A stylized sun with a human face, featuring large eyes, a nose, and a smiling mouth. The sun is surrounded by long, thin rays that curve and swirl. The entire illustration is rendered in white lines on a dark green background.

ARCHIVOS  
VENEZOLANOS  
*de*  
NUTRICION



VOL. V

JUNIO 1954

No. 1

**“ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION”** es órgano oficial del Instituto Nacional de Nutrición. Se publica semestralmente en los meses de junio y diciembre de cada año, salvo que en circunstancias especiales haya necesidad de editar un número complementario dentro del mismo lapso.

La publicación de los trabajos no significa, en manera alguna, que la revista se haga solidaria ni responsable de los conceptos emitidos por sus autores.

Se fija como sede de las oficinas de la revista la ciudad de Caracas; y la correspondencia debe venir dirigida así: **“ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION”**. Instituto Nacional de Nutrición, esquina del Carmen, Caracas, Venezuela, Apartado 2.049.

Se agradece el canje con las revistas nacionales y extranjeras.

---

La Dirección de esta publicación está a cargo del

**Dr. J. H. RODRIGUEZ CABRERA**  
Director del Instituto Nacional de Nutrición

y

**Dr. A. CASTILLO PLAZA**  
Jefe de la División de Nutrición

---

**COMITE DE REDACCION**

**José María Bengoa**

**Pablo Liendo Coll**

**Werner G. Jaffé**

**Alfredo Planchart**

**Eduardo Páez Pumar, h.**

# ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION  
Ministerio de Sanidad y Asistencia Social

VOL. V

JUNIO 1954

No. 1

## SUMARIO

	<i>Pág.</i>
<i>Editorial</i> . . . . .	3
TRABAJOS ORIGINALES:	
Enriquecimiento de alimentos como programa de Salud Pública. — J. H. Rodríguez Cabrera, J. M. Bengoa, Pablo Liendo Coll y Werner G. Jaffé .	5
Necesidades calóricas de la población venezolana. — Pablo Liendo Coll y José María Bengoa . . .	39
Contenido de diversos nutrientes en alimentos procedentes de Centro-América. — I. Verduras subterráneas, verduras herbáceas, frutas-verduras y frutas. — Guillermo Arroyabe, Salvador Pizzati, Ricardo Bressani y José Méndez . . . . .	61
Recientes adquisiciones sobre la vitamina B <sub>12</sub> . — Werner G. Jaffé y O. L. Gómez . . . . .	71
Intento de comparación de los valores económicos y nutricionales de algunas cosechas. — Werner G. Jaffé . . . . .	89
Hojas de Balance de Alimentos de Venezuela en 1951. — José María Bengoa, Magdalena González y A. Sánchez Carrillo . . . . .	95
Variaciones de los costos de alimentación en Caracas en los últimos veinte años. — José María Bengoa, colaboración de las dietistas Josefina Fernández y Victoria Rojas . . . . .	113
Calidad y estabilidad de algunos productos criollos enlatados. — Nikita Czyhrinciw K. . . . .	133

**LABORES DEL INSTITUTO:**

Normas para los proyectos de investigación científica del Instituto Nacional de Nutrición ... .. 147

**SECCION BIBLIOGRAFICA:**

Bibliografía nacional ... .. 151  
Bibliografía latino-americana ... .. 152  
Bibliografía norte-americana ... .. 153  
Bibliografía europea ... .. 158

**NUEVAS PUBLICACIONES:**

Funciones hepato-biliares y metabolismo de las vitaminas ... .. 163  
La alimentación escolar y su influencia en la nutrición del niño ... .. 166  
El maíz en la alimentación. Estudio sobre su valor nutritivo ... .. 167  
Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Revisión 1954 ... .. 169  
Tablas de composición de alimentos en minerales y vitaminas para uso internacional ... .. 169

NOTAS ... .. 171

## EDITORIAL

### LOS PROGRAMAS DE NUTRICION EN EL CAMPO DE LA SALUD PUBLICA

*Es obvio que la ciencia de la nutrición comprende múltiples aspectos, que comienzan en los estudios bioquímicos y acaban en los programas de mejoramiento de la alimentación de los pueblos. Siendo tan vasto el campo de acción de la nutrición, no es de extrañar que en él se crucen un sinnúmero de especialistas, tales como químicos, fisiólogos, clínicos, sanitarios, agrónomos, economistas, etc. Todos aportan conocimientos que redundan a corto o largo plazo, directa o indirectamente, en beneficio colectivo.*

*Por su diversidad, por su constitución tan proteica, es que la ciencia nutricional exige la colaboración de todos. Hasta la fecha y en la mayoría de los países (por no decir casi todos), el médico higienista o sanitario ha permanecido a la expectativa, estudiando las posibilidades de integrar la nutrición entre los programas ordinarios o rutinarios de su centro de Salud o Unidad Sanitaria.*

*El Instituto Nacional de Nutrición, a quien corresponde planear los programas de nutrición en el campo de la Salud Pública de Venezuela, ha venido estudiándolos cautelosamente, a fin de lograr en fecha próxima la inclusión de la nutrición dentro de los centros de Salud Pública, a nivel local. Se han proyectado cuatro planes llamados convencionalmente así: Plan Mínimo; Plan Intermedio; Plan Completo y Plan Integral.*

*Ya el Plan Mínimo fué objeto de una monografía (Cuaderno 15) en la cual se señalaron las normas de trabajo de las enfermeras de Salud Pública.*

*El Plan Intermedio va a ponerse en marcha en el mes próximo (julio de 1954), comenzándose en San Felipe, ciudad que ofrece magníficas perspectivas para la realización de un programa de integración nutricional, y que ya había sido experimentado en Santa Teresa del Tuy durante tres años.*

*El Plan Intermedio consta de cuatro programas, a saber:*

*a) Programa de investigaciones, el cual comprende estudios epidemiológicos de las enfermedades carenciales; la realización de una encuesta alimentaria familiar; el estudio de las causas sociales del síndrome policarencial infantil, etc.*

*b) Medidas generales, entre las que se destaca la creación de un Comité Local, formado por las personas representativas de la localidad.*

*c) Protección de grupos vulnerables, tales como desayuno a embarazadas; a pre-escolares; asesoramiento a Comedores Escolares, etc.*

*d) Labor educativa, en forma de cursos a enfermeras, maestras, amas de casa, así como el establecimiento de un Consultorio de Alimentación Familiar, etc.*

*El ensayo que va a realizarse en San Felipe, dentro de las pautas señaladas en el Plan Intermedio, servirá de base para la extensión de programas similares en otras ciudades del interior de la República.*

# TRABAJOS ORIGINALES

## ENRIQUECIMIENTO DE ALIMENTOS COMO PROGRAMA DE SALUD PUBLICA

*J. H. Rodríguez Cabrera, J. M. Bengoa, Pablo Liendo Coll  
y Werner G. Jaffé*

Instituto Nacional de Nutrición

### INTRODUCCION (\*)

1º Hay muchos factores que se han relacionado con el aporte, frecuentemente inadecuado, en vitaminas, minerales y proteínas de las dietas populares. Según cálculos aproximados, el aporte de nutrientes esenciales por los alimentos fué mucho mayor en siglos pasados que hoy en día. El motivo de esta situación no es uno sólo, sino que intervienen muchos factores. El aumento rápido de la población mundial, por ejemplo, ha traído necesariamente una limitación de los recursos alimenticios y, sobre todo, una reducción del consumo de alimentos de origen animal. Este problema va agrandándose día a día. También es responsable de esta situación el desarrollo de la tecnología de los alimentos, la mayor purificación, el almacenaje por considerables períodos de tiempo, la utilización de alimentos muy refinados (azúcar, aceites y grasas vegetales), los suelos agotados, la utilización de variedades de semillas seleccionadas para obtener un mayor rendimiento sin consideración del valor alimenticio, el mantenimiento de los animales bajo condiciones no naturales, el uso de alimentos incompletos para animales, etc. La relación sería demasiado larga. Todos estos factores tienden a disminuir el valor nutritivo total de los alimentos, aunque muchos de ellos pueden proporcionar un aumento en el rendimiento calórico.

Entre las causas inmediatas de la disminución en el consumo de vitaminas y minerales en la alimentación moderna

---

(\*) Trabajo leído en la Sociedad Venezolana de Salud Pública en el mes de abril de 1954, con motivo de las Primeras Jornadas de Salud Pública.

tenemos, aparte de un cambio en la selección de los alimentos (aumento de consumo de azúcar, etc.), la introducción de la harina blanca y del arroz pulido blanco, ambos productos que han reemplazado a otros más crudos, de mayor valor alimenticio, pero de poca aceptación popular y, además, menos estables durante el transporte y el almacenaje.

