuadro 7.

## CUADRO 6

¿QUE PRIORIDADES SE DEBE ESTABLECER EN TERMINOS DE LOS  
ALIMENTOS QUE SE DEBEN SELECCIONAR?

- 
- Complementar información sobre alimentos naturales
  - Analizar alimentos autóctonos crudos
  - Analizar alimentos procesados (industriales y de preparación casera)
  - Alimentos de uso común (platos populares)
  - Alimentos que consume la clase media y baja
- 

Esta misma encuesta preliminar identificó también a nivel de los países los laboratorios y/o instituciones interesados en involucrarse en la actividad de análisis de alimentos (Cuadro 8). Estos se refieren a Laboratorios de Control y Análisis de Alimentos tanto a nivel gubernamental como no gubernamental, al igual que a los laboratorios de las Universidades.

Se mencionaron con anterioridad, algunos aspectos negativos relacionados a los problemas que han incidido en la participación de los laboratorios interesados en el desarrollo de actividades de análisis de alimentos. La encuesta realizada permitió identificar algunos de estos factores que

## CUADRO 7

**¿QUE PRIORIDADES SE DEBE ESTABLECER EN TERMINOS DE NUTRIENTES?**

- 
- Composición químico-proximal
  - Vitaminas y minerales
  - Fibra dietética
  - Contenido de aminoácidos y ácidos grasos
  - Colesterol
  - Biodisponibilidad de principales minerales y vitaminas
  - Calidad proteínica de alimentos seleccionados
  - Fraccionamiento de carbohidratos
  - Contaminantes y tóxicos
- 

## CUADRO 8

**¿QUE LABORATORIOS Y/O INSTITUCIONES ESTAN INTERESADOS EN INVOLUCRARSE EN ESTA ACTIVIDAD?**

- 
- Laboratorios del Gobierno (Control de Alimentos)
  - Laboratorios Especializados (No Gubernamentales)
  - Laboratorios de las Universidades
- 

—según atestigua el Cuadro 9— puntualiza las causas principales, y que en cierto modo corroboran lo indicado, es decir, falta de apoyo económico, deficiencia en equipo y personal especializado, y falta de concientización a nivel de investigadores y autoridades, así como una absoluta ausencia de coordinación entre los diferentes laboratorios afines.

## CUADRO 9

**¿QUE PROBLEMAS Y/O CONDICIONES HAN INFLUIDO NEGATIVAMENTE PARA QUE LOS LABORATORIOS SE INVOLUCREN EN ESTA ACTIVIDAD?**

- 
- Económica
  - Falta de personal y equipo especializado
  - Falta de concientización de autoridades e investigadores
  - Falta de coordinación entre los diferentes laboratorios
- 

Finalmente, un aspecto interesante que emergió de esta consulta inicial fue la necesidad de cambios en la nomenclatura a usarse en la Tabla de Composición de Alimentos, como se señala en el Cuadro 10. Estos cambios reflejan un hecho importante, o sea el deseo de los usuarios,

## CUADRO 10

**¿QUE CAMBIOS SE SUGIEREN EN LA NOMENCLATURA A USARSE  
EN LA TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS?**

- 
- Nutrientes expresados en:      g/100 g (mayores)  
   mg/100 g (menores)  
   medidas caseras
  
  - Nomenclatura actual adecuada
  - Debe ser tema de discusión para grupos de trabajo
  - Apéndice para conocer alimentos por país
- 

ya que permite un mayor uso y difusión de la Tabla, finalidad principal de los esfuerzos y recursos que se empleen en su elaboración.

Por último, y para dar término a esta breve presentación, consideramos necesario mencionar y destacar la importancia de la información presentada en lo que a la elaboración de una Tabla de Composición de Alimentos para Centro América y Panamá concierne. Este diagnóstico inicial refleja no sólo la necesidad y los problemas que actualmente enfrentan los países a este respecto, sino también proporciona algunos elementos que pueden ser de utilidad para dar inicio a la tarea y justificar los esfuerzos que ésta conlleva.

## INFORME DE MEXICO

### ANALISIS DE LA COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS EN MEXICO Antecedentes, Situación Actual y Perspectivas

Héctor Bourges<sup>1</sup>

Mauro Valencia<sup>2</sup>

*Instituto Nacional de la Nutrición y*

*Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo  
México*

#### Antecedentes

En 1943, la ahora Secretaría de Salud estableció en México un *Instituto Nacional de Nutriología*, cuyo propósito general era estudiar los diferentes aspectos de la nutrición de la población mexicana y proponer acciones viables para mejorarla.

Un primer paso, indispensable para caracterizar la dieta, identificar con precisión los problemas nutricios y fundamentar su corrección, era conocer la composición nutrimental de los alimentos más utilizados en el país. Ciertamente, sobre muchos de ellos existía ya información en la literatura bromatológica internacional, pero sobre muchos otros, por ser autóctonos y su consumo circunscrito a México o incluso sólo a ciertas regiones, no se disponía de datos. En tal virtud, el Instituto mencionado concentró su atención durante los años siguientes en el análisis sistemático de los alimentos mexicanos; en la etapa inicial contó para ello con el apoyo técnico del Instituto Tecnológico de Massachussetts, particularmente del Dr. Robert S. Harris y con el patrocinio parcial de las Fundaciones Kellogg y Rockefeller.

En 1951 se habían realizado ya numerosos análisis que se publicaron en diferentes revistas nacionales e internacionales. Los resultados de todos estos análisis aparecieron reunidos en forma de tabla, en un artículo publicado en *Ciencia* y firmado por René Cravioto, Guillermo Massieu, Jesús Guzmán y José Calvo de la Torre (1), en el cual se dan los antecedentes, justificación y metodología del trabajo.

Estas tablas incluyen 816 ítems (o "entradas"), de los cuales corresponden 171 a hortalizas, 235 a frutos, 48 a raíces y tubérculos, 80 a semillas, 9 a flores, 20 a hongos, 81 a harinas y productos deshidratados, 25 a leche y derivados, 25 a pescado, 14 a mariscos, 21 a carnes y vísceras, 66 a conservas, 6 a insectos y 15 a "misceláneos". Para cada uno de ellos se informa —con contadas excepciones— el nombre común y el

---

1 Subdirector General para Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos, Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", Vasco de Quiroga 15, Col. y Del. Tlalpan, 14000 México D.F., México.

2 Investigador Titular y Director de Area, CIAD, Apartado Postal 1735, Hermosillo, Sonora, México.

científico, su procedencia y datos sobre el contenido de humedad, cenizas, extracto etéreo, proteína cruda, fibra cruda, extracto no nitrogenado, calcio, fósforo, hierro, carotenos, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. El número de alimentos y productos es algo menor que el número de ítems debido a repeticiones de algunos alimentos por proceder de zonas diferentes.

Este notable esfuerzo, semejante al que se llevó a cabo en otros países del Continente durante la década de "los cuarentas", quedó prácticamente definido en la década siguiente debido al ocaso del Instituto Nacional de Nutriología, pero ha sido sustento de casi todas las investigaciones epidemiológicas y en la ciencia y tecnología de los alimentos, realizadas en México desde entonces.

En 1957 el Instituto Nacional de Nutriología se fusionó con el Hospital de Enfermedades de la Nutrición, naciendo de esta unión el Instituto Nacional de la Nutrición que, hoy en día, lleva el nombre de Salvador Zubirán, su fundador y primer director. Esta nueva Institución recogió las tareas bromatológicas de su antecesor, pero dio mayor atención a las investigaciones epidemiológicas (encuestas dietológicas, antropométricas y clínicas), experimentales, de vigilancia e intervención, fisiológicas, en ciencia y tecnología de los alimentos y en clínica de la nutrición.

En 1940 el INNSZ publicó las Tablas *Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos* (2) que han sido reeditadas nueve veces y que constituyen un compendio de las de René Cravioto *et al.*, con correcciones y adiciones. Incluyen solamente 313 ítems, 38 de los cuales corresponden a alimentos industrializados; para cada ítem se presenta la porción comestible, que no aparecía en las del Instituto de Nutriología y el contenido, por 100g de porción comestible, de energía —calculada usando los factores de Atwater— proteína cruda, lípidos, hidratos de carbono (por diferencia), calcio, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico y actividad de vitamina A. Este compendio se completa con el análisis de aminoácidos indispensables de 99 ítems y la composición, por raciones, de 81 productos.

Este compendio ha mostrado ser suficiente para el análisis de los datos de encuestas levantadas en el medio rural marginado, en el cual la dieta es relativamente simple. No obstante, es insuficiente tanto para las labores de dietología, clínica de la nutrición y tecnología de los alimentos, como para la investigación metabólica y el análisis de encuestas urbanas. Para estos fines se combina la información del compendio con la obtenida de las Tablas del Departamento de Agricultura de los EEUU (USDA) (3) o las de Quintín Olascoaga (4), o bien de análisis específicos realizados *exprofeso*. Las Tablas del USDA contienen datos sobre componentes como el colesterol, ácidos grasos, ciertas vitaminas y electrolitos que son útiles en la clínica, pero no aparecen en ellos algunos alimentos locales; por su parte, las Tablas de Olascoaga son una mezcla de datos recopilados de diversas fuentes nacionales e internacionales y, como las del USDA, no son necesariamente aplicables al país.

### Necesidades Detectadas

El conocimiento sobre la composición nutrimental de los alimentos tiene usos tan diversos que exige, bien una tabla multidimensional cuya

elaboración escapa a los recursos actuales o bien varias tablas para aplicaciones específicas, de forma tal que no sea necesario analizar todos los componentes en todos los alimentos. De una u otra forma, la tarea es gigantesca si se considera que se requiere información más compleja de un número mayor de alimentos y productos.

### Alimentos y Productos

Para responder plenamente a las necesidades actuales, el número de alimentos y productos incluidos en las Tablas debe multiplicarse substancialmente, comprendiendo idealmente los alimentos regionales, los productos industrializados y platillos preparados.

En las regiones más apartadas e incomunicadas del país se utilizan como alimentos, consuetudinarios o casuales, numerosas especies vegetales y animales cuya composición y hasta cuya identidad, son desconocidas. Por una parte, no es posible valorar adecuadamente la alimentación de los pobladores de estas regiones sin información sobre el aporte nutricional de estos alimentos y, por otra parte, es posible que algunos de ellos constituyan recursos valiosos por su composición, propiedades sensoriales, costo o disponibilidad, susceptibles de ser propagados a otras áreas del país o del planeta. De hecho, el mejoramiento de la red de carreteras y vías férreas ha difundido a todo el país algunos alimentos antes confinados a determinadas zonas.

El veloz crecimiento y diversificación de la industria transformadora de alimentos durante las últimas décadas, ha puesto a disponibilidad de la población, particularmente de la urbana, cientos de productos de variada índole cuya composición difiere con la marca y forma de presentación. Aunque los fabricantes comunican a las autoridades sanitarias el contenido nutrimental de sus productos, esta información no es pública ni accesible a los profesionales interesados, amén de que precisa ser verificada por observadores independientes. Los productos "dietéticos" y los adicionados con nutrimentos presentan un problema especial en este sentido. La creciente preocupación de los nutriólogos y autoridades de salud por el consumo excesivo de golosinas y botanas (boquitas, productos "chatarra" y otros términos) da mayor actualidad a la urgencia por conocer su composición.

La alimentación de la población urbana comprende un sinnúmero de platillos complejos cuyo aporte de nutrimentos es muy variable, ya sean preparados en el hogar, en restaurantes o en expendios callejeros, de acuerdo con la receta seguida. Esto dificulta en extremo la caracterización de la dieta. El aporte del platillo podría calcularse a partir de la composición de los ingredientes utilizados, pero este procedimiento es largo e impráctico además de poco confiable por los cambios de humedad que ocurren durante la preparación. A pesar de que la diversidad de cada platillo es casi tan grande como el número de personas que lo preparan, sería deseable contar con datos de composición promedio y una estimación de su variabilidad.

### Componentes

El número de componentes de posible interés es grande y la clase

de componente que conviene conocer difiere según el alimento o producto y según las necesidades de cada actividad.

Para uso general, es indispensable conocer la humedad de la muestra analizada —que en algunos casos puede variar notablemente—, el contenido de cenizas, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, energía total y fibra y la porción comestible que a menudo se aleja del 100<sup>o</sup>/o.

El cálculo del aporte de energía empleando los factores de Atwater e incluso la determinación con bomba calorimétrica no siempre reflejan la energía realmente utilizable por el organismo. Por lo menos en alimentos de consumo amplio y que contengan alta concentración de fibras, este valor debería investigarse e informarse en las Tablas.

El dato de concentración de proteínas es limitado si no se conoce el aporte de aminoácidos indispensables y, para ciertas proteínas, la proporción de lisina disponible. La relación de eficiencia proteínica y la utilización proteínica neta o por lo menos la digestibilidad *in vitro* de la proteína, son variables de suma importancia que convendría conocer.

Por su participación en la etiología o bien en el manejo de enfermedades de evolución lenta como la aterosclerosis, la hipertensión arterial, diverticulosis y neoplasias colónicas, gota y otras, es fundamental contar con información sobre el contenido de colesterol, perfil de ácidos grasos, fibras dietéticas, sodio, potasio y purinas (adenina) en los alimentos en que esto proceda, o por lo menos en los de consumo más común y cuantioso dentro de ellos. Con respecto a las fibras, es preciso substituir los datos de fibra cruda por valores de fibras dietéticas y sus diferentes fracciones (celulosa, hemicelulosa, pectina, gomas, lignina, etc.) que tienen distinto efecto fisiológico y, consecuentemente, corregir los datos de energía y de hidratos de carbono.

Los datos de vitamina A deben revalorarse minuciosamente con la meta de llegar a expresarlos en forma fraccionada como retinol, beta caroteno y otros carotenoides. Igualmente, en el caso de la niacina es necesario especificar el contenido de ésta y la estimación de la niacina formada a partir de triptofano.

Dada la importancia que tiene la relación calcio:fósforo en la absorción intestinal del calcio, y dado el predominio de fósforo en muchos alimentos, granos y carnes especialmente, se requiere contar con datos sobre el aporte de fósforo.

Ciertamente, lo ideal sería contar con la caracterización completa de cada artículo incluyendo todos los nutrimentos, los componentes no nutritivos y hasta los compuestos antifisiológicos y tóxicos característicos del alimento, pero esto es utópico a corto plazo, y es necesario limitarse a la información más útil y de aplicación general. En este sentido, consideramos importante contar con datos sobre el contenido de zinc y de vitamina B<sub>6</sub>, nutrimentos cuyas deficiencias parecen ser frecuentes en la población mexicana, aunque más grave la del primero.

En lo tocante al hierro, consideramos necesaria una profunda revisión de los datos y la distinción entre hierro soluble e insoluble.

Por último, vale la pena discutir cuidadosamente la conveniencia de informar la composición de los alimentos y productos en la forma en que son consumidos y no en crudo, ya que los tratamientos culinarios cambian las proporciones de humedad y otros componentes, destruyen o extraen tanto nutrimentos como factores indeseables, y cambian la

digestibilidad. En el mismo tenor, al combinarse determinados alimentos pueden ocurrir modificaciones importantes en la absorción y utilización de nutrimentos; por ejemplo, los alimentos ricos en ácido ascórbico elevan la proporción de hierro soluble de los granos.

### Perspectivas

El Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) se ha planteado la revisión de las actuales Tablas y su expansión gradual en la medida que lo permitan los recursos disponibles. Como primer paso, se han seleccionado los valores de las Tablas actuales que ameritan nuevos análisis por discrepar en más de un 15% con los valores del USDA o del INCAP siempre que correspondan a alimentos de amplio consumo y su aporte del nutrimento en cuestión sea relevante; se han realizado ya los análisis correspondientes al hierro que comprenden 30 alimentos. Paralelamente, están por publicarse tablas de algunos alimentos industrializados, y se ha iniciado el análisis sistemático de ciertas líneas de productos como son las papillas para bebés.

Existe abundante información en tesis e informes internos que urge rescatar y hacer pública si cumple con los requisitos metodológicos y de identificación. Existen centros como el CIAD del Estado de Sonora en el noroeste del país que tienen su propio programa de análisis de alimentos locales, y que enriquecerá sin duda el acervo de información. Algunos otros centros regionales podrían, por su capacidad, participar en la tarea.

Si bien la tarea es enorme y los recursos económicos e instrumentales son escasos, de ninguna manera son inexistentes. Puede afirmarse que la suma de esfuerzos coordinados y con unidad de criterios es posible y, de lograrse, permitiría gradualmente ir integrando un acervo valioso de información bromatológica. Falta inducir la coordinación e iniciar los esfuerzos; LATINFOODS ofrece una oportunidad para hacerlo.

### Bibliografía

1. Cravioto, R., G. Massieu & J. Calvo de la Torre. Composición de Alimentos mexicanos. *Ciencia*, 11: 129, 1951.
2. Instituto Nacional de la Nutrición. *Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos: Tablas de Uso Práctico*. M. Hernández, A. Chávez y H. Bourges (Eds.). México D.F., INN, 1940.
3. United States Department of Agriculture. *Composition of Foods: Raw, Processed and Prepared*. Washington, D.C., USDA, 1963. (Agricultural Handbook No. 8).
4. Olascoaga, J.Q. *Tablas de Valor Nutritivo para Cálculos Dietéticos*. México, D.F., 1967.



## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Concluidas la serie de Conferencias y la presentación de los informes correspondientes a los países de México, del área centroamericana, de América del Sur y de la Región del Caribe, se procedió a integrar tres Grupos de Trabajo, como sigue: Grupo I - Usuarios, Grupo II - Recolección y Compilación de Datos, y Grupo III - Productores de Datos.

Al final de sus deliberaciones, cada Grupo rindió el informe correspondiente, los que figuran a continuación.

##### GRUPO I - USUARIOS

Helio Vannucchi

Julio Alvear

Curtis McIntosh

Haydée Rondón

Marina Flores

María Teresa Menchú

Mauro Valencia

Héctor Araya

Mario Feraudi

Susana J. Icaza

Herbert Amaya

Fátima Juárez

La decisión unánime del Grupo fue abordar la guía de discusión, de conformidad con el orden sugerido:

##### 1. ¿Quiénes son los Usuarios?

El Grupo estuvo de acuerdo en que durante el transcurso de las presentaciones por países surgieron los usuarios más frecuentes de las Tablas de Composición de Alimentos, en el orden en que se enumeran seguidamente: nutricionistas, médicos, enfermeras, químicos, tecnólogos en alimentos, veterinarios, agrónomos, sociólogos, antropólogos, economistas, planificadores, extensionistas, educadores y mejoradoras del hogar.

##### 2. ¿Para qué Fines se Usan las Tablas?

El uso se dividió en dos rubros principales: diagnóstico y planificación, los que pueden englobarse tanto a nivel macro (poblaciones) como micro (individuos).

Dentro del rubro "Diagnóstico" se consideraron dos aspectos: a) disponibilidad, y b) consumo real.

En el renglón "Planificación" se tuvieron en cuenta los aspectos de: a) política, tal como canasta básica; b) programas, tales como los de educación, prevención de carencias, desarrollo de productos, fortificación de alimentos e investigación.

### 3. ¿Cuáles son los Problemas y Dificultades Actuales?

#### 3.1 Alimentos

En un principio, se estima que en las Tablas hacen falta alimentos tanto autóctonos como industrializados, los cuales han aumentado substancialmente en los últimos años. También se requiere incluir la composición de alimentos donados por programas internacionales.

Otro factor importante es que se requiere información a nivel de alimento cocinado o procesado, pues en su mayor parte se informan en crudo.

En los momentos actuales no se presenta información sobre variabilidad estacional ni regional, y hace falta especificar más en detalle, las variedades y especies.

#### 3.2 Nutrimentos

En general tanto en las presentaciones a nivel país como en la propia Mesa de Trabajo, se llegó a la conclusión de que los avances en el conocimiento han generado la necesidad de incluir nutrimentos adicionales, tanto por problemas de salud pública como de tipo clínico.

En primer plano se encuentran la vitamina A y el hierro, que si bien figuran en las Tablas, la información es incompleta e inconsistente. No se expresa en unidades adecuadas, o bien requiere de técnicas analíticas modernas capaces de arrojar datos más fidedignos, tanto cualitativa como cuantitativamente.

En segundo término se consideró conveniente incluir sodio, cloruro de sodio y potasio, dada su relevancia clínica y epidemiológica. Adicionalmente, sería conveniente incluir zinc y yodo, aunque se sabe que este último puede variar grandemente de acuerdo al origen del alimento.

Por otra parte, se insistió bastante casi en todas las presentaciones, en la necesidad de incluir la siguiente información, sobre todo por razones de salud. Por un lado, ácidos grasos poli-insaturados y colesterol y por el otro, fibra dietética y carbohidratos específicos.

En relación con los rubros anteriores, se pudo palpar en varios de los expositores, su preocupación en cuanto a la presencia de ciertas sustancias como fitatos, oxalatos y taninos que pueden interferir con la utilización de ciertos nutrimentos, sobre todo por ser nuestros países consumidores de grandes cantidades de cereales y leguminosas en la dieta básica.

### 4. Otros Puntos de Interés

- 4.1 Se recomendó expresar las concentraciones de los nutrimentos por 100 g y de acuerdo a las unidades utilizadas en las recomendaciones dietarias.
- 4.2 Se sugirió incluir para cada alimento todos los nombres comunes (además de género y especie cuando proceda) que se conozcan en cada país, y que tales nombres se listen alfabéticamente.

- 4.3 Es necesario aumentar y mejorar la información sobre porción no-aprovechada de los alimentos, de acuerdo a los hábitos de cada país.
  - 4.4 Incluir porciones o raciones de tipo casero descritos apropiadamente, además de la información en gramos.
  - 4.5 Que los productores de datos liberen información no publicada.
5. **¿Qué Deben Hacer los Productores de Datos?**
- 5.1 Tener muy en cuenta las necesidades de los usuarios.
  - 5.2 Actualizarse y estandarizarse metodológicamente.
  - 5.3 Poner los datos a disposición de los usuarios.
  - 5.4 Coordinarse.
6. **¿Qué Deben Hacer los que Recolectan y Compilan Datos?**
- 6.1 Rescatar y recopilar información publicada y no publicada.
  - 6.2 Estandarizarse para la recopilación y rescate.
  - 6.3 Tener en cuenta las necesidades de los usuarios.
  - 6.4 Estandarizar la "Base de Datos".
  - 6.5 Difundir los resultados
7. **¿Cómo se Puede Mejorar la Situación Actual dentro de las Limitaciones Existentes?**
- 7.1 Establecer prioridades.
  - 7.2 Formar grupos nacionales que identifiquen las necesidades de los usuarios.
  - 7.3 Distribuir al grupo actual de LATINFOODS las tablas ya existentes en los diferentes países.
  - 7.4 Formar una tabla con la información ya existente.
  - 7.5 Que todos los interesados de LATINFOODS se suscriban a ALAN.
  - 7.6 Que LATINFOODS se consolide institucionalmente.
8. **¿Se Requiere Ayuda? ¿Qué Clase de Ayuda?**
- 8.1 Apoyo técnico: Cursos de actualización, guías metodológicas, entrenamiento de técnicos a través de intercambio institucional.
  - 8.2 Apoyo económico: Publicaciones periódicas relevantes al área;

por ejemplo, *Journal of Food Composition and Analysis*, *Journal of the Association of Official Analytical Chemists (JAOAC)*, etc., cursos y asesorías. Por la situación actual en Latinoamérica, se requiere ayuda financiera.