El método más deseable para subsanar las fallas alimenticias sería lograr que los alimentos naturales contengan mayores cantidades de nutrientes. Los trabajos que tienden a indicar este método, que se podría llamar de restauración natural, se han iniciado muy recientemente.

Mediante investigaciones preliminares se ha buscado esclarecer la relación existente entre la concentración de las vitaminas en las frutas y los factores genéticos, habiéndose comprobado la existencia de esta relación en varios casos. Se está trabajando actualmente en muchas estaciones agrícolas del mundo en obtener selecciones genéticas mejoradas desde el punto de vista alimenticio.

Los análisis edafológicos y la aparición de enfermedades por deficiencias minerales en plantas y animales han llamado la atención sobre la frecuencia de suelos pobres en uno o varios factores minerales, lo cual puede que se deba a condiciones especiales de los terrenos; frecuentemente es la consecuencia de la explotación continua de los suelos sin la aplicación de las cantidades necesarias de fertilizantes y abonos para reemplazar a los nutrientes removidos por las cosechas.

Ciertas deficiencias minerales causan no solamente una reducción cuantitativa de las cosechas, sino frecuentemente implican una menor resistencia a enfermedades de las plantas y pueden tener también un efecto desfavorable sobre la concentración de vitaminas y proteínas, por lo cual la aplicación de abonos y fertilizantes tiene un efecto múltiple sobre la calidad y cantidad de los alimentos producidos.

También se han iniciado investigaciones sobre la influencia de condiciones climáticas y topográficas sobre el valor alimenticio de las cosechas. Por ejemplo, se ha demostrado que la concentración de vitamina C en los tomates está en relación con la intensidad de la irradiación solar; estos resultados se pueden aprovechar para un mejoramiento del valor alimenticio escogiendo cuidadosamente los terrenos más apropiados para cada cultivo.

El mejoramiento nutritivo de los alimentos de origen ani-

mal, sobre todo de leche y huevos, se puede lograr mejorando la alimentación de los animales y desde este punto de vista la alimentación animal ideal no debe basarse únicamente en un crecimiento óptimo y una producción elevada de productos secundarios (leche y huevos), sino también en aumentar el valor vitamínico de éstos.

Otro factor de importancia en el mejoramiento del valor nutritivo de los alimentos es la *exposición* de los animales (por ejemplo, vacas) a la irradiación solar, produciéndose leche de mayor cantidad en vitamina D que la que se obtiene de vacas tenidas en establos oscuros.

La restauración natural de nutrientes puede lograrse en varios alimentos por métodos industriales y esta posibilidad se está utilizando en la fabricación del "arroz convertido". En su elaboración se trata el arroz sin cáscara con vapor de agua y luego se seca al vacío, con lo cual se logra disolver los nutrientes solubles de la película y desplazarlos al interior del grano, de modo que no se pierda en el subsiguiente proceso de pulir.

También se pueden citar experimentos efectuados para estabilizar y moler el germen del trigo obtenido en la elaboración de la harina blanca. Después de haber quitado la grasa al germen, la cual es poco estable, puede reincorporarse a la harina, obteniéndose una restauración adecuada.

Pero, además de la *restauración* de los nutrientes perdidos por los procesos de la industrialización, pueden enriquecerse los alimentos con nutrientes que no existen o existen en cantidades insuficientes para atender los requerimientos de la población. En este caso hablamos de alimentos *reforzados*. Tales es, por ejemplo, la iodación de la sal, la fluorización del agua, etc. La utilidad de este programa de *reforzamiento* dependerá del vehículo utilizado, según se verá más adelante.

También se incluye entre los programas de enriquecimiento la utilización de los alimentos con una *sobrecarga* de nutrientes o medicamentos con fines terapéuticos. Este aspecto debe considerarse con detenimiento por tratarse de un tema que, bajo la apariencia de una idea novedosa y espectacular, puede envolver graves peligros.

Por último, quedaría englobado dentro de un programa de enriquecimiento la *equiparación* de ciertos alimentos con otros reconocidos como de mayor valor nutritivo, tal como es el

caso de la margarina enriquecida con vitamina A, a fin de lograr una similitud nutricional con la mantequilla.

Por esta breve reseña, hecha a manera de introducción, puede apreciarse que los programas de enriquecimiento son variados y complejos y que aun la misma terminología utilizada hasta ahora no refleja exactamnte las características que entraña cada uno de los aspectos de los programas de enriquecimiento.

Pero antes de pasar a considerar la clasificación adoptada por nosotros en este trabajo, nos vemos obligados a señalar las ventajas dentro del campo de la Salud Pública, que tiene un programa de enriquecimiento de alimentos bien concebido y planificado.

2º Conviene señalar el hecho, antes que nada, de que la solución a nivel nacional o internacional de los problemas de la alimentación requiere una serie de medidas de orden económico, agronómico y social, base fundamental de una política racional de alimentación, y que, en consecuencia, un programa de enriquecimiento de alimentos no constituye sino una línea de ataque, la cual puede desarrollarse en mayor o menor intensidad de acuerdo con la mayor o menor gravedad del problema nutricional existente en un país.

El enriquecimiento bien orientado puede resolver algunos problemas específicos, tal como sucede con la iodación de la sal en la profilaxis del bocio endémico, o en el caso del enriquecimiento del arroz en Oriente en la lucha contra el beriberi; pero, en general, los programas de enriquecimiento de alimentos no pretenden resolver todos los problemas nutricionales, sino que simplemente sirven para coadyuvar en elevar el consumo de nutrientes en escala nacional, cuando se utilizan vehículos adecuados.

Los cuatro hechos positivos fundamentales de un programa de enriquecimiento, cuando éste se planifica racionalmente, son: *a)* el efecto inmediato de su acción; *b)* el no exigir una modificación de los hábitos alimenticios tradicionales; *c)* el realizarse en una esfera nacional con repercusiones favorables para toda la población; y *d)* el no aumentar, sino en cantidades insignificantes, el costo de los productos utilizados como vehículos. Estos cuatro hechos bastan para justificar un programa bien orientado de enriquecimiento.

Mientras los programas educativos requieren años de es-

fuerzos continuos, a fin de lograr desterrar los malos hábitos y ser sustituidos por otros más adecuados; mientras los programas de mejoramiento económico de la clase trabajadora o la disminución de los precios de los alimentos ofrecen resistencias y dificultades serias; mientras los programas de aumento de la producción se desarrollan de acuerdo a un ritmo pre-establecido, muchos de ellos a largo plazo; mientras los programas de ayuda a grupos vulnerables, indispensables, por otro lado, en una campaña nutricional eficaz, requieren desembolsos económicos de cierta consideración; mientras, en una palabra, los programas clásicos de mejoramiento de la alimentación exigen mucho dinero, mucho tiempo y mucho esfuerzo, ciertos programas de enriquecimiento se pueden realizar, por el contrario, a bajo costo, en corto tiempo y con escaso esfuerzo.

Ha de quedar bien entendido que un programa de enriquecimiento no debe, en ningún caso y bajo ningún pretexto, sustituir los programas clásicos, ni siquiera disminuir el ritmo aconsejable de una política de alimentación adecuada, la cual debe continuar.

También es necesario señalar que existen modalidades diferentes en cada uno de los programas de enriquecimiento y que mientras en algunos casos el problema es absolutamente sencillo, en otros requiere un estudio especial, tanto en sus aspectos técnicos como legales, antes de proceder a una recomendación; por último, ciertas modalidades de enriquecimiento son franca y decididamente desaconsejables

La dificultad más grave con que se tropieza para poner en marcha determinados programas de enriquecimiento es de carácter legal. En algún caso, es cierto, puede haber razones de orden económico, pero pesan poco en relación con el beneficio que pueden proporcionar.

Aun cuando la ejecución de los programas de enriquecimiento encajan, por lo general, en Agencias administrativas gubernamentales distanciadas en parte de los programas ejecutivos de Salud Pública, corresponden a la administración sanitaria nacional establecer las orientaciones y las normas de estos programas. Una recomendación de las autoridades sanitarias adquiere tanto más fuerza cuanto mayor es el convencimiento propio de la utilidad de aquéllos. Por eso es necesaria una posición definida de las autoridades sanitarias,

una vez estudiadas las ventajas y desventajas de un programa de enriquecimiento. Pero a esta decisión técnica, la cual esperamos en nuestras autoridades, debe unirse un estudio legal del problema a fin de lograr la fórmula que asegure el mayor bien causando la menor cantidad de molestias e inconvenientes posibles para que su realización sea fácil y económica.

No está lejano el día en que será una necesidad contar con un Reglamento sobre enriquecimiento de alimentos, ya sea incluido en el texto del Reglamento de Alimentos y Bebidas o como Reglamento complementario de éste.