9. ¿Qué Clase o Tipo de Estructura Nacional sería Apropriada para el Inicio de Actividades de LATINFOODS?

Formación de un comité local de LATINFOODS, apoyado por las sociedades científicas respectivas de cada país.

10. ¿Qué Clase o Tipo de Estructura Regional sería Apropriada?

La misma que la anterior, pero con un Comité Subregional representado por los países y apoyados por la SLAN.

11. ¿Qué Tipo de Estructura Regional?

América Latina y El Caribe, como una sola.

12. Otros

12.1 Que LATINFOODS se incorpore de manera permanente a las reuniones periódicas de la SLAN, específicamente al "Congreso Latinoamericano de Nutrición".

12.2 Que se realicen reuniones subregionales anuales.

12.3 Que las Tablas sean estructuradas para el público consumidor.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sentir general del Grupo I, es que deben implementarse acciones concretas e inmediatas para que este primer esfuerzo no se vea frenado. Es necesario, por lo tanto, consolidar el grupo y fijar metas alcanzables a corto y mediano plazo y dentro de las limitaciones existentes, pero que con entusiasmo y decisión podrán llevarse a buen término.

### GRUPO II - CRITERIOS PARA LA RECOLECCION Y COMPILACION DE DATOS

Carolina de Godínez  
Raquel Flores  
Adeline W. Patterson  
Mario Melgar  
Luis Fajardo  
Ingrid Odette Sanabria S.  
Werner G. Jaffé

Gustavo Adam  
Héctor Bourges  
Carmen Dárdano  
Leonardo Lareo  
Arnoldo García  
Emilio Vargas  
Estéban Carmuega

El Grupo II, elaboró su Informe de Trabajo en base a cuatro puntos esenciales:

## 1. Criterios

Se propone una amplia estrategia de recolección a nivel de cada país. Este debe funcionar a cargo de un Comité representativo que centralice y realice la preselección de información.

La recolección de datos se hará utilizando un formato común que permita su clasificación y unificación. Se establece un criterio de preselección a nivel de cada país, que tomará en consideración características referentes a la confiabilidad del dato. Se rechazará aquella información que no contenga una definición correcta del alimento (nombre científico), método analítico adecuado (Manual de Procedimiento de LATINFOODS) y criterio del Comité Nacional.

A fin de uniformar y optimizar estos criterios de preselección se recomienda la capacitación conjunta de miembros de estos Comités Nacionales de Recolección en un nivel regional central.

Cada país, a través de su Comité de Recolección, obtendrá información sobre:

- a) Nombre del alimento
  - Científico
  - Local
  - Sinónimos
- b) Subespecificación (parte considerada de alimento o producto).
- c) País de origen.
- d) Metodología de análisis.
- e) Año de obtención.
- f) Número de determinaciones, rango de desviación estándar, mediana.
- g) Origen (primario o industrializado).
- h) Tipo de cocción o elaboración.
- i) Origen de la información (fuente bibliográfica, grupo de trabajo, etc.).

Los nutrientes incluidos corresponderán a los seleccionados por el Grupo de Trabajo de Usuarios (Grupo I).

Esta tarea de recolección y preselección tiene características permanentes y dinámicas, remitiéndose a LATINFOODS al nivel regional. A su vez, LATINFOODS referirá la información proveniente de cada país periódicamente a través de sistemas electrónicos, de acuerdo a la infraestructura de cada país.

## 2. Tablas Nacionales, Regionales y Subregionales

No se propicia el concepto de tabla estática ni de datos, sino el de una base de datos compartida y actualizada con el nivel regional residente en cada país, sobre la cual pueda elaborarse tablas acordes con las necesidades locales.

### 3. Cooperación entre Usuarios y Productores

La nueva tecnología hace disponible un caudal nuevo de información que debe dirigirse hacia personas y actividades que tradicionalmente no tienen acceso a ella. Por otro lado, sirven como retroalimentación para la producción de nueva información.

### 4. ¿Cómo se Puede Mejorar la Situación Actual?

Asegurando la capacitación y mantenimiento de personal idóneo para la captación, sistematización y comunicación de la información. A fin de cuantificar las necesidades presentes, se propone el reconocimiento de la infraestructura disponible en cada país, en cuanto a equipos, programas y personal.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Estructura Nacional

La estructura propuesta para el área de recolección consiste en un Comité representativo en el que confluyan individuos e instituciones, privadas y oficiales, con características de estabilidad e idoneidad para la prosecución de la tarea. Este Comité estará representado por un secretario ejecutivo remunerado.

### B. Estructura Subregional

La estructura a este nivel se conformará de acuerdo al desarrollo de LATINFOODS en cada país.

### C. Estructura Regional

Se propone la constitución de un Comité Regional sobre la base de individuos seleccionados por su capacidad técnica más que en representación de subregiones geográficas. Este Comité tendrá a su cargo tareas exclusivamente técnicas en materia de recolección, sistematización e interconexión de datos entre los diferentes países.

## GRUPO III - PRODUCTORES DE DATOS

Franco Lajolo  
Adriana Blanco  
Juan de Dios Alvarado  
Roberto Colindres  
Concepción de Bosque  
Vivian Benavides  
Gerardo Merino  
Luis Alfredo García Vela  
Juana Tejerina  
Sara Josefina Closa

Luiz G. Elías  
Isaías Camacho  
Neil James  
Eloísa Hernández  
Enrique Acevedo  
Rosa de Sánchez  
Fernando Pérez-Gil  
Ana Silvia C. de Ruiz  
María Angélica Mella

El Grupo presentó su Informe de Trabajo, dividiéndolo en ocho categorías básicas, y las Conclusiones y Recomendaciones acordadas. Lo acompaña un detalle de las Instituciones que podrían colaborar en este aspecto.

## **1. Actualización**

- 1.1 Diagnóstico e identificación de Centros y recursos.
- 1.2 Necesidad de entrenamiento especializado en base a recursos.
- 1.3 Crear una Red de Información y apoyo para intercambio de experiencia con respecto al uso y mantenimiento de equipo.
- 1.4 Necesidad de contar con equipo especializado.
- 1.5 Estimular el intercambio bibliográfico por medio de la Red.

## **2. Metodología Analítica**

- 2.1 Identificar las técnicas que deben ser actualizadas.
- 2.2 Identificar necesidad de estudios de cooperación institucional.
- 2.3 Promover estudios colaborativos de validación de técnicas interlaboratorios.
- 2.4 Recomendar la unificación y estandarización de métodos.
- 2.5 Establecer materiales de referencia para control periódico interlaboratorios.

## **3. Muestreo e Identificación de Muestras**

- 3.1 Necesidad de elaborar una guía que permita establecer un proceso adecuado para técnicas de muestreo y tamaño de muestra e identificación de muestras.
- 3.2 Discutir la problemática del manejo y de la estabilización de muestras.
- 3.3 Establecimiento de criterios aplicables a América Latina.

## **4. Comunicación e Informes**

- 4.1 Necesidad de presentar la información en la forma más completa posible, con el fin de que pueda ser utilizada adecuadamente por recolectores y usuarios.
- 4.2 Utilización de criterios que permitan evaluar la confiabilidad de los datos.
- 4.3 Profundizar a través de LATINFOODS la discusión sobre uniformización de los criterios a utilizar.
- 4.4 Crear un vehículo de comunicación tipo boletín informativo.

#### 4.5 Centralizar la información al Banco de Datos.

### 5. ¿Cómo Mejorar la Situación Actual?

#### 5.1 Lograr la integración a través de LATINFOODS para lo cual se requiere apoyo:

- Para entrenamiento e intercambio de recursos humanos.
- Modernización de equipo y su mantenimiento.
- Recursos bibliográficos.
- Recursos financieros que permitan la recolección y flujo de datos.

### 6. País

Crear un Comité Coordinador en una Institución Permanente con Representantes en Administración, Ejecución y Desarrollo de Programas ACORDE AL PAIS.

- Promover el concepto y funcionalidad de LATINFOODS.
- Promover la asociación de Instituciones e individuos interesados.
- Desarrollar programas de actividades.
- Establecer grupos de trabajo.
- Promover actividades de investigación en composición de alimentos en un concepto nutricional-integral.
- Mantener al Grupo con información permanente sobre los avances.

### 7. Subregión

Crear un Comité formado por los Coordinadores de los Comités Nacionales:

- Crear una estructura aceptable a los intereses de los países.
- Respaldar su funcionalidad.
- Realizar actividades de recolección, producción y mejoramiento de datos dentro de un marco de referencia adecuado a las necesidades.

### 8. Regional

Comité Coordinador de acuerdo a la propuesta del Dr. Ricardo Bresani.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Incluir en las Tablas de Composición la mayor información posible que se genere en estudio de biodisponibilidad de nutrientes.

- Influencia de procesamiento y preparación.
- Que INFOODS preste especial atención a LATINFOODS en vista de las grandes deficiencias que presentan las Tablas existentes en el área.
- Reducción del número de subregiones, para dinamizar y optimizar las actividades a desarrollar, por ejemplo, cuatro subregiones:
  1. Argentina, Chile y Uruguay, Brasil y Paraguay
  2. Pacto Andino (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia)
  3. México
  4. América Central, El Caribe y Las Guayanas

### INSTITUCIONES QUE PUEDEN COLABORAR

En el cumplimiento de las funciones establecidas previamente, en esta labor de producción de datos, pueden colaborar:

#### ARGENTINA

- Universidad Nacional de Luján
- Universidad Nacional de Buenos Aires
  - Farmacia y Bioquímica, Depto. Bromatología y Nutrición Experimental  
Medicina, Cátedra Nutrición
- Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil

#### ECUADOR

- INYMS (Instituto de Investigaciones Nutricionales y Médico Sociales)
- INIAP (Instituto de Investigaciones Agropecuarias — Departamento de Nutrición)
- Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos
- Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Nutrición y Dietética
- Universidad Central de Ecuador — Facultad de Ciencias Agrícolas
- Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química

#### MEXICO

- Instituto Nacional de la Nutrición  
División de Nutrición Experimental
- 60 Personal (Profesionales y Técnicos) + 60 Tesistas  
Infraestructura Completa
  - Planta Piloto
  - Bioterio
  - Biblioteca
- Universidad de México (UNAM)
- 12 Universidades Privadas y Estatales

#### PANAMA

- Instituto Especializado de Análisis (Universidad de Panamá)

- Proximal, vitaminas, CG, HPLC, elementos traza  
 12 Profesionales, Biblioteca, Bioterio  
 Toxicología  
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ministerio de Agricultura)  
 Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Agronomía (Universidad de Panamá)