Estas son las razones que han movido a los autores a traer un estudio sobre el enriquecimiento de alimentos ante la Sociedad de Salud Pública.

### 3º *DEFINICIONES Y CLASIFICACION*

Como ya hemos señalado, una de las dificultades que presenta el uso del enriquecimiento como medida sanitaria eficaz contra la desnutrición es, a nuestro modo de ver, que bajo este título se engloba una serie de prácticas que si bien son muy similares en su apariencia, difieren en su esencia, variando desde unas francamente inobjectables y convenientes hasta otras de valor muy dudoso o perjudicial. En este sentido nos ha parecido útil hacer una clasificación acerca de las diferentes modalidades del enriquecimiento, tratando de separar en grupos distintos las prácticas de enriquecimiento que por alguna razón u otra difieren en su utilidad, practicabilidad o conveniencia. Hemos tratado también de usar, cuando ha sido posible, palabras distintas para cada una de estas modalidades, procurando en esta forma mantener un concepto idiomático preciso y evitar en lo posible las traducciones literales de otros idiomas que muchas veces son francos neologismos o no reflejan exactamente la idea que se proponen.

Revisando la literatura se observa que una de las mayores dificultades del problema y de los puntos más controversiales se refieren a la cantidad de los nutrientes añadidos a los alimentos en relación con el contenido natural del alimento en dicho nutriente y con los requerimientos de la población estudiada.

Basados en este criterio pueden separarse perfectamente las siguientes modalidades del enriquecimiento:

- a) Cuando la cantidad de nutriente añadido es igual o inferior al contenido natural del alimento.
- b) Cuando la cantidad añadida es superior al contenido natural del mismo, pero no excede a los requerimientos de la población a quien se destina el alimento, si éste se consume en la forma habitual.
- c) Cuando las cantidades añadidas exceden francamente los requerimientos de los individuos que consumen el alimento en condiciones habituales, es decir, cuando las cantidades añadidas se calculan a base de requerimientos de sujetos enfermos y con fines terapéuticos.

Estos puntos de referencia no han sido elegidos arbitrariamente. En efecto, si se revisan cuidadosamente los argumentos que se han esgrimido en pro y en contra de la práctica del enriquecimiento, muy rápidamente uno se da cuenta de que si se limita la cantidad de nutrientes añadidos a una cifra inferior a la que éstos naturalmente contienen, la mayoría de los argumentos en contra de esta práctica dejan de tener valor; por lo tanto, si consideramos esta restauración del valor nutritivo como un grupo aparte, pueden simplificarse las cosas en el sentido de considerarla como práctica aceptable por las razones enumeradas en la discusión ulterior. Del mismo modo, cuando se exceden los requerimientos de una población dada, los argumentos en contra son tan evidentes y notorios que convendría considerarla bajo un nombre especial. En castellano *sobrecarga* parece ser el término adecuado.

Entre ambas zonas queda un tipo de enriquecimiento en el que se añaden a los alimentos más de sus cantidades naturales, pero sin exceder los requerimientos de la población. Este grupo, que hemos denominado *reforzamiento*, ha de discutirse más adelante.

Por último, una vez clasificadas unas prácticas como de *restauración*, otras como de *reforzamiento* y otras como de *sobrecarga*, quedan fuera de la clasificación aquellos casos en que los nutrientes añadidos no están en relación con el contenido primario y se agregan con el objeto de hacer el alimento equivalente a otros. Esto lo hemos denominado *equiparación*, y será definido más adelante.

Las prácticas de *restauración*, *reforzamiento*, *sobrecarga* y *equiparación* han de ser definidas con precisión a fin de hacer una crítica de cada una de estas modalidades.

## I. — RESTAURACION

Se dice que un alimento está restaurado cuando ha sido sometido a un proceso que le restituye su contenido de nutrientes perdidos durante los procesos de producción y elaboración en forma tal que el promedio del análisis del mismo después de la restauración no exceda apreciablemente de los análisis realizados en el producto natural.

La restauración puede ser clasificada:

A.—Según la naturaleza del proceso, en *natural* o *artificial*.

La *restauración natural* consiste en el uso de medidas que a través del restablecimiento de buenas normas de producción y elaboración mantiene en ellos el contenido de nutrientes. La *restauración natural* puede ser:

- a) *Biológica*, cuando se utilizan procesos naturales, como mejoramiento genético, uso de productos concentrados en la alimentación de animales productores de los alimentos, etc.
- b) *Industrial*, cuando se restituye o conserva el alimento sus mismos nutrientes, como es el caso del llamado *arroz convertido*.

La *restauración artificial* consiste en restaurar artificialmente los nutrientes ya perdidos; para ello se pueden utilizar:

- a) *Nutrientes naturales*, como es el caso de la harina enriquecida con levadura.
- b) *Nutrientes sintéticos*, como es el arroz enriquecido con vitaminas sintéticas.

B.—Según el grado, la restauración puede ser:

- a) *Total*, cuando la cantidad añadida restituye la cantidad original del alimento íntegramente, llamándose
- b) *Parcial*, el caso en que la restauración no alcanza esta cantidad.

Según la amplitud, la restauración puede ser:

- a) *Específica*, cuando se devuelve una sola clase de los nutrientes perdidos.
- b) *Integral*, cuando la restauración se ha hecho tomando en cuenta todos los nutrientes utilizados en la práctica dietética habitual.

## II. — REFORZAMIENTO

Se dice que un alimento está reforzado cuando se le añaden uno o más nutrientes en cantidades superiores a las que naturalmente contiene, pero inferiores a una cantidad tal que la ingestión de una ración *promedia diaria habitual* de la población a la que está destinada, más los aportes de dichos nutrientes en la *dieta media habitual* no exceden los *requerimientos máximos diarios* de cualquier sujeto no sometido a factores patológicos condicionantes de desnutrición.

El reforzamiento puede ser clasificado así:

A.—Según el proceso: con *nutrientes naturales o sintéticos*.

B.—Según el grado, en *completo*: cuando la ración media habitual ofrece todo el requerimiento mínimo diario de uno o más nutrientes, como es el caso del enriquecimiento de sal con yodo, fluor en el agua, leche con vitamina D, etc. *Incompleto*: cuando el alimento está reforzado en nutrientes sin alcanzar el requerimiento diario cuando se ingiere en raciones habituales.

C.—Según la amplitud, el reforzamiento puede ser *específico* cuando se refuerza en uno sólo o un pequeño número de nutrientes; tal es el caso del yodo en la sal o del agua enriquecida con fluor. *General*, cuando el alimento está reforzado en todos los nutrientes de importancia, como, por ejemplo, el M. P. F.

D.—Según el vehiculo, pueden clasificarse en *convenientes* o *inconvenientes*, según que el vehiculo sea adecuado o no para el reforzamiento. Un ejemplo de vehiculo conveniente es la sal para el reforzamiento con yodo y el agua para el reforzamiento con fluor. Un vehiculo inconveniente es el uso de golosinas y bebidas gaseosas enriquecidas.

## III. — SOBRECARGA

Se entiende por sobrecarga la adición de una o más substancias en cantidades tales que la ingestión de una ración *promedia diaria habitual* de la población a que está destinada, más el aporte de dicha substancia en la *dieta media habitual*, exceda significativamente los *requerimientos máximos diarios* de cualquier sujeto no sometido a factores patológicos condicionantes de desnutrición.

La sobrecarga puede clasificarse, según la amplitud, en *simple*, cuando el alimento está sobrecargado en un solo elemento; y *combinada*, cuando la sobrecarga es múltiple. Según el grado, la sobrecarga puede ser *completa* o *incompleta*, según la cantidad de la substancia con que se sobrecargue el alimento esté calculada para suministrar la dosis completa de nutrientes o del medicamento para el tratamiento de una enfermedad determinada. Se dice que la sobrecarga es incompleta cuando se trata de suministrar dosis complementarias de una terapia hecha por otras vías.

Según el vehículo, la sobrecarga puede ser hecha en alimentos *básicos* de la dieta habitual de una colectividad, o no *básicos*, cuando el alimento sobrecargado es accesorio. Según la sustancia añadida, la sobrecarga puede ser hecha con nutrientes utilizados como medicamentos a dosis terapéuticas o con medicamentos propiamente dichos.

#### IV. — EQUIPARACION

Equiparación es el o los procesos al cual se someten los alimentos con el objeto de hacer su valor nutritivo más o menos equivalente a otros.

Según el grado, la equiparación puede ser: *completa*, cuando se intenta igualar un alimento desde el punto de vista nutricional a otro; tal es el caso de la margarina enriquecida que se equipara a la mantequilla; *incompleta*, cuando el intento de equiparación sólo es parcial, sustitutos de carne a base de soya.