## PERU

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
 Facultad de Farmacia y Bioquímica – Laboratorio Bromatología Básica  
 Bromatología Avanzada, Cromatografía, Toxicología  
 De 9 a 11 Profesionales

- Proximal, vitaminas, minerales, CG, y A.A., capa fina, elementos traza

Universidad Técnica del Callao  
 Universidad Nacional de Trujillo  
 Instituto de Nutrición

## CARIBE DE HABLA INGLESA

Universidades – Facultad de Ciencias Naturales y Agricultura  
 Equipo: Abs. Atómica, Espectrofotómetros, CG, HPLC  
 Espectroscopía de llama  
 Proximal minerales, grasas, etc.  
 Profesionales: 50 profesionales/estudiantes en 4 países  
 Instituto de Investigación del Caribe que tiene equipo  
 Unidad de Tecnología de Alimentos, Jamaica  
 Instituto de Ciencia Aplicada  
 Tecnología, no laboratorios, pero sí Biblioteca

## GUATEMALA

### INCAP

División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos  
 10 profesionales (Tutoriales 15, Tesistas 10)

- Proximal, vitaminas, CG, A.A., minerales, microbiológicos,
- Biblioteca, Bioterio, Planta Piloto

Universidad del Valle de Guatemala  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

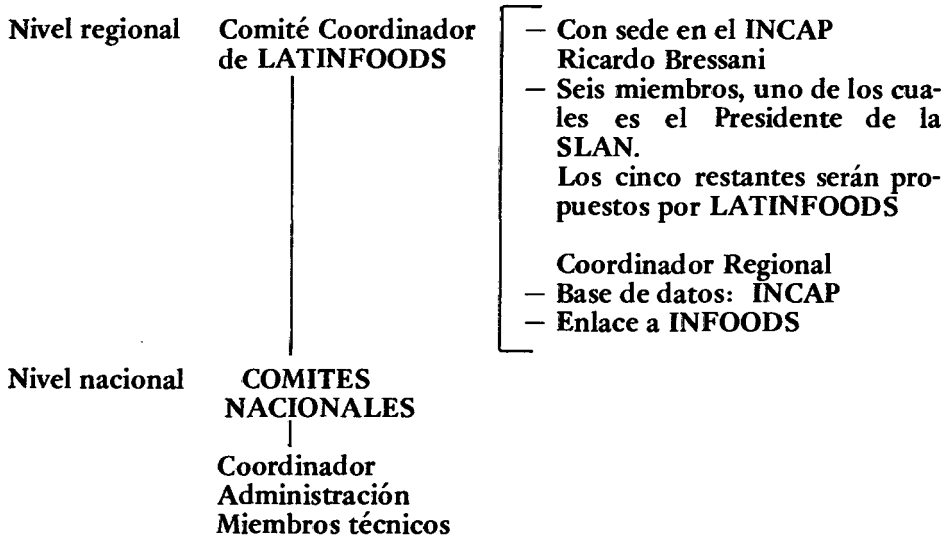
## **V. UNIFICACION DE LA ESTRUCTURA DE LATINFOODS**



## V. UNIFICACION DE LA ESTRUCTURA DE LATINFOODS

Las recomendaciones emitidas por cada uno de los tres Grupos de Trabajo se sometieron a discusión en sesión general, habiendo sido finalmente aceptadas por unanimidad.

A continuación se sometió a debate el vital tema de unificación de la estructura de LATINFOODS, y después de amplio estudio al respecto, se acordó, por consenso, la estructura siguiente:



La política adoptada fue antes objeto de una amplia discusión, examinándose a tres niveles:

*Nivel nacional* — En relación a este punto, se acordó la creación de un Comité Organizador con conocimientos adecuados en los aspectos administrativos y técnicos, que podría reunir a las instituciones e individuos interesados, y cuya organización y funcionalidad sea adecuado para cada país.

*Nivel subregional* — Este fue también objeto de discusión, llegándose finalmente a la conclusión de que en estos momentos la estructura de organización de LATINFOODS no requería un Comité al nivel sugerido. Ello permitirá a grupos nacionales primero organizarse ellos mismos, con base en sus propios intereses y prioridades.

*Nivel regional* — En este caso, el Comité debe estar integrado por cinco miembros, el Presidente de la SLAN y el Dr. Ricardo Bressani como Coordinador. El Coordinador tendrá libertad para elegir a los cinco miembros después de un análisis de recursos y necesidades.

#### **Base de Datos**

Hubo consenso en cuanto a la localización de la base de datos en el INCAP, debiendo éste recibir el apoyo del caso por parte de los sistemas nacionales de base de datos.

#### **Responsabilidades de los Participantes**

Con referencia a este tema, se acordó fijar un total de cinco puntos básicos para el propósito:

1. Fomentar el concepto de LATINFOODS.
2. Asociarse entre sí, a fin de trabajar según su propia conveniencia.
3. Mantener contacto estrecho con la SLAN.
4. Mantener al Coordinador de LATINFOODS informado de las actividades que se desarrollan a nivel nacional.
5. Proporcionar, en el término de un mes a partir del 14 de noviembre de 1986, o sea al término de la Reunión, una lista de posibles participantes en el Programa de LATINFOODS.

## LISTA DE PARTICIPANTES

**ACEVEDO, Carlos Enrique**  
Investigador Científico  
INCAP  
Carretera Roosevelt, Zona 11  
Apartado 1188  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762-7

**ADAM, Gustavo**  
Director Ejecutivo  
Instituto Nacional de Nutrición  
Av. Baralt Esquina El Carmen  
Caracas, Venezuela  
Teléfono: 4833011

**ALVARADO, Juan de Dios**  
Profesor  
Universidad Técnica de Ambato  
FCIAL — Casilla 334  
Ambato, Ecuador

**ALVEAR MOLINA, Julio Arturo**  
Jefe División Nacional Investigaciones  
Operativas  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Nutricionales  
Ministerio de Salud  
Buenos Aires 340 y Juan Larrea 3er Piso  
Quito, Ecuador

**AMAYA, Herbert Iván**  
Estudiante de Postgrado en Tecnología  
de Alimentos  
INCAP  
Apartado Postal 1188  
Guatemala, Guatemala

**ARAYA, Héctor**  
Profesor Asociado  
Departamento de Nutrición  
Facultad de Medicina  
Universidad de Chile  
Independencia 1027  
Santiago, Chile

**BENAVIDES, Vivian**  
Técnico de Laboratorio  
INCAP  
División de Ciencias Agrícolas  
Carretera Roosevelt, Zona 11  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono 723762-7

**BLANCO, Adriana**  
Científico Alimentos  
INCIENSA  
Tres Ríos, Apartado 4  
Costa Rica  
Teléfono 299911

**BOSQUE, Concepción de**  
Investigadora Asistente, INCAP  
Carretera Roosevelt, Zona 11  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono 723762-7

**BOURGES, Héctor**  
Subdirector General para Nutrición  
Experimental y Ciencia de los  
Alimentos  
Instituto Nacional de la Nutrición  
Vasco de Quiroga 15, Tlalpan  
CP 14000  
México, D. F., México  
Teléfono: 5731200

**BRESSANI, Ricardo**  
Jefe de la División de Ciencias Agrícolas  
y de Alimentos — Coordinador de  
Investigación

**INCAP**  
Apartado Postal 1188  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762-7

**CAMACHO, Isaías**  
Jefe Departamento de Alimentos  
Instituto Especializado de Análisis  
Universidad de Panamá  
Teléfono 236451

**CARMUEGA, Esteban**  
Director Asociado, Centro de  
Estudios sobre Nutrición Infantil  
Calle Montevideo 979 - 5o. Piso,  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: 423223

**CLOSA, Ana Josefina**  
Profesor Titular de Nutrición  
Universidad Nacional de Luján  
Ruta 5 y 7 Lujan  
Pcia de Bs. As., Argentina  
Teléfono: 20380

**COLINDRES, Roberto**  
Jefe Laboratorio  
Laboratorios de Residuos Biológicos  
Bº La Concordia No. 928  
Tegucigalpa, D. C., Honduras  
Teléfono: 226516

**DARDANO, Carmen**  
Nutricionista  
División de Nutrición y Salud  
**INCAP**  
Apartado Postal 1188  
Guatemala, Guatemala

**ELIAS, Luiz G.**  
Director del Curso de Postgrado en  
Ciencias y Tecnología de Alimentos  
Científico de la División de Ciencias  
Agrícolas  
**INCAP**  
Apartado Postal 1188  
Guatemala, Guatemala

**FAJARDO, Luis**  
Profesor  
Universidad del Valle  
Apartado Aéreo 20353  
Cali, Colombia

**FERAUDI VELASQUEZ, Mario**  
Asesor en Nutrición  
Instituto Nacional de Alimentación y  
Nutrición INAN/MPSSP  
Calle Bollivian 1421  
La Paz, Bolivia  
Teléfono: 379891

**FLORES, Marina**  
Asesora Temporera  
**INCAP-OPS**  
15 Calle "A" 2-05, Zona 1  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762

**FLORES, Raquel**  
Coordinador Unidad de Información y  
Documentación  
**INCAP**  
Carretera Roosevelt, zona 11  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762

**GARCIA SOTO, Arnoldo**  
Investigador Asociado  
**INCAP**  
Apartado 1188  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762

**GARCIA VELA, Luis Alfredo**  
Investigador Asistente  
**INCAP**  
Carretera Roosevelt, zona 11  
Teléfono: 723762

**GODINEZ, Carolina Mena de**  
Investigador Asistente  
**INCAP**  
Carretera Roosevelt, zona 11  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762

**HERNANDEZ, Eloísa**  
 Profesor Asociado — Bromatología  
 Avanzada  
 Instituto Nacional de Nutrición  
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
 Calle de las Musas 199  
 Torre Cesar Vallejo 102  
 Las Torres de San Borja  
 Lima, Perú  
 Teléfono: 639617

**ICAZA, Susana J.**  
 Asesora en Nutrición  
 Despacho de la Primera Dama, Presidencia  
 Casa Presidencial  
 Panamá 1, Panamá  
 Teléfono 27-4380

**JÁFFE, Werner G.**  
 Comisión Coordinadora en Investigaciones  
 en Alimentos y Nutrición  
 Facultad de Ciencias, Universidad Central  
 de Venezuela, Caracas, Venezuela

**JUAREZ, Fátima**  
 Responsable Departamento Química  
 Sanitaria CNH y E MINSAs  
 Complejo Concepción Palacios  
 Managua, Nicaragua  
 Teléfono: 94604

**LAJOLO, Franco M.**  
 Jefe del Departamento de Alimentos  
 y Nutrición  
 Universidad de São Paulo  
 Ciudad Universitaria  
 Caixa Postal 30786  
 São Paulo, S. P., Brasil  
 Teléfono: 2102122

**LAREO, Leonardo**  
 Jefe Laboratorio de Calidad y  
 Nutrición de Frijol  
 CIAT (Centro Internacional de  
 Agricultura Tropical)  
 Apartado 6713  
 Cali, Colombia  
 Teléfono 675050

**MCINTOSH, Curtis**  
 Agricultural Economist  
 Caribbean Food and Nutrition Institute  
 PAHO  
 St. Augustine, Trinidad  
 Teléfono: 663-1544

**MELGAR, Mario F.**  
 Estadístico  
 INCAP  
 Carretera Roosevelt, zona 11  
 Guatemala, Guatemala  
 Teléfono 723762

**MELLA ROJAS, María Angélica**  
 Profesor Asistente  
 Facultad de Ciencias Básicas y  
 Farmacéuticas  
 Casilla 233 — Santiago 1  
 Santiago, Chile  
 Teléfono: 2227426