Según el proceso, pueden ser utilizados nutrientes *naturales*, cuando la leche descremada es reconstruida con grasas vegetales y *sintéticas*, como en el caso de la leche descremada adicionada de vitamina A sintética.

Según las propiedades organolépticas, pueden clasificarse los productos equiparados en: *similares* (margarina enriquecida) y *diferentes* (harinas de maíz con aminoácidos que la hagan nutricionalmente equivalente a harina de trigo, pero de sabor diferente).

#### 4º DISCUSION

Como puede verse en la clasificación, el llamado *enriquecimiento* comprende prácticas como las que hemos denominado en este trabajo: *restauración*, *reforzamiento*, *sobrecarga* y *equiparación*, cuya utilidad o conveniencia varía grande-

mente. En efecto, trataremos de hacer muy brevemente un juicio crítico de estas prácticas:

### *1.—Restauración.*

Siendo el propósito de la restauración devolver a los alimentos total o parcialmente los nutrientes perdidos durante los procesos de producción y de elaboración, es evidentemente una práctica muy conveniente desde el punto de vista de la nutrición. Si alguna objeción pudiera hacerse a este proceso, es únicamente debido a consideraciones técnicas (dificultades de realización) o a consideraciones económicas, ya que nadie puede objetar una práctica que tiende a disminuir el inconveniente más grave de la elaboración de alimentos, o sea, la disminución del valor nutritivo de los mismos. En cuanto a inconvenientes de tipo técnico o económico, también están reducidos a un mínimo, ya que no es difícil reintegrar a los alimentos lo que ya tenían y que, por lo demás, las cantidades de nutrientes que es necesario añadir son relativamente pequeñas, con lo cual el costo adicional es ínfimo.

*Es así que actualmente en muchos países se llevan a cabo prácticas de enriquecimiento por restauración, con los consiguientes beneficios.*

Es posible a un bajo costo restaurar algunos alimentos con gran facilidad. Entre los procesos mejor conocidos de restauración de más bajo costo y más fácil aplicación se encuentran el del arroz y el de la harina de trigo.

Todos estos procesos son económicos, prácticos y no sólo inobjectables desde el punto de vista nutricional, sino que en innumerables congresos y reuniones nacionales e internacionales los especialistas en nutrición los han recomendado como prácticas de indudables beneficios sobre la nutrición de los pueblos. Entre nosotros es deseable que las autoridades de Salud Pública promuevan ante las agencias gubernamentales correspondientes las gestiones necesarias para iniciar estas campañas de restauración en breve plazo.

En relación con la restauración, es importante señalar que por definición se trata del proceso de restaurar nutrientes perdidos en procesos de *producción y elaboración* y que esta práctica no incluye la restitución de nutrientes perdidos por procesos *industriales hechos con otros fines* que no se pueden considerar como su elaboración propiamente dicha. Nos referimos al caso de aquellos alimentos a los cuales se ha sustraído una parte de sus nutrientes para aprovecharlos con otros fines,

por razones económicas y comerciales; tal sería el caso de la leche descremada, que se obtiene como un subproducto de la elaboración de crema y mantequilla. Esta leche no puede considerarse como un alimento empobrecido durante su elaboración, ya que al descremarla no se pretende mejorar sus condiciones en ninguna forma, sino obtener un beneficio comercial. Si a estos subproductos se les restituyen sus nutrientes, podría parecer una práctica de restauración inobjetable; sin embargo, nos parece que debe sostenerse el principio de que la restitución ulterior por sí sola no justifica un empobrecimiento deliberado del alimento, ya que, dado el estado actual de los conocimientos de metabolismo animal, así como el de los factores contenidos en los alimentos, no puede en ningún caso obtenerse la seguridad de que el producto al cual se le han restituido los nutrientes sea idéntico en valor biológico al producto original. Claro está que esta objeción puede ser también aplicada a la práctica de la restauración, pero creemos que la diferencia fundamental estriba en que en la restauración, tal como la hemos definido, el producto se encontraba necesariamente empobrecido y la restauración mejora sus cualidades nutritivas. En cambio, en el caso considerado, el empobrecimiento previo no era inevitable.

Quedaría en pie el problema de qué categoría en la clasificación deban tener estos procedimientos si no se consideran como restauración. Creemos que lo más conveniente es considerarlos como una equiparación de un alimento inferior (leche descremada) con un alimento superior (leche completa). En la discusión de la equiparación volveremos sobre el asunto con más detalles.

## *II.—Reforzamiento*

En relación con el reforzamiento las cosas no son tan claras y evidentes como en el caso de la simple restauración. En efecto, si por una parte es conveniente completar los requerimientos de un sujeto en aquellos factores en los que su alimentación habitual no aporta las cantidades suficientes, por otra parte es innegable que el proceso de reforzamiento produce en los alimentos condiciones artificiales que no pueden ser aceptadas sin un cuidadoso estudio de cada caso particular. Por una parte es conocido el fenómeno de la interdependencia de los requerimientos de los distintos factores de la nutrición; de allí que el reforzamiento específico podría

traer aparejada, cuando se hace impensadamente, perturbación de los requerimientos nutricionales en los cuales el alimento no ha sido reforzado. Por otra parte, el reforzamiento de tipo general, a veces, es costoso o presenta serias dificultades técnicas.

Lo anteriormente expuesto no quiere decir en modo alguno que el reforzamiento sea siempre objetable. Lo que queremos decir es que el reforzamiento debe ser sometido a un cuidadoso estudio de todas sus variaciones y de los factores en juego, en particular el estado general de la nutrición de la población a la que se destinan los alimentos reforzados y de la interdependencia que existe entre los requerimientos del nutriente o nutrientes con el que se hizo el reforzamiento y los otros factores de la alimentación no modificados. Asimismo, los inconvenientes de un consumo excesivo del mismo. También es del mayor interés y tal vez es la condición que requiere un estudio más cuidadoso, la del vehículo que va a ser reforzado. Como aparecen en la clasificación, algunos de estos vehículos son inconvenientes en tanto que otros no lo son. Existe una serie de condiciones de conveniencia que pueden resumirse así:

- 1º El vehículo debe ser un alimento de consumo general, ya que, proponiéndose complementar la dieta media de la población, el resultado sería desvirtuado si se utiliza un alimento de consumo poco frecuente.
- 2º El vehículo debe ser un alimento de consumo uniforme, ya que, si existen grandes variaciones en la ración habitual media, es prácticamente imposible determinar las condiciones del reforzamiento.
- 3º El vehículo debe ser un alimento cuyo consumo habitual se considere deseable en la población estudiada, ya que, como necesariamente los alimentos reforzados contarán con una campaña educacional que estimule su consumo, se producirían perturbaciones en la alimentación, si se fomenta el consumo de un alimento indeseable en sí o cuyo consumo ya sea exagerado.
- 4º El vehículo debe ser un alimento que presente ciertas facilidades técnicas para el proceso, sin lo cual resultaría costoso o francamente imposible.
- 5º El vehículo, durante su elaboración o almacenamiento, debe estar centralizado en un número definido de factorías, depósitos o agencias, condición necesaria para hacer posible la generalización del enriquecimiento.

6º El vehículo debe ser un alimento de cualidades tales que se perturben muy poco sus propiedades orgánolépticas por el reforzamiento, por el riesgo de alterar las condiciones de consumo. También se requieren ciertas cualidades de conservación. Cuando las condiciones anotadas anteriormente no pueden ser realizadas a cabalidad, debe meditarase mucho acerca de la conveniencia de realizar el reforzamiento.

Pero cuando se ha logrado practicar el reforzamiento con nutrientes bien seleccionados y en vehículos apropiados, ha constituido una de las medidas más preciosas, convenientes y de bajo costo para combatir la desnutrición o algunas de sus formas; tal es el caso del enriquecimiento de la sal con yodo, del agua con fluor, etc.

### *III.—Sobrecarga*

Si, por una parte, es siempre útil la restauración y en algunos casos el reforzamiento, por otra hay que rechazar en forma categórica la sobrecarga como práctica inconveniente, peligrosa e inoperante, salvo los casos en que pueda realizarse en colectividades cerradas y bajo control.

Las razones de este rechazo pueden descubrirse a través de las críticas que los expertos han hecho sistemáticamente cada vez que se han propuesto prácticas de enriquecimiento que caen dentro de esta categoría. La idea de la sobrecarga es muy sugestiva. A primera vista parece una solución ideal la utilización de los alimentos como un vehículo fácil para la administración de drogas que deban servir de tratamiento a una colectividad afectada de una epidemia más o menos importante: de allí que de tiempo en tiempo veamos surgir la misma idea con variaciones que a veces son de una apariencia tan seductora que aun las personas más competentes se inclinan a aceptarla sin darse cuenta de sus implicaciones.

Las principales objeciones que se pueden hacer a la práctica de la sobrecarga son:

1ª Dada la variabilidad de las raciones diarias de todos los alimentos (salvo la sal), tanto en un mismo individuo como de un sujeto a otro, la sobrecarga es incapaz de ser utilizada para la administración con cierta uniformidad de la dosis terapéutica útil de ningún medicamento. Si se calcula la sobrecarga para el promedio de la población, existen individuos que

pueden recibir aporte diez o veinte veces mayor; si para obviar este inconveniente no se alcanzan las dosis adecuadas al promedio de la población, sería necesario utilizar otras vías de administración, pero la sobrecarga se propone precisamente cuando se niega la factibilidad de ningún otro procedimiento práctico. El dilema, pues, se plantea en esta forma: o no existen en realidad vías directas de administración del medicamento y entonces es necesario poner la dosis terapéutica íntegra, lo cual no es conveniente, o existen otros medios y entonces la sobrecarga no se justifica.

2ª Desde el punto de vista terapéutico hay que considerar no sólo la dosis diaria, sino también la dosis total; ahora bien, cuando un medicamento se recibe a través de los alimentos, el control de la dosis total es incalculable. Una vez establecida la medida, toda la población recibirá terapia indefinidamente por el resto de sus días.

3ª En cuanto al vehículo podrían emplearse alimentos accesorios, como golosinas o bebidas gaseosas, y entonces, para darle utilidad a la medida, sería necesario fomentar el consumo de éstos por propaganda, lo cual es objetable desde el punto de vista nutricional, o bien puede utilizarse un alimento básico y deseable como la leche, en cuyo caso, si hay intolerancia hacia el producto agregado, puede perturbarse el consumo del alimento, lo cual, desde luego, es una amenaza a la salud pública de proyecciones incalculables. Este problema de la intolerancia se ve algunas veces un poco a la ligera. Parecería con que basta mencionar que un medicamento no produce en la práctica clínica intolerancias serias o mortales para descartar este aspecto de la cuestión en relación con la sobrecarga. Este caso constituye un ejemplo más de las dificultades de trasladar los conceptos clínicos al plano social, ya que, en efecto, basta que haya intolerancias por banales que ellas sean y aunque se limiten a ser sólo desagradables y de forma pasajera, para que se interfiera seriamente el consumo del alimento que la produce; es más, en multitud de casos esta aversión al alimento persiste después que cesan las causas que lo hicieron intolerable. La historia individual de cada fobia o repugnancia alimenticia, con harta frecuencia, se remonta a una oportunidad en que el alimento produjo signos de intolerancia con los que el enfermo lo asocia; por otro lado, no es indispensable que el sujeto haya sufrido el fenómeno en sí mismo, basta que haya llegado a su conocimiento para que

restrinja o abandone el consumo. Un ejemplo reciente que todos conocemos y que es por demás ilustrativo de lo dicho lo constituye la situación provocada hace algún tiempo por unos comentarios periodísticos de algunos casos de intolerancia a la leche pasteurizada que pusieron en peligro el consumo de dicho alimento, requiriendo la intervención del Ministerio de Sanidad y cuyos efectos perjudiciales todavía persisten a pesar de haber transcurrido varios meses.

4ª Además de que no hay ninguna epidemia cuya incidencia sea de cien por ciento en un país, existen otras enfermedades. Si la terapia se hace a través de un alimento destinado a toda la población, habrá individuos sanos y afectados de otras enfermedades que pueden recibir dosis excesivas por tiempo indefinido. En tales circunstancias es claro que es absolutamente indispensable haber demostrado más allá de toda duda racional que estas condiciones no pueden perjudicar a ningún sujeto sano o enfermo. Como se comprenderá, es prácticamente imposible hacer esta demostración en ningún caso particular y sin ella la sobrecarga es francamente atentatoria de los derechos del individuo a su salud. Aun en las medidas de un carácter más universal y masivo como son las vacunaciones, se aceptan ciertas excepciones: diabéticos, embarazadas en último mes, etc., por considerarse que por benigna que sea una práctica hay condiciones especiales en que puede ser peligrosa para un determinado individuo.

Una terapia masiva a través de los alimentos no admite excepciones. Este argumento, a nuestro modo de ver el más definitivo, es el que ha hecho rechazar la idea de sobrecargar los alimentos en cloruro de sodio en las zonas en que una gran sudoración aumenta las pérdidas de este compuesto, ya que una tal medida sería fatal para los nefríticos y cardiopatas: cuando la medida ha sido aplicada racionalmente, es siempre en colectividades cerradas homogéneas y bajo control médico de donde se han excluido los enfermos (barco de guerra, campamentos militares, etc.).

Con frecuencia se olvida, por desgracia, que los alimentos son consumidos por individuos sanos y enfermos de todas las edades, que es lo que ha hecho indudablemente que las autoridades sanitarias del mundo entero sean tan celosas en lo que a alteración de la estructura natural de los alimentos se refiere. Como se ve, esta actitud es ampliamente justificada.

#### *IV.—Equiparación*

Esta práctica que trata de hacer unos alimentos semejantes a otros desde un punto de vista nutritivo, es de muy difícil evaluación crítica. Hay quien cree que en el futuro veremos más y más alimentos equiparados y quien ve en el proceso una posible solución al problema tremendo de la desproporción entre el crecimiento de la población humana y el de la producción de alimentos naturales.

Indudablemente, la práctica de equiparación con nutrientes sintéticos tiene grandes posibilidades, ya que si hoy por hoy la calidad de estos alimentos deja mucho que desear, si en el futuro los progresos tecnológicos permiten la preparación de alimentos sintéticos de un alto valor nutritivo y de una palatabilidad satisfactoria, el sombrío panorama de la alimentación mundial cambiaría totalmente.

Algunos intentos se han hecho con éxito variable desde la margarina enriquecida con vitaminas sintéticas que se equipara muy satisfactoriamente desde el punto de vista nutricional con la mantequilla, hasta los crudos intentos hechos durante la guerra de fabricación de salchichas artificiales con resultados muy poco satisfactorios en cuanto a palatabilidad y de propiedades nutricionales inferiores al producto a que se equiparan.

Desde un punto de vista doctrinal como el de este trabajo, y dentro de las dificultades del tema, parece que un sano criterio en relación a la equiparación es el siguiente:

En primer lugar, considerar como práctica recomendable aquellos casos en que se hace equiparación en condiciones tales que el producto resultante posee denominación, aspecto y otros caracteres que lo hagan inconfundible con el producto al que se equiparan y no exista el riesgo de que por su precio, propaganda o cualquiera otra causa desplacen al producto natural si éste es un alimento de consumo deseable. En estas condiciones se contaría con un nuevo alimento sin mayores inconvenientes.

En segundo lugar, no son recomendables aquellos casos de equiparación de productos con propiedades organolépticas similares al alimento natural o cuya denominación pueda hacerlo confundirse con él, sobre todo cuando éste es un alimento básico; tal es el caso de los productos que se equiparan a la leche. Este criterio se basa en que la equiparación nunca es

perfecta desde el punto de vista nutricional o al menos nunca puede demostrarse que lo es y a todas luces resultaría inconveniente y aun peligroso sustituir el consumo de un alimento básico por otro de un valor nutritivo presumiblemente inferior.

En resumen, creemos que la equiparación artificial no justifica por sí sola en el estado actual de la técnica el que alimentos de inferior calidad desplacen a los naturales. Si esta medida se considera conveniente por razones de otra índole o es impuesta por la necesidad, entonces el proceso de la equiparación debe ser no sólo recomendable, sino aun obligatorio siguiendo el criterio del mal menor.

Por otra parte, si el producto equiparado tiene denominación, propaganda y aspecto tal que garantice que no desplazará al producto natural, parece ser en general una práctica recomendable el desarrollo de la producción de estos alimentos que pueden llegar algún día a ser de vital importancia en la solución de los problemas nutricionales que nos plantea el futuro.

#### 5º *ENRIQUECIMIENTO OBLIGATORIO Y VOLUNTARIO*

En los casos de los alimentos básicos de importancia nutricional general en los cuales el agregado de nutrientes se considera deseable según los puntos de vista ya expuestos, el enriquecimiento obligatorio será siempre preferible al voluntario. Desgraciadamente, hay casos en que el enriquecimiento obligatorio es inoperante por razones técnicas.

Sin embargo, puede existir la posibilidad en estos casos de que ciertas empresas quieran efectuar un enriquecimiento voluntario. Esta posibilidad requiere una legislación especial con el fin de lograr que los principios expuestos en el presente trabajo se apliquen siempre y evitar enriquecimientos inadecuados y abusos de propaganda.

Por lo tanto, se considera que en estos casos específicos en que se proyecta agregar nutrientes a un alimento que no se puede considerar como producto dietético y terapéutico, debe elaborarse una reglamentación especial.