**MENCHU, María Teresa**  
 Asesor en Nutrición  
 INCAP  
 Carretera Roosevelt, zona 11  
 Guatemala, Guatemala  
 Teléfono 723762-7

**MERINO, Gerardo**  
 Catedrático  
 UCA José S. Cañas  
 Autopista Sur — San Salvador  
 San Salvador, El Salvador  
 Teléfono: 240011

**NEIL, James**  
 Lecturer (Food Chemistry)  
 University of Guyana  
 Box 101110  
 Georgetown, Guyana  
 Teléfono: 54841

**PEREZ-GIL, Fernando**  
 Jefe, Departamento de Nutrición  
 Animal  
 Instituto Nacional de la Nutrición  
 Vasco de Quiroga 15, 14000  
 México, D. F., México  
 Teléfono: 5730611

**PATTERSON, Adeline, W.**  
Directora  
Caribbean Food and Nutrition  
Institute  
P. O. Box 140  
Kingston, Jamaica  
Teléfono: 9271108

**RAND, William M.**  
Executive Secretary INFOODS  
Mass. Institute of Technology  
Room 20A - 226  
Cambridge, Mass 02139  
Telefono: (617) 253-3780

**RONDON, Haydee**  
Directora del Programa de Nutrición y  
Laboratorios  
Secretaría de Estado de Salud Pública  
Santo Domingo, República Dominicana  
Teléfono: 5653131

**RUIZ, Ana Silvia Colmenares de**  
Estudiante Tutorial  
División de Ciencias Agrícolas y de  
Alimentos  
INCAP  
Apartado Postal 1188  
Guatemala, Guatemala

**SANABRIA, Ingrid O.**  
Estudiante Nutrición  
INCAP  
Carretera Roosevelt, zona 11  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: 723762

**SANCHEZ, Rosa Jiménez de**  
Analista de Investigación  
Encargada de Sección  
Instituto Dominicano de Tecnología  
Industrial (INDOTEC)  
José A. Soler esq. Ave. Nuñez de Cáceres  
Santo Domingo, República Dominicana  
Teléfono: 566-8121

**TEJERINA de Ibañez, Juana**  
Jefe Departamento de Tecnología de  
Alimentos  
Dirección Nacional de Alimentación y  
Nutrición  
Avenida Camacho 8º Piso - Edificio  
Lotería  
La Paz, Bolivia  
Teléfono: 375478

**VALENCIA, Mauro**  
Investigador Titular y Director de Area  
CIAD (Centro de Investigación en  
Alimentación y Desarrollo)  
Apartado Postal 1735, Hermosillo  
Sonora, México  
Teléfono: (621) 2-32-42

**VANNUCCHI, Helio**  
Profesor Livre Docente  
Faculdade de Medicina de Ribeirão  
Preto  
Universidade de São Paulo  
Avenida Bandeirantes 3900  
14095  
Ribeirão Preto, SP, Brasil

**VARGAS GONZALEZ, Emilio**  
Profesor Asociado  
Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica  
Teléfono: 342415

INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXXVII, 1987

Página

EDITORIAL . . . . . 5, 211, 414, 607

ARTICULOS GENERALES

Guide to materials for use in teaching clinical nutrition in schools of medicine, dentistry, and public health II. — *Merrill S. Read, Janice Bodner and Hassan Sayadi* . . . . . 215

TRABAJOS DE INVESTIGACION

NUTRICION HUMANA

Evaluation of a program to overcome vitamin A and iron deficiencies in areas of poverty in Minas Gerais, Brazil. — *Rocival L. Araujo, M. Beatriz D.G. Araujo, Rosangela D.P. Machado, A.A. Braga, Brigitte V. Leite and J.R. Oliveira* . . . . . 9

Perfil hematológico y absorción del hierro de dietas que consume la población de estrato socioeconómico bajo de dos Estados de Venezuela. — *Marlene Fossi, Hernán Méndez-Castellano, Werner G. Jaffé, Carlos Martínez-Torres, Irene Leets, Peter Taylor y Miguel Layrissé* . . . . . 23

Nutrición de zinc en adultos jóvenes chilenos. — *Vivien Gattás Zaror, Mauro Fisberg, Gladys Barrera Acevedo y Ricardo Uauy Dagach-Imbarack* . . . . . 239

Nutritional anthropometry and dietary intake of children from the Las Cuevas region of the Dominican Republic. — *Linda Bruce and Leslie Sue Lieberman* . . . . . 250

Socioeconomic conditions, food habits and formulated food programs in the pueblos jóvenes of Lima, Peru. — *Marisela Benavides and Robert E. Rhoades* . . . . . 259

Preschool child feeding, health and nutritional status in Gualaceo, Ecuador. — *Rachel Novotny* . . . . . 417

Niveles séricos y excreción urinaria de magnesio en la gestación. Influencia de la ingesta láctea. — *María Salinas, María Eugenia Martínez, Pilar Catalán, Elisa Sánchez Casas, Elisa Herrero y Pilar Navarro* . . . . . 444

NUTRICION EXPERIMENTAL

Effect of cocaine intake on the development of fatty liver in rats fed a low-protein diet. — *Roger Ramos-Aliaga and Maritza Placencia* . . . . . 282

Rat serum proteins and nutritional quality of full-fat soy flour: Application of response surface methodology. — *Nohad Buassi* . . . . . 295

Efecto de la hipervitaminosis A aguda sobre las concentraciones séricas de Na, K, Mg, Fe, Zn y Cu en ratas. — <i>O.M. Alarcón, J.L. Burguera y M. Burguera</i> . . . . .	305
Rice and beans - Effect of milk, mineral, and vitamin A, on weight gain, food intake, and body protein retention. — <i>R.C. de Angelis, G.G. Giuli and R.N. Rogano</i> . . . . .	312
Utilización de la semilla del chigo ( <i>Campsiandra comosa</i> Benth) en la alimentación humana. III. El valor energético de la harina de chiga. — <i>Jinny Emily Sánchez R., José A. Barreiro M. y Odoardo Brito Arreaza</i> . . . . .	454
Utilización del garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> L.) en fórmulas no lácteas. II. Balance de nitrógeno en niños con intolerancia a lactosa, alimentados con una fórmula a base de garbanzo y un producto comercial de soya. — <i>Angela Sotelo, Miguel Hernández, Jorge Larracilla, Marta Lucía Arenas y Estela Palapa</i> . . . . .	468
Development and evaluation of a low-cost amaranth ( <i>Amaranthus cruentus</i> ) containing food for preschool children. — <i>F.R. del Valle, A. Sánchez-Marroquín, M. Escobedo, R. Avitia, H. Bourges, S. Maya, M. Vega and R. Becker</i> . . . . .	480
<b>BIOQUIMICA NUTRICIONAL</b>	
Efeito da formulação de duas dietas de ratos, tendo farelo de trigo como fonte de fibra dietaria, sobre alguns parametros bioquimicos e nutricionais. — <i>Célia da Fátima Barbosa e Lieselotte Jockl</i> . . . . .	36
Efecto de la lactosa en la evaluación del valor nutritivo de la caseína. — <i>R.P. Elia, D. Burman y María Elena Sambucetti</i> . . . . .	47
<b>ESTUDIOS DIETETICOS</b>	
Comparación de tres métodos para evaluar el contenido de energía y nutrientes de dietas. — <i>Carmen A. Dárdano</i> . . . . .	55
<b>ECONOMIA Y NUTRICION</b>	
Evolución de salarios y precios de los alimentos y combustibles domésticos en la ciudad de La Paz (1975-1985). — <i>Joseph Laure</i> . . . . .	66
<b>CIENCIAS DE ALIMENTOS</b>	
Extração, caracterização parcial e aspectos nutricionais das proteínas do feijão Carioca 80 ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.). — <i>Admar Costa de Oliveira, Haiko Enok Sawazaki e Maria Antonia Martins Galeazzi</i> . . . . .	88
Effect of the boiling and decanting method of Khesari ( <i>Lathyrus sativus</i> ) detoxification, on changes in selected nutrients. — <i>Krishna Jha</i> . . . . .	101

Rendimiento y composición química de las partes vegetativas del amaranto ( <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.) en diferentes etapas fisiológicas. — María Antonieta Alfaro, Aníbal Martínez, Ramiro Ramírez y Ricardo Bressani. . . . .	108
Utilización de harina de pejibaye ( <i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.) en la elaboración de pan. — Mitchell Tracy . . . . .	122
Variabilidad genética, y correlaciones entre rendimiento, tamaño del grano, composición química y calidad de la proteína de 25 variedades de amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ). — Ana Imeri, Jorge Mario González, Rafael Flores, Luiz G. Elías y Ricardo Bressani. . . . .	132
Amaranto: Una alternativa tecnológica para la alimentación infantil. — Ana G. Imeri, Luiz G. Elías y Ricardo Bressani. . . . .	147
Efecto del procesamiento y de la suplementación con aminoácidos sobre la calidad proteínica del amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ). — Ana Imeri, Rafael Flores, Luiz G. Elías y Ricardo Bressani. . . . .	160
Papel de los polifenoles en el bajo valor nutritivo de la <i>Vicia faba</i> . — M. R. Villanueva, J. A. Martínez y J. Larralde. . . . .	324
The use of hydrogenated fish oil to extend vegetable oil. — L. J. Morales and L. J. Sueyoshi. . . . .	333
Efecto de los procesos tecnológicos y de la fortificación sobre el contenido de minerales y hierro disponible <i>in vitro</i> en mezclas vegetales. — Margarita Armada de Romano y Carmela Adamo. . . . .	342
Elaboración de bloques congelados de pulpa de pescado y su evaluación durante el almacenamiento. — Luisa Rodríguez G. y Rafael A. Bello. . . . .	351
The chemical composition and protein quality of amaranth grain germ plasm in Guatemala. — Ricardo Bressani, Luiz G. Elías, Jorge Mario González and Roberto Gómez-Brenes. . . . .	364
Suplemento de harina de trigo con harina de garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ). I. Elaboración de las harinas y sus propiedades para panificación. — Fernando E. Figuerola R., Ana María Estévez A. y Elena Castillo V. . . . .	378
Modelo para la extrusión de mezclas maíz:soja (70:30). — María V. Gonzalo de Gutiérrez y Marta H. Gómez . . . . .	494
Evaluación nutricional y de estabilidad durante el almacenamiento de mezclas extruidas, con sorgo. — Rubén R. Gutiérrez, Margarita A. de Romano y Martha H. Gómez. . . . .	503

- Suplemento de harina de trigo con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L.).**  
**II. Composición química y calidad biológica de panes elaborados con mezclas de las mismas.** — *Ana María Estévez A., Fernando Figuerola R., Magaly Vásquez D., Elena Castillo V. y Enrique Yáñez* . . . . . 515
- Nutritional evaluation of roasted, flakes and popped *A. caudatus*.** — *R. Bressani, L. Sumar-Kalinowski, M. A. Ortiz and L. G. Elías* . . . . . 525
- Formulación, elaboración y evaluación de galletas de masa corta, laminadas y cortadas, para diabéticos.** — *Emma Wittig de Penna, Virginia Araya, Miguel Craddock, Antonio Arteaga y Elena Carrasco* . . . . . 532
- Efectos del tratamiento con polivinilpirrolidona (PVP) sobre la calidad nutricional del sorgo.** — *Sara I. L. de Mucciarelli, Mirta L. de Arellano, Norma G. de Lúquez, José Cid y Silvia Fernández* . . . . . 547
- Utilización del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en fórmulas no lácteas. I. Composición química y calidad nutritiva del garbanzo y su comparación con fórmulas infantiles comerciales.** — *Angela Sotelo, Marta Lucía Arenas y Miguel Hernández* . . . . . 551
- Elaboración y evaluación de porciones de pescado a partir de especies integrantes de la fauna de acompañamiento del camarón.** — *Johnny Acosta y Rafael Antonio Bello* . . . . . 560