## 6° PROPAGANDA

El enriquecimiento de alimentos ha sido frecuentemente la base de una propaganda comercial por parte de los fabricantes. Esta práctica no es objetable si se trata de alimentos cuyo enriquecimiento no es obligatorio y si las cantidades de nutrientes adicionados están conformes con las normas fijadas para el caso.

Sin embargo, se presta mucho a abusos que pueden dar lugar a confusión del público consumidor que no sabe, por lo general, juzgar la relación entre la cantidad de las vitaminas adicionadas y las necesidades fisiológicas. En los casos de alimentos enriquecidos obligatoriamente no se debería permitir que este enriquecimiento sea la base de una propaganda comercial; se debería dar licencia solamente para hacer mención de que se trata de un alimento enriquecido según las normas legales.

En caso de enriquecimiento voluntario, no se puede prohibir por completo la propaganda comercial porque eliminaría el interés del fabricante en el enriquecimiento. Sin embargo, deberá fiscalizarse esta propaganda para evitar abusos y exageraciones que puedan dar lugar a una desorientación del público consumidor y a cambios de consumo indeseables.

## 7° APLICACION DE LOS PROGRAMAS DE ENRIQUECIMIENTO EN VENEZUELA

### ENRIQUECIMIENTO DEL ARROZ

Los estudios acerca de la posibilidad de enriquecer el arroz con vitaminas fueron estimulados por la alta incidencia del beri-beri en los países del Lejano Oriente, de alto consumo de arroz pulido, blanco. De modo parecido a lo observado respecto a la harina de trigo blanco, también la transformación del arroz marrón, descascarado, en arroz blanco pulido causa una pérdida muy considerable en el contenido vitamínico del producto y, por consecuencia, una baja en el consumo de estas vitaminas en las poblaciones de alto consumo de arroz. El beri-beri casi no se conocía antes de introducir el proceso de refinación conocido como "pulir". Pero su aparición en forma epidémica no se hizo esperar al cambiar el producto crudo por el refinado, aunque únicamente en aquellas regio-

nes donde no se usa el proceso del "arroz sancochado" (par-boiled rice), que consiste en remojar el arroz crudo con agua para luego secarlo y pulirlo. De esta manera, parte de la tiamina de la película exterior es llevada hacia el centro del grano y así no se pierde con la eliminación de la película externa. Este método popular ha sido adaptado en un proceso técnico-industrial que produce el llamado "arroz convertido", en el cual no hay pérdida de mayor importancia en el contenido de los nutrientes hidrosolubles durante la eliminación de la pulitura. Este proceso, desgraciadamente, no se ha introducido sino en un contado número de plantas de beneficio, por necesitar una instalación de costo muy elevado.

Es más difícil técnicamente enriquecer el arroz que la harina con las vitaminas en forma de polvo, lo que no puede hacerse con el arroz, porque el agregado se perdería completamente en el lavado que precede a la cocción del arroz en la cocina. El método finalmente adoptado es el de preparar una pre-mezcla de arroz fuertemente enriquecido con vitaminas en una capa superficial que luego se cubre con una capa blanca e insoluble. Así se logra un producto que no tiene aspecto ni sabor diferente del arroz corriente y en el cual no hay peligro de pérdidas de las vitaminas adicionadas por el lavado acostumbrado del arroz en la cocina.

Esta premezcla se incorpora en la proporción de 1:200 en arroz blanco corriente para lograr la concentración final deseada de nutrientes. Se prefiere el método de la "premezcla" por la mayor simpleza de no someter toda la cantidad de arroz por no ser necesario someter toda la cantidad de arroz por enriquecerse al proceso laborioso del recubrimiento con vitaminas y con la capa impermeable. Las cantidades de vitaminas en los diferentes tipos de arroz se incluyeron en la tabla siguiente:

**VALORES VITAMINICOS APROXIMADOS DE DIFERENTES  
TIPOS DE ARROZ**

En mgs./100 grs.

	Tiamina	Ribofl.	Niacina	Hierro
Arroz crudo . . . . .	0,29	0,09	5,2	3,1
„ marrón . . . . .	0,32	0,08	4,4	2,8
„ blanco . . . . .	0,1	0,04	2,2	0,58
„ enriquecido . . . . .	0,5	0,25	5,7	5,6

La importancia nutricional del enriquecimiento de arroz depende del consumo de éste en la dieta popular, razón por la cual los países que han adoptado hasta la fecha una legislación al respecto son las Filipinas y Puerto Rico, ambos grandes consumidores de arroz.

Según las últimas hojas de balance, el consumo de arroz *per cápita* en Venezuela fué de 22 gramos por día, 7,86 kilogramos por año.

Una sustitución del arroz blanco por enriquecido significaría un aumento de nutrientes por persona y día, que se ha resumido en la tabla:

**AUMENTO DE LA INGESTION DE NUTRIENTES QUE SE  
LOGRARIA POR EL USO EXCLUSIVO DE ARROZ ENRI-  
QUECIDO EN VENEZUELA**

	Tiamina	Ribofl.	Niacina	Hierro
Aumento de la dosis diaria	0,086 mg.	0,04	0,75	1,1
Aumento porcentual sobre el consumo de 1949 . . .	10%	4,8%	7,8%	8,7%

**HARINA DE TRIGO ENRIQUECIDA**

La harina de trigo blanca es el alimento más usado para el enriquecimiento por varias razones:

1) Es de uso muy universal, sin grandes diferencias según la clase social y económica.

2) Por haber sufrido en la fabricación un proceso de purificación que causa la pérdida de la mayor parte de las vitaminas del complejo B, sobre todo de la tiamina. La rápida aceptación popular y la mayor facilidad de almacenamiento pronto desplazaron la harina integral en favor de la harina

blanca; este desarrollo es el factor de mayor importancia en el empobrecimiento de las dietas de los pueblos occidentales. Mientras que una harina integral da un rendimiento del 100%, las harinas blancas dan rendimientos entre el 70 y 80%, eliminándose el 20-30% del trigo en forma de afrecho. Por esto se habla del grado de extracción como medida de la purificación de las harinas. Sobre las pérdidas de vitaminas en las harinas de distinto grado de extracción informa la tabla siguiente:

**TANTO POR CIENTO DE PERDIDAS DE VITAMINAS EN HARINAS  
DE DIFERENTES GRADOS DE EXTRACCION**

Extracción	70%	80%	90%	100%
Tiamina . . . . .	83	45	18	0
Riboflavina . . . . .	73	50	28	0
Niacina . . . . .	83	77	50	0

En la fijación de las cantidades de vitaminas a agregarse a la harina blanca para la fabricación de harina enriquecida se ha tomado en cuenta esta pérdida y se trata de restablecer los valores vitamínicos originales o sobrepasarlos algo, como demuestra la siguiente tabla:

**VITAMINAS EN HARINAS EN mg./100 gr.**

	Harina blanca	Harina enriquecida	Harina integral
Tiamina . . . . .	0,075	0,5	0,5
Riboflavina . . . . .	0,03	0,28	0,15
Niacina . . . . .	0,8	4,0	5,5

En la actualidad, según datos calculados para el año 1949, existe en Venezuela un déficit en la ingestión por persona y día de las tres vitaminas de la siguiente magnitud:

**DEFICIENCIAS EN EL CONSUMO DE VITAMINAS EN LA  
POBLACION VENEZOLANA**

Tiamina . . . . .	38,5%
Riboflavina . . . . .	49,5%
Niacina . . . . .	30,8%

En el caso de que toda la harina blanca consumida en Venezuela en forma de sus diversos productos elaborados fuera enriquecida, esto significaría un aumento en el consumo de estas vitaminas en las siguientes proporciones:

**AUMENTO DE CONSUMO DE VITAMINAS POR LA INTRODUCCION DE HARINA BLANCA ENRIQUECIDA (A BASE DE UN CONSUMO DE 63 gr. DE HARINA, 1950)**

Tiamina . . . . .	19,5%
Riboflavina . . . . .	16,0%
Niacina . . . . .	17,5%

Como existe una tendencia de aumento en el consumo de los productos alimenticios a base de harina, se puede esperar que la ingestión de las tres vitaminas aumentará también.

*Aspecto económico de la introducción de la harina enriquecida.*

El precio de la harina importada es actualmente de \$6.69 por saco de 100 libras (45.130 kg.), y el de la harina enriquecida, \$6.76. La diferencia de \$0.07/45 kg. corresponde a una diferencia de Bs. 0,50/100 kg. de harina. Cien kilogramos de harina cuestan aproximadamente Bs. 50. El aumento de costo sería, por lo tanto, 1% calculado sobre la harina. De 100 kg. de harina se obtienen aproximadamente 135 kg. de pan, que tienen un valor de venta al detalle, aproximado, de Bs. 300; es decir, a base de un valor de pan de Bs. 300, el aumento del costo sería de Bs. 0,50 ó 0,16%.