## NUTRICION ANIMAL

- Evaluación de diferentes niveles de harina de amaranto (partes vegetativas), en sustitución de harina de alfalfa para conejos en crecimiento.** — *María Antonieta Alfaro, Ramiro Ramírez, Aníbal Martínez y Ricardo Bressani* . . . . . 174
- Tratamiento de la paja de trigo con urea, hidróxido de calcio, o sulfato de amonio.** — *Manuel Núñez Muñoz y Ma. Esther Ortega Cerilla* . . . . . 388

## TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

- Efectos de algunas variables de extrusión sobre la harina de maíz.** — *Rolando José González, Dardo Mario de Greef, Roberto Luis Torres y Norma Alicia Gordo* . . . . . 578

## COMPOSICION DE ALIMENTOS (LATINFOODS)

### I PROLOGO

### II ANTECEDENTES BASICOS DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

- INFOODS y los datos de composición de alimentos.** — *William M. Rand* . . . . . 609
- Estudio de utilización de las tablas de composición química de los alimentos.** — *Carmen Dárdano* . . . . . 618

Información requerida para la formación de un sistema de datos en la composición química de los alimentos. — <i>Ricardo Bressani</i> . . . . .	638
Experiencias prácticas con las tablas de composición de alimentos en Latinoamérica. — <i>Marina Flores</i> . . . . .	653
Efeito do processamento sobre o valor nutricional dos alimentos. Situação na América Latina e Caribe, e importancia para elaboração de Tabelas de Composição. — <i>Franco M. Lajolo</i> . . . . .	666
Aspectos generales de la organización de sistemas de bases de datos de composición de alimentos para América Latina y el Caribe. — <i>Mario Melgar</i> . . . .	673
<b>III. INFORMES DE PAISES — ESTADO ACTUAL DE LAS TABLAS . . . . .</b>	<b>681</b>
Informe de Chile — Estado actual de las tablas de composición de alimentos en Chile. — <i>Lilia Masson, Héctor Araya y María Angélica Mella</i> . . . . .	683
Informe de Argentina — Informe sobre estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a “Tablas de Composición de Alimentos en la República Argentina”. — <i>Sara Josefina Closa, María Luz P. M. de Portela, María Elena Sambucetti, Elsa Longos, Isaías Schor y Esteban Carmuega</i> . . . . .	694
Informe de Brasil — Tabelas de composição de nutrientes em alimentos: Situação no Brasil e necessidades. — <i>Franco M. Lajolo e Helio Vannucchi</i> . . . . .	702
Informe de Bolivia — Tabla de composición de alimentos bolivianos. — <i>Juana Tejerina de Ibáñez, Sonia Linares Garrón y Mario Feraudi</i> . . . . .	714
Informe de Perú — Composición química y valor nutritivo de alimentos nativos andinos. — <i>Eloísa M. Hernández F.</i> . . . . .	719
Informe de Ecuador — Datos de composición de alimentos en El Ecuador. — <i>Juan de Dios Alvarado y Sylvia Gallegos Espinosa</i> . . . . .	723
Informe de Venezuela — Utilización de la tabla de composición oficial de alimentos en la actualidad. — <i>Werner G. Jaffé y Gustavo Adam</i> . . . . .	730
Informe del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela. — <i>Gustavo E. Adam</i> . . . . .	735
Informe de Colombia. — <i>Luis Fajardo, B. Gracia de R. y Leonardo Lareo</i> . . . . .	751
Informe de Colombia — Propuesta para la elaboración de estándares estadísticos para los nutrientes presentados en las tablas de composición de alimentos. — <i>Leonardo R. Lareo</i> . . . . .	763
Informe de la República Dominicana — Uso de la tabla de composición de alimentos en la República Dominicana. — <i>Haydeé Rondón y Rosa Jiménez de Sánchez</i> . . . . .	769

English-speaking Caribbean Region report. — <i>A. W. Patterson, Curtis E. McIntosh and Neil James</i> . . . . .	772
Informe del Istmo Centroamericano — Tablas de composición de alimentos para Centro América y Panamá: Situación actual y necesidades futuras.— <i>Luiz G. Elías</i> . . . . .	778
Informe de México — Análisis de la composición de los alimentos en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. — <i>Héctor Bourges y Mauro Valencia</i> . . . . .	785
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	791
V. UNIFICACION DE LA ESTRUCTURA DE LATINFOODS . . . . .	803
LISTA DE PARTICIPANTES . . . . .	807
GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO DE LA SLAN EN SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA-NUTRICIONAL . . . . .	186
NUEVOS LIBROS. . . . .	193, 395, 593
OTRAS PUBLICACIONES. . . . .	398, 597
NOTAS. . . . .	195, 400, 599
CONTENIDO DE LA REVISTA TURRIALBA, Volumen 36, No. 2 y 4, 1987 . . . . .	199, 402
INFORMACION PARA LOS AUTORES. . . . .	201, 404, 601, 827

## INDICE POR MATERIA

## — A —

<i>A. caudatus</i> , nutritional evaluation of roasted, flaked and popped. . . . .	525
Amaranth ( <i>Amaranthus cruentus</i> ), development and evaluation of a low-cost, containing food for preschool children . . . . .	480
Amaranth grain germ plasm in Guatemala, the chemical composition and protein quality of . . . . .	364
Amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ), variabilidad genética, y correlaciones entre rendimiento, tamaño del grano, composición química y calidad de la proteína de 25 variedades de . . . . .	132
Amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ), efecto del procesamiento y de la suplementación con aminoácidos sobre la calidad proteínica de. . . . .	160
Amaranto ( <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.), rendimiento y composición química de las partes vegetativas. . . . .	108
Amaranto, (partes vegetativas) harina de, evaluación de diferentes niveles de, en sustitución de harina de alfalfa, para conejos en crecimiento . . . . .	174
Amaranto: Una alternativa tecnológica para la alimentación infantil. . . . .	147

## — C —

Cocaine intake, effect of, on the development of fatty liver in rats fed a low-protein diet . . . . .	282
---	-----

## — CH —

Chigo ( <i>Campsiandra comosa</i> Benth), utilización de la semilla en la alimentación humana. III . . . . .	454
Child feeding, preschool, health and nutritional status in Gualaceo, Ecuador. .	417

## — F —

Farelo de trigo, como fonte de fibra dietaria, efeito da formulação de duas dietas de ratos. . . . .	36
Feijão Carioca 80 ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), extração, caracterização parcial e aspectos nutricionais das proteínas do. . . . .	88

## — G —

Galletas de masa corta, laminadas y cortadas, para diabéticos. . . . .	532
Garbanzo, ( <i>Cicer arietinum</i> ), harina de, suplemento de harina de trigo con, I .	378
Garbanzo, ( <i>Cicer arietinum</i> ), harina de, suplemento de harina de trigo con, II.	515
Garbanzo, ( <i>Cicer arietinum</i> L.), utilización de, en fórmulas no lácteas, II. . . .	468
Garbanzo, ( <i>Cicer arietinum</i> L.), utilización de, en fórmulas no lácteas, I. . . .	551
Guide to materials for use in teaching clinical nutrition II . . . . .	215

## — H —

Hierro, perfil hematológico y absorción de, en dietas que consume la población de estrato socioeconómico bajo de dos Estados de Venezuela . . . . .	23
---	----

Hipervitaminosis A aguda, efecto de, sobre las concentraciones séricas de Na, K, Mg, Fe, Zn y Cu en ratas. . . . .	305
Hydrogenated fish oil, the use of, to extend vegetable oil . . . . .	333

## — K —

Khesari, ( <i>Lathyrus sativus</i> ), effect of the boiling and decanting method of detoxification, on changes in selected nutrients. . . . .	101
---	-----

## — L —

Lactosa, efecto de, en la evaluación del valor nutritivo de la caseína . . . . .	47
--	----

## — M —

Magnesio, niveles séricos y excreción urinaria de, en la gestación. . . . .	444
Maíz, efectos de algunas variables de extrusión sobre la harina de. . . . .	578
Métodos, comparación de tres, para evaluar contenido de energía y nutrientes de dietas . . . . .	55
Mezclas de maíz:soja (70:30), modelo para la extrusión de . . . . .	494

## — N —

Nutritional anthropometry and dietary intake of children from the Las Cuevas region of the Dominican Republic . . . . .	250
---	-----

## — P —

Pejibaye ( <i>Bactris gasipaes</i> H. B. K.), utilización de la harina de, en la elaboración de pan . . . . .	122
Pescado, elaboración y evaluación de porciones de, a partir de especies integrantes de la fauna de acompañamiento del camarón . . . . .	560
Procesos tecnológicos, efecto de, y de la fortificación sobre el contenido de minerales y hierro disponible <i>in vitro</i> en mezclas vegetales. . . . .	342
Pulpa de pescado, elaboración de bloques congelados de, y su evaluación durante el almacenamiento. . . . .	351

## — R —

Rice and beans — Effect of milk, mineral and vitamin A, on weight gain, food intake, and body protein retention . . . . .	312
---	-----

## — S —

Salarios y precios de los alimentos y combustibles domésticos, evolución de, en la ciudad de La Paz . . . . .	66
Socioeconomic conditions, food habits and formulated food programs in the pueblos jóvenes of Lima, Peru . . . . .	259
Sorgo, efectos del tratamiento con polivinilpirrolidona (PVP), sobre la calidad nutricional del . . . . .	547

<b>Sorgo, evaluación nutricional y de estabilidad durante el almacenamiento de mezclas extruidas, con . . . . .</b>	<b>503</b>
<b>Soy flour, rat serum proteins and nutritional quality of full-fat . . . . .</b>	<b>295</b>

— T —

<b>Tablas de composición de alimentos (LATINFOODS) . . . . .</b>	<b>609 a 810</b>
<b>Trigo, paja de, tratamiento de la, con urea, hidróxido de calcio o sulfato de amonio . . . . .</b>	<b>388</b>

— V —

<b>Vicia faba, papel de los polifenoles en el bajo valor nutritivo de . . . . .</b>	<b>324</b>
<b>Vitamin A and iron deficiencies, Minas Gerais, Brazil, evaluation of a program to overcome it . . . . .</b>	<b>9</b>

— Z —

<b>Zinc, nutrición de, en adultos jóvenes chilenos . . . . .</b>	<b>239</b>
--	------------