La cantidad de harina importada en el año 1951 fué aproximadamente de 125.000 toneladas. El aumento de precio sobre esta cantidad al importar harina enriquecida en vez de harina blanca sería de Bs. 625.000.

El aumento de precio es tan insignificante que fácilmente podría ser absorbido por los importadores y fabricantes. En caso de que el Gobierno Nacional decidiera absorber esta diferencia, sería posible hacerlo mediante un cambio en el aforo aduanero, que es actualmente: Grupo I - 20% ó Bs. 4 por 100 kilogramos. Si se cambiara así: Grupo I - 30%, resultaría una rebaja equivalente a la diferencia de costo entre la harina blanca corriente y la enriquecida.

### SAL YODADA

La profilaxis del bocio endémico por medio del enriquecimiento de la sal de consumo por el yodo es ampliamente conocida. Las dificultades que se fueron presentando en los comienzos ya puede decirse que han sido superadas.

La profilaxis del bocio por el yodo se conoce desde los tiempos de Bousingault, quien en 1831 recomendó su uso al gobierno de Colombia.

El tratamiento del bocio por el yodo fué iniciado por los suizos en 1842, siendo abandonado más tarde por las críticas que tuvo. En 1915, Marine declaró, después de 10 años de estudio, que el bocio era la enfermedad más fácil de curar por medio del yodo.

En la II Conferencia sobre Problemas de la Nutrición en América Latina, celebrada en Río de Janeiro en 1950, se recomendó enriquecer la sal con yoduro potásico al 1 por 10.000.

Sin embargo, esta recomendación, orientada especialmente por Kimball, autor americano, presupone que el consumo de sal es de 6,2 gramos (consumo medio norteamericano). Con la concentración al 1 por 10.000 habría que agregar un gramo de yoduro potásico por cada 10 kilos de sal, lo cual corresponde a una ingestión de 620 microgramos de yoduro potásico; o sea, 474 microgramos de yodo.

Lógicamente, en los países calurosos, donde el consumo de sal es más alto que en los climas fríos, si se mantiene la concentración recomendada en la Conferencia de Río de Janeiro, la ingestión de yodo sería bastante mayor.

Si el consumo de sal en Venezuela, por ejemplo, es de 12,4 gramos por persona (cifra aproximadamente real), resultaría que, enriqueciendo la sal al 1 por 10.000, la cantidad de yoduro potásico que existiría en dicha cantidad de sal sería de 1.240 microgramos, es decir, 948 microgramos de yodo, lo cual supone una ingestión varias veces mayor que el requerimiento óptimo de yodo.

Sin embargo, el yoduro potásico ha ofrecido ciertas dificultades técnicas para su puesta en práctica. El Dr. Bianchi, del Instituto Nacional de Nutrición, realizó un estudio sobre la estabilidad del yoduro potásico en la sal de consumo de Venezuela, observándose que después de seis meses había una pérdida del 50% del yodo y al año la pérdida era cerca del 90%. Estudios similares se realizaron en otros países, lle-

gándose a la conclusión de que era necesario buscar una nueva sal de yodo que fuera más estable en las condiciones naturales de la sal de consumo en estos países.

Los estudios recientes de Scrimshaw en el Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá y los de Kelly en Inglaterra coincidieron en la solución del problema en 1952 señalando que el yodato de potasio ( $KIO_3$ ) reunía las condiciones adecuadas de estabilidad.

Recientemente, el informe elaborado por el grupo de expertos de la Organización Mundial de la Salud en su reunión celebrada en Londres, en diciembre de 1952, señala que la adición de 100 microgramos de yodo diariamente al régimen alimenticio de los adultos es suficiente para prevenir el desarrollo del bocio endémico. El grupo recomendó que toda la sal usada para los alimentos debe ser obligatoriamente yodizada en todo país o zona en que exista el bocio endémico, sin tener en cuenta las variaciones locales en la frecuencia de la enfermedad. A base de un consumo de sal de 10 gramos por persona, el grupo de Londres recomendó que se agregue yodo en la proporción de una parte por 100.000 (10 miligramos por kilo). En la citada reunión se señaló que cuando el consumo de sal difiera de la cifra citada de 10 gramos, debe adaptarse a tal consumo la cantidad de yodo.

La III Conferencia Latino-Americana de Nutrición, celebrada en Caracas en octubre de 1953, estimó como requerimiento promedio de yodo de 100 a 300 microgramos diarios para el adulto, indicando que probablemente la cifra de 200 microgramos satisface las necesidades del yodo de la población. Sin embargo, teniendo en cuenta las condiciones especiales en las cuales el requerimiento de yodo está aumentado, tales como el embarazo y adolescencia, la III Conferencia se decidió a aceptar como recomendación la cifra de 400 microgramos diarios, o sea el doble del requerimiento promedio.

La misma Conferencia recomendó como profilaxis del bocio endémico el suministro de sal yodada en la proporción de una parte de yodo por 20.000 de sal. Cuando el consumo de sal sea de 5 gramos, la cantidad de yodo recibida por persona y por día sería de 250 microgramos, y cuando el consumo de sal sea de 10 gramos diarios, la cantidad de yodo recibida sería de 500 microgramos.

Establecidas por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social a través del Instituto Nacional de Nutrición las normas

del enriquecimiento de la sal con el iodato potásico en Venezuela, correspondería al Ministerio de Hacienda, a través de la Dirección de Salinas, su puesta en ejecución. Aunque pueden existir algunas dificultades de orden económico, merecería la pena superarlas, ya que la acción beneficiosa que traería dicha medida sería de alto valor.

#### FLUORIZACION DE LAS AGUAS

El enriquecimiento de las aguas con fluor constituye otro programa típico de lo que hemos denominado *reforzamiento*, ya que permite proveer a la población consumidora del agua enriquecida la cantidad de fluor necesaria para la prevención de la caries dental.

En los últimos años se ha extendido considerablemente este sistema. En los Estados Unidos existen 21 Estados que tienen en marcha el programa de fluorización de las aguas; en proyecto, 12 Estados; seriamente considerado el programa, 2 Estados, y sin tomar decisión, 3 Estados.

Se ha estimado que en los Estados Unidos alrededor de 3.000.000 de habitantes en 28 Estados consumen agua conteniendo fluor natural en la proporción de 0,9 p.p.m. ó más. Se estima que próximamente estarán recibiendo agua fluorinada artificial más de 24.000.000 de habitantes.

Fuera de los Estados Unidos existen programas de fluorización en el Canadá.

No se conoce muy bien el mecanismo por el cual actúa el fluor en la prevención de la caries, pero se sabe que se puede obtener una reducción hasta de un 60% de esta enfermedad. Parece ser que la acción del fluor es local y general y en todo caso aumenta la dureza de los dientes.

La concentración recomendada es de una parte por millón, ya que concentraciones superiores pueden provocar el moteado del esmalte.

En cuanto a las sales del fluor utilizadas se han ensayado el fluoruro de sodio, el fluoruro de calcio, el ácido hidrofúrico y el fluorsilicato de sodio. El primero es el que se utiliza más. En cambio, el fluorsilicato de sodio es más barato (un tercio más bajo que el costo del fluoruro de sodio).

Un hecho por demás interesante es que la fluorización es especialmente dirigida a la época de la formación dentaria, o sea desde el nacimiento hasta los 8 años. En cambio, su

eficacia es menor en los mayores de esta edad, en los cuales ya están formados definitivamente los dientes.

El costo de la fluorización de las aguas es relativamente bajo, calculándose entre 5 y 14 centavos de dólar por persona y por año.

La División Dental del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, según tenemos entendido, tiene establecidas las normas adecuadas acerca de la fluorización de las aguas para un futuro en el país.

#### MARGARINA ENRIQUECIDA

La margarina es otro alimento que frecuentemente se enriquece con vitaminas, principalmente con vitamina A y a veces vitamina D. Este es un caso típico de equiparación, ya que la margarina, por medio de este enriquecimiento, se equipara con la mantequilla.