## INDICE POR AUTORES

— A —

	Página
Acosta, Johnny. — Elaboración y evaluación de porciones de pescado a partir de especies integrantes de la fauna de acompañamiento del camarón . . . . .	560
Adam, Gustavo E. — Informe del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela . . . . .	735
(véase Jaffé, Werner G.) . . . . .	730
Adamo, Carmela (véase Romano, Margarita Armada de) . . . . .	342
Alarcón, O. M. — Efecto de la hipervitaminosis A aguda sobre las concentraciones séricas de Na, K, Mg, Zn y Cu en ratas . . . . .	305
Alfaro, María Antonieta. — Rendimiento y composición químicas de las partes vegetativas del amaranto ( <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.) en diferentes etapas fisiológicas . . . . .	108
Evaluación de diferentes niveles de harina de amaranto (partes vegetativas), en sustitución de harina de alfalfa para conejos en crecimiento . . . . .	174
Alvarado, Juan de Dios. — Informe de Ecuador — Datos de composición de alimentos en El Ecuador . . . . .	723
Angelis, R. C. de. — Rice and beans — Effect of milk, mineral, and vitamin A, on weight gain, food intake, and body protein retention . . . . .	312
Araujo, M. Beatriz D. G. (véase Araujo, Rocival L.) . . . . .	9
Araujo, Rocival L. — Evaluation of a program to overcome vitamin A and iron deficiencies in areas of poverty in Minas Gerais, Brazil . . . . .	9
Araya, Héctor (véase Masson, Lilia) . . . . .	683
Araya, Virginia (véase Penna, Emma Wittig de) . . . . .	532
Arellano, Mirta L. de (véase Mucciarelli, Sara I. L. de) . . . . .	547
Arenas, Marta Lucía (véase Sotelo, Angela) . . . . .	468,551
Arteaga, Antonio (véase Penna, Emma Wittig de) . . . . .	532
Avitia, R. (véase del Valle, F. R.) . . . . .	480

— B —

Barbosa, Célia da Fátima. — Efeito da formulação de duas dietas de ratos, tendo farelo de trigo como fonte de fibra dietaria, sobre alguns parâmetros bioquímicos e nutricionais . . . . .	36
Barreiro M., José A. (véase Sánchez R., Jinny Emily) . . . . .	454
Barrera Acevedo, Gladys (véase Gattás Zaror, Vivien) . . . . .	239
Becker, R. (véase del Valle, F. R.) . . . . .	480
Bello, Rafael A. (véase Rodríguez G., Luisa) . . . . .	351
(véase Acosta, Johnny) . . . . .	560
Benavides, Marisela. — Socioeconomic conditions, food habits and formulated food programs in the pueblos jóvenes of Lima, Peru . . . . .	259
Bodner, Janice (véase Read, Merrill S.) . . . . .	215
Bourges, Héctor. — Informe de México — Análisis de la composición de alimentos en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas . . . . .	785
(véase del Valle, F. R.) . . . . .	480
Braga, A. A. (véase Araujo, Rocival L.) . . . . .	9

Bressani, Ricardo. — The chemical composition and protein quality of amaranth grain germ plasm in Guatemala. . . . .	364
Nutritional evaluation of roasted, flaked and popped <i>A. caudatus</i> . . . .	525
Información requerida para la formación de un sistema de datos en la composición química de los alimentos. . . . .	638
(véase Alfaro, María Antonieta). . . . .	108,174
(véase Imeri, Ana G.) . . . . .	132,147,160
Brito Arreaza, Odoardo (véase Sánchez R., Jinny Emily). . . . .	454
Bruce, Linda. — Nutritional anthropometry and dietary intake of children from the Las Cuevas region of the Dominican Republic . . . . .	250
Buassi, Nohad. — Rat serum proteins and nutritional quality of full-fat soy flour: Application of response surface methodology . . . . .	295
Burguera, J. L. (véase Alarcón, O. M.) . . . . .	305
Burguera, M. (véase Alarcón, O. M.) . . . . .	305
Burman, D. (véase Elia, R. P.) . . . . .	47

## — C —

Carmuega, Esteban (véase Closa, Sara Josefina). . . . .	694	14
Carrasco, Elena (véase Penna, Emma Wittig de). . . . .	532	32
Castillo V., Elena (véase Figuerola R., Fernando E.). . . . .	378	
(véase Estévez A., Ana María) . . . . .	515	
Catalán, Pilar (véase Salinas, María). . . . .	444	
Cid, José (véase Mucciarelli, Sara I. L. de) . . . . .	547	
Closa, Sara Josefina. — Informe de Argentina — Informe sobre estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a "Tablas de Composición de Alimentos en la República Argentina". . . . .	694	
Costa de Oliveira, Admar. — Extração, caracterização parcial e aspectos nutricionais das proteínas do feijão Carioca 80 ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) . . . . .	88	
Craddock, Miguel (véase Penna, Emma Wittig de) . . . . .	532	

## — D —

Dárdano, Carmen A. — Comparación de tres métodos para evaluar el contenido de energía y nutrientes de dietas . . . . .	55
Estudio de utilización de las tablas de composición química de los alimentos. . . . .	618
de Greef, Dardo Mario (véase González, Rolando José). . . . .	578
de R., B. Gracia (véase Fajardo, Luis) . . . . .	751
del Valle, F. R. — Development and evaluation of a low-cost amaranth ( <i>Amaranthus cruentus</i> ) — containing food for preschool children . . . . .	480

## — E —

Elia, R. P. — Efecto de la lactosa en la evaluación del valor nutritivo de la caseína . . . . .	47
Elías, Luiz G. — Informe del Istmo Centroamericano — Tablas de composición de alimentos para Centro América y Panamá: Situación actual y necesidades futuras . . . . .	778

(véase Imeri, Ana G.) . . . . .	132, 147, 160
(véase Bressani, Ricardo). . . . .	364, 525
Escobedo, M. (véase del Valle, F. R.). . . . .	480
Estévez A., Ana María. — Suplemento de la harina de trigo con harina de garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> L). II. Composición química y calidad biológica de panes elaborados con mezclas de las mismas. . . . .	515
(véase Figuerola R., Fernando E.). . . . .	378

## — F —

Fajardo, Luis — Informe de Colombia. . . . .	751
Feraudi, Mario (véase Ibáñez, Juana Tijerina de) . . . . .	714
Fernández, Silvia (véase Mucciarelli, Sara I. L. de) . . . . .	547
Figuerola R., Fernando E. — Suplemento de harina de trigo con harina de garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ). I. Elaboración de las harinas y sus propiedades para panificación. . . . .	378
(véase Estévez A., Ana María) . . . . .	515
Fisberg, Mauro (véase Gattás Zaror, Vivien) . . . . .	239
Flores, Marina. — Experiencias prácticas con las tablas de composición de alimentos en Latinoamérica. . . . .	653
Flores, Rafael (véase Imeri, Ana G.) . . . . .	132, 160
Fossi, Marlene. — Perfil hematológico y absorción del hierro de dietas que consume la población de estrato socioeconómico bajo de dos Estados de Venezuela . . . . .	23

## — G —

Gallegos Espinosa, Sylvia (véase Alvarado, Juan de Dios). . . . .	723
Gattás Zaror, Vivien. — Nutrición de zinc en adultos jóvenes chilenos . . . . .	239
Giuli, G. G. (véase Angelis, R. C. de). . . . .	312
Gómez, Marta H. (véase Gutiérrez, María V. Gonzalo de) . . . . .	494
(véase Gutiérrez, Ruben R.). . . . .	503
Gómez-Brenes, Roberto (véase Bressani, Ricardo) . . . . .	364
González, Jorge Mario (véase Imeri, Ana G.). . . . .	132
(véase Bressani, Ricardo). . . . .	364
González, Rolando José. — Efectos de algunas variables de extrusión sobre la harina de maíz. . . . .	578
Gordo, Norma Alicia (véase González, Rolando José). . . . .	578
Gutiérrez, María V. Gonzalo de. — Modelo para la extrusión de mezclas maíz:soja (70:30) . . . . .	494
Gutiérrez, Rubén R. — Evaluación nutricional y de estabilidad durante el almacenamiento de mezclas extruidas, con sorgo. . . . .	503

## — H —

Herrero, Elisa (véase Salinas, María) . . . . .	444
Hernández F., Eloísa M. — Informe de Perú — Composición química y valor nutritivo de alimentos nativos andinos . . . . .	719
Hernández, Miguel (véase Sotelo, Angela). . . . .	468,551

## - I -

Ibañez, Juana Tejerina de. — Informe de Bolivia — Tabla de composición de alimentos bolivianos . . . . .	714
Imeri, Ana G. — Variabilidad genética, y correlaciones entre rendimiento, tamaño del grano, composición química y calidad de la proteína de 25 variedades de amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ). . . . .	132
Amaranto: Una alternativa tecnológica para la alimentación infantil. . . . .	147
Efecto del procesamiento y de la suplementación con aminoácidos sobre la calidad proteínica del amaranto ( <i>Amaranthus caudatus</i> ) . . . . .	160

## - J -

Jaffé, Werner G. — Informe de Venezuela — Utilización de la tabla de composición oficial de alimentos en la actualidad . . . . .	730
(véase Fossi, Marlene). . . . .	23
James, Neil (véase Patterson, A. W.) . . . . .	772
Jha, Krishna. — Effect of the boiling and decanting method of Khesari ( <i>Lathyrus sativus</i> ) detoxification on changes in selected nutrients. . . . .	101
Jokl, Lieselotte (véase Barbosa, Célia da Fátima). . . . .	36

## - L -

Lajolo, Franco M. — Efeito do processamento sobre o valor nutricional dos alimentos. Situação na América Latina e Caribe, e importancia para elaboração de tabelas de composição . . . . .	666
Informe de Brasil. — Tabelas de composição de nutrientes em alimentos. Situação no Brasil e necessidades. . . . .	702
Lareo, Leonardo R. — Informe de Colombia — Propuesta para la elaboración de estándares estadísticos para los nutrientes presentados en las tablas de composición de alimentos. . . . .	763
(véase Fajardo, Luis) . . . . .	751
Larracilla, Jorge (véase Sotelo, Angela) . . . . .	468
Larralde, J. (véase Villanueva, M. R.). . . . .	324
Laure, Joseph. — Evolución de salarios y precios de alimentos y combustibles domésticos en la ciudad de La Paz (1975-1985). . . . .	66
Layrisse, Miguel (Véase Fossi, Marlene) . . . . .	23
Leets, Irene (véase, Fossi, Marlene). . . . .	23
Leite, Brigitte V. (véase Araujo, Rocival L.) . . . . .	9
Lieberman, Leslie Sue (véase Bruce, Linda) . . . . .	250
Linares Garrón, Sonia (véase Ibañez, Juana Tejerina de) . . . . .	714
Longos, Elsa (véase Closa, Sara Josefina) . . . . .	694
Lúquez, Norma G. de (véase Mucciarelli, Sara I. L. de) . . . . .	547

## - M -

Machado, Rosángela D. P. (véase Araujo, Rocival L.) . . . . .	9
Martins Galeazzi, María Antonia (véase Costa de Oliveira, Admar) . . . . .	88
Martínez, Aníbal (véase Alfaro, María Antonieta) . . . . .	108,174
Martínez, J. A. (véase Villanueva, M. R.) . . . . .	324
Martínez, María Eugenia (véase Salinas, María) . . . . .	444

Martínez-Torres, Carlos (véase Fossi, Marlene) . . . . .	23
Masson, Lilia. — Informe de Chile — Estado actual de las tablas de composición de alimentos en Chile. . . . .	683
Maya, S. (véase del Valle, F. R.). . . . .	480
McIntosh, Curtis E. (véase Patterson, A. W.). . . . .	772
Melgar, Mario. — Aspectos generales de la organización de sistemas de bases de datos de composición de alimentos para América Latina y el Caribe. . . . .	673
Mella, María Angélica (véase Masson, Lilia). . . . .	683
Méndez-Castellano, Hernán (véase Fossi, Marlene). . . . .	23
Morales, L. J. — The use of hydrogenated fish oil to extend vegetable oil . .	333
Mucciarelli, Sara I. L. de. — Efectos del tratamiento con polivinilpirrolidona (PVP) sobre la calidad nutricional del sorgo . . . . .	547
— N —	
Navarro, Pilar (véase Salinas, María) . . . . .	444
Novotny, Rachel. — Preschool child feeding, health and nutritional status in Gualaceo, Ecuador. . . . .	417
Núñez Muñoz, Manuel. — Tratamiento de la paja de trigo con urea, hidróxido de calcio o sulfato de amonio . . . . .	388
— O —	
Oliveira, J. R. (véase Araujo, Rocival L.) . . . . .	9
Ortega Cerrilla, Ma. Esther (véase Núñez Muñoz, Manuel) . . . . .	388
Ortiz, M. A. (véase Bressani, Ricardo) . . . . .	525
— P —	
Palapa, Estela (véase Sotelo, Angela) . . . . .	468
Patterson, A. W. — English-speaking Caribbean Region Report. . . . .	772
Penna, Emma Wittig de. — Formulación, elaboración y evaluación de galletas de masa corta, laminadas y cortadas, para diabéticos . . . . .	532
Placencia, Maritza (véase Ramos-Aliaga, Roger). . . . .	282
Portela, María Luz P. M. de (véase Closa, Sara Josefina) . . . . .	694
— R —	
Ramírez, Ramiro (véase Alfaro, María Antonieta) . . . . .	108, 174
Ramos-Aliaga, Roger. — Effect of cocaine intake on the development of fatty liver in rats fed a low-protein diet . . . . .	282
Rand, William M. — INFOODS y los datos de composición de alimentos . .	609
Read, Merrill S. — Guide to materials for use in teaching clinical nutrition in schools of medicine, dentistry and public health II. . . . .	215
Rhoades, Robert E. (véase Benavides, Marisela). . . . .	259
Rodríguez G., Luisa. — Elaboración de bloques congelados de pulpa de pescado y su evaluación durante el almacenamiento. . . . .	351
Rogano, R. N. (véase Angelis, R. C. de) . . . . .	312

Romano, Margarita Armada de. — Efecto de los procesos tecnológicos y de la fortificación sobre el contenido de minerales y hierro disponible <i>in vitro</i> en mezclas vegetales . . . . .	342
(véase Gutiérrez, Rubén R.) . . . . .	503
Rondón, Haydeé. — Informe de la República Dominicana — Uso de la tabla de composición de alimentos en la República Dominicana . . . . .	769

## — S —

Salinas, María. — Niveles séricos y excreción urinaria de magnesio en la gestación. Influencia de la ingesta láctea . . . . .	444
Sambucetti, María Elena (véase Elia, R. P.) . . . . .	47
(véase Closa, Sara Josefina) . . . . .	694
Sánchez, Rosa Jiménez de (véase Rondón, Haydeé) . . . . .	769
Sánchez Casas, Elisa (véase Salinas, María) . . . . .	444
Sánchez-Marroquín, A. (véase del Valle, F. R.) . . . . .	480
Sánchez R., Jinny Emily. — Utilización de la semilla del chigo ( <i>Capsiandra Comosa</i> Benth) en la alimentación humana. III. El valor energético de la harina de chiga . . . . .	454
Sawazaki, Haiko Enok (véase Costa de Oliveira, Admar) . . . . .	88
Sayadi, Hassan (véase Read, Merrill S.) . . . . .	215
Schor, Isaías (véase Closa, Sara Josefina) . . . . .	694
Sotelo, Angela. — Utilización del garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> L.) en fórmulas no lácteas. II. Balance de nitrógeno en niños con intolerancia a la lactosa, alimentados con una fórmula a base de garbanzo y un producto comercial de soya . . . . .	468
Utilización del garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> L.) en fórmulas no lácteas. I. Composición química y calidad nutritiva del garbanzo y su comparación con fórmulas infantiles comerciales . . . . .	551
Sueyoshi, J. (véase Morales, L. J.) . . . . .	333
Sumar-Kalinowski, L. (véase Bressani, Ricardo) . . . . .	525

## — T —

Taylor, Peter (véase Fossi, Marlene) . . . . .	23
Torres, Roberto Luis (véase González, Rolando José) . . . . .	578
Tracy, Mitchell. — Utilización de harina de pejibaye ( <i>Bactris gasipaes</i> H. B. K.) en la elaboración de pan . . . . .	122

## — U —

Uauy, Dagach-Imbarack (véase Gattás Zaror, Vivien) . . . . .	239
--	-----

## — V —

Valencia, Mauro (véase Bourges, Héctor) . . . . .	785
Vannucchi, Helio (véase Lajolo, Franco M.) . . . . .	702
Vásquez, D., Magaly (véase Estévez A., Ana María) . . . . .	515
Vega, M. (véase del Valle, F. R.) . . . . .	480
Villanueva, M. R. — Papel de los polifenoles en el bajo valor nutritivo de la <i>Vicia faba</i> . . . . .	324

— Y —

**Yáñez, Enrique (véase Estévez A., Ana María). . . . . 515**

## 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 debe 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 de 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 o/o 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:

Asociacion of Official Agriculturas Chemist. *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

A partir del primer número de la Revista para 1986 (Volumen 36), las separatas o sobretiros de los trabajos serán provistos libres de cargo, siempre que los autores cubran debidamente el costo de la publicación en sus respectivos artículos. Dichas separatas se proporcionarán al primer autor en un total de 25.

**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 \$12.00 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).



## 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. Sergio Valiente – Presidente  
Dr. Jaime Ariza – Vicepresidente  
Srta. Betty Avila – Secretaria  
Dr. Eduardo Atalah – Tesorero  
Dr. Alfredo Lam-Sánchez – Presidente saliente – Vocal  
Dr. Cecilio Morón – Vocal  
Dr. Héctor Bourges – Vocal  
Dr. Luis Fajardo – Vocal  
Dr. José Dutra de Oliveira – Vocal  
Dra. Wilma Freire – Vocal  
Dr. Sunney D. Alexis – Vocal  
Dr. Jean-Pierre Habicht – Vocal  
(Consejo Directivo 1986-1988)

Dirección actual hasta el 31 de diciembre de 1988

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)  
Universidad de Chile  
Casilla de Correos 15138  
Santiago 11, Chile

## DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Integrado por miembros de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Editor General: Dr. Ricardo Bressani

Jefe, Oficina Editorial y de Publicación: Sra. Amalia G. de Ramírez

Encargada de Asuntos Administrativos: Sra. María Eugenia de Martínez

## MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL – PERIODO 1986-1988

Dr. Héctor Araya	Lic. Luis García
Dra. Julia Araya	Lic. Carolina de Godínez
Dr. Antonio Bacigalupo	Dr. Werner G. Jaffé
Lic. Adriana Blanco	Dr. Franco M. Lajolo
Dr. José Belizán	Dr. Alfredo Lam-Sánchez
Lic. Concha M. de Bosque	Dr. Reynaldo Martorell
Dr. Héctor Bourges	Dr. Leonardo Mata
Dr. Ricardo Bressani	Dr. Luis A. Mejía
Dr. Adolfo Chávez	Dra. Josefina Morales
Dr. José Félix Chávez	Dra. Nelly Pak
Dra. Rebeca Carlota De Angelis	Dra. Martha Pabón de Rozo
Dr. Hernán Delgado	Dr. Nelson de Souza
Dr. J. E. Dutra de Oliveira	Dr. Sergio Valiente
Dr. Luiz G. Elías	Dr. Emilio Vargas
Ing. Arnoldo García	Dr. Enrique Yáñez

# ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXXVII

DICIEMBRE, 1987

No. 4

## CONTENIDO

	Página
EDITORIAL . . . . .	607
I. PROLOGO	
II. ANTECEDENTES BASICOS DE LAS TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS	
INFOODS y los datos de composición de alimentos. — <i>William M. Rand</i> . . . . .	609
Estudio de utilización de las tablas de composición química de los alimentos. — <i>Carmen Dárdano</i> . . . . .	618
Información requerida para la formación de un sistema de datos en la composición química de los alimentos. — <i>Ricardo Bressani</i> . . . . .	638
Experiencias prácticas con las tablas de composición de alimentos en Latinoamérica. — <i>Marina Flores</i> . . . . .	653
Efeito do processamento sobre o valor nutricional dos alimentos. Situação na América Latina e Caribe, e importancia para elaboração de Tabelas de Composição. — <i>Franco M. Lajolo</i> . . . . .	666
Aspectos generales de la organización de sistemas de bases de datos de composición de alimentos para América Latina y el Caribe. — <i>Mario Melgar</i> . . . . .	673
III. INFORMES DE PAISES — ESTADO ACTUAL DE LAS TABLAS	
Informe de Chile — Estado actual de las tablas de composición de alimentos en Chile. — <i>Lilia Masson, Héctor Araya y María Angélica Mella</i> . . . . .	683
Informe de Argentina — Informe sobre estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a "Tablas de Composición de Alimentos en la República Argentina". — <i>Sara Josefina Ciosa, María Luz P. M. de Portela, María Elena Sambucetti, Elsa Longos, Isaías Schor y Esteban Carmuega</i> . . . . .	694
Informe de Brasil — Tabelas de composição de nutrientes em alimentos: Situação no Brasil e necessidades. — <i>Franco M. Lajolo e Helio Vannuchi</i> . . . . .	702
Informe de Bolivia — Tabla de composición de alimentos bolivianos. — <i>Juana Tejerina de Ibáñez, Sonia Linares Garrón y Mario Feraudi</i> . . . . .	714
Informe de Perú — Composición química y valor nutritivo de alimentos nativos andinos. — <i>Eloísa M. Hernández F.</i> . . . . .	719
Informe de Ecuador — Datos de composición de alimentos en el Ecuador. — <i>Juan de Dios Alvarado y Sylvia Gallegos Espinosa</i> . . . . .	723
Informe de Venezuela — Utilización de la tabla de composición oficial de alimentos en la actualidad. — <i>Werner G. Jaffé y Gustavo Adam</i> . . . . .	730
Informe del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela. — <i>Gustavo E. Adam</i> . . . . .	735
Informe de Colombia. — <i>Luis Fajardo, B. Gracia de R. y Leonardo Lareo</i> . . . . .	751
Informe de Colombia — Propuesta para la elaboración de estándares estadísticos para los nutrientes presentados en las tablas de composición de alimentos. — <i>Leonardo R. Lareo</i> . . . . .	763
Informe de la República Dominicana — Uso de la tabla de composición de alimentos en la República Dominicana. — <i>Haydée Rondón y Rosa Jiménez de Sánchez</i> . . . . .	769
English-speaking Caribbean Region report. — <i>A. W. Patterson, Curtis E. McIntosh and Neil James</i> . . . . .	772
Informe del Istmo Centroamericano — Tablas de composición de alimentos para Centro América y Panamá: Situación actual y necesidades futuras. — <i>Luiz G. Elias</i> . . . . .	778
Informe de México — Análisis de la composición de los alimentos en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. — <i>Héctor Bourges y Mauro Valencia</i> . . . . .	785
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	791
V. UNIFICACION DE LA ESTRUCTURA DE LATINFOODS . . . . .	803
LISTA DE PARTICIPANTES . . . . .	807
INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXXVII, 1987 . . . . .	811
INDICE POR MATERIA . . . . .	817
INDICE POR AUTORES . . . . .	820
INFORMACION PARA LOS AUTORES. . . . .	827