No está dentro de los límites de este trabajo la discusión del problema de si es útil o no desde el punto de vista alimenticio la introducción de la margarina en el mercado, ya que existen grandes y complejos problemas en relación con los aportes nutritivos de este nuevo producto y su influencia sobre el consumo de la mantequilla; sin embargo, el criterio establecido en la parte doctrinal con relación a la equiparación, los autores de este trabajo recomiendan que *si se acepta* la introducción al mercado de margarina, el enriquecimiento que la equipare a la mantequilla debe ser obligatorio. Técnicamente, no existe ningún problema para incorporar estas vitaminas liposolubles a la margarina, ni significa en términos generales ningún recargo económico apreciable; las concentraciones utilizadas son elegidas de tal modo que el contenido final en vitamina A del producto sea parecido al contenido de una buena mantequilla, o sea en los alrededores de 3.000 unidades internacionales por cada 100 gramos del producto. Las fábricas que actualmente existen en Venezuela declaran un enriquecimiento en dosis mayores. No existe ninguna legislación al respecto en nuestro país.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1º Los autores consideran que los programas de enriquecimiento de los alimentos corresponden a las autoridades de

Salud Pública en su planteamiento y establecimiento de las normas que deben regirlos.

2º Estiman que la ejecución de los programas de enriquecimiento corresponden a otros organismos en lo que atañe a Venezuela, en virtud de la organización administrativa del Poder Ejecutivo.

3º La eficacia de los programas de enriquecimiento se basa en que: a) su acción comprende a toda la población consumidora de un determinado alimento; b) en la rapidez de los resultados; c) en su bajo costo, y d) no exigen una modificación de los hábitos alimenticios de la población.

4º La dificultad práctica que ofrecen los programas de enriquecimiento es principalmente de carácter legal.

5º Los autores señalan que hay modalidades diferentes en cada uno de los programas de enriquecimiento; mientras en algunos casos el problema es sencillo, en otros requiere un estudio especial, y, por último, existen otros francamente inconvenientes.

6º Los autores han adoptado las siguientes definiciones de los distintos tipos de enriquecimiento:

*Restauración.*—Se dice que un alimento está restaurado cuando ha sido sometido a un proceso que le restituye su contenido de nutrientes perdidos durante los procesos de producción y elaboración, en forma tal, que el promedio del análisis del mismo después de la restauración no exceda apreciablemente de los análisis realizados en el producto natural.

*Reforzamiento.*—Se dice que un alimento está reforzado cuando se le añaden uno o más nutrientes en cantidades superiores a las que naturalmente contiene, pero inferiores a una cantidad tal que la ingestión de una *ración promedia diariamente habitual*, de la población a la que está destinada, más los aportes de dichos nutrientes en la *dieta media habitual* no exceden los *requerimientos máximos diarios* de cualquier sujeto no sometido a factores patológicos condicionantes de desnutrición.

*Sobrecarga.*—Se entiende por *sobrecarga* la adición de una o más sustancias en cantidades tales que la ingestión de una *ración promedia diaria habitual*, de la población a la que está destinada, más el aporte de dicha sustancia en la *dieta media habitual*, excede significativamente los *requerimientos má-*

*ximos diarios* de cualquier sujeto no sometido a factores patológicos condicionantes de desnutrición.

*Equiparación.*—Es el o los procesos a los cuales se someten los alimentos con el objeto de hacer su valor nutritivo más o menos equivalente a otros.

7º El consumo en Venezuela (1949) de las vitaminas hidrosolubles tiamina, riboflavina y niacina es de 61,5%, 50,5% y 69,2%, respectivamente, de las necesidades.

Una política de restauración de harina de trigo y arroz en Venezuela, en base al consumo actual de estos dos alimentos, proporcionaría un aumento en el consumo de las citadas vitaminas de un 29,5%, un 20,8% y un 35,3% con relación al consumo actual.

Como, por otra parte, la restauración de los alimentos es inobjetable desde el punto de vista nutricional, los autores consideran recomendable:

- a) *Restaurar los nutrientes perdidos en los procesos de industrialización de alimentos, tales como harina de trigo y arroz.*
- b) *En caso de importación de estos alimentos, preferir los enriquecidos y considerar los aspectos legales que puedan implicar la obligatoriedad de una medida de esta naturaleza.*

8º Se estima que las prácticas de reforzamiento con nutrientes bien seleccionados en vehículos apropiados y previo estudio de las variantes que pueda presentar cada caso, constituyen medidas convenientes y de costo relativamente bajo para combatir algunas formas de perturbaciones nutricionales.

Teniendo en cuenta que la iodación de la sal y fluorización del agua constituyen casos indicados de estas prácticas, se recomienda:

*Favorecer una política definida de iodación de la sal y fluorización del agua, y otras de orientación similar, estimulando los estudios técnicos y legales necesarios.*

9º Se consideran inconvenientes, inoperantes y perjudiciales, desde el punto de vista nutricional, las prácticas de enriquecimiento que se han definido como *sobrecarga*, salvo los casos en que puede realizarse en colectividades cerradas y bajo control.

10º Con relación a la equiparación se sostienen los criterios siguientes:

- a) La equiparación incompleta no justifica, desde el punto de vista nutricional, la autorización para introducir al mercado un producto nuevo que por sus propiedades, denominación o propaganda amenace desplazar un alimento de consumo básico; pero cuando la necesidad impone una tal situación debe recomendarse la adopción de prácticas de equiparación de dicho producto hasta donde sea posible.
- b) Se admite la conveniencia del fomento de alimentos equiparados que por su denominación, propiedades organolépticas y tipo de propaganda no tienden a desplazar un producto natural de consumo básico.

11° Se considera el enriquecimiento obligatorio preferible al voluntario, siempre que las condiciones técnicas permitan la aplicación del primero; también el enriquecimiento voluntario debe regirse por normas legales.

12° La propaganda comercial de los alimentos debe ser vigilada para evitar confusión del público consumidor y cambios indeseables en las preferencias alimenticias populares.

### SUMMARY AND CONCLUSIONS

1.—The authors consider that the programmes of food enrichment, in so far as the planning, and the rules which are to govern them, correspond to the Public Health authorities.

2.—They estimate that the management of the enrichment programmes correspond to other agencies as far as Venezuela is concerned, by virtue of the administrative organization of the Executive Power.

3.—The efficiency of the enrichment programmes is based on: a) Their action includes all consuming population of a determined food; b) The early results; c) The low cost, and d) They do not require any alteration of the feeding habits of the population.

4.—One practical difficulty which enrichment programmes offer, is sometimes of a legal nature.

5.—The authors show that there are different aspects in each of the enrichment programmes; while in some cases the problem is simple, in others a special study is required, and there are still others which are frankly unsuitable for practical application.

6.—The authors have adopted the following definitions for the different types of enrichment:

*Restoration.*—A food is said to be “restored” when it has been submitted to a process which restores the nutrients lost during the processes of production and elaboration, in such a form, that the analytical average for the nutrients concerned after restoration, does not appreciable exceed the analytical average found in the natural product.

*Re-enforcement.*—A food is said to be “re-enforced” when one or more nutrients are added to it in higher quantities than those which it naturally contains, but not enough that the quantity existing in the amount of this food consumed daily by the average of the population together with the amount of the same nutrient existing in the rest of the habitual diet, does not exceed the maximum daily requirement of any person not affected by pathological conditioning factors of malnutrition.

*Overload.*—By this is meant the addition of one or more factors in such quantities, that the ingestion of an average daily habitual ration for the population for whom it is destined, plus the amount of the same factor in the average habitual diet, exceeds significantly the maximum daily requirements of a person not affected by pathological conditioning factors of malnutrition.

*Collation.*—Is the process or processes to which foods can be submitted, with the object of making their nutritive value more or less equivalent to similar food products.

7.—The consumption in Venezuela (1949) of thiamin, riboflavin and niacin, was 61.5%, 50.5% and 69.2% respectively of the recommended amounts.

A policy for the “restoration” of wheat flour and rice in Venezuela based on the actual consumption of these two foods, would cause an increase in the consumption of these factors by 29.5%, 20.8% and 35.3% respectively.

As on the other hand, the “restoration” of food is not objectionable from the nutritional point of view, the authors consider the following points recommendable:

- a) To “restore” the nutrients lost in the processes of industrialization of foods, such as, wheat flour and rice.
- b) In the case of importation of these foods, to prefer those which have been restored, and to consider the legal aspects implied.

8.—It is estimated that the practice of re-enforcement with carefully selected nutrients in appropriate vehicles, and a previous study of the differences which each case may present, constitute suitable means at a relatively low cost, to combat some of the nutritional disturbances.

In view of the fact that the iodization of salt, and the fluorization of water constitute cases indicated by this practice, it is recommended:

To favour a definite policy of iodization of salt and fluorization of water and others of a similar nature, stimulating the necessary technical and legal studies.

The practice of overload is inoperative and prejudicial from a nutritional point of view, except in those cases where it can be realized in closed collectivities and under strict control.

10.—With respect to collation the following criterious are held:

- a) Incomplete collation does not justify, from a nutritional point of view, the authorization to introduce into the market any new product, which by its properties, denomination or propaganda, threatens to displace a basic food; but when necessity imposes such a situation, the practice of collation of such a product should be recommended.
- b) It is admitted, that the promotion of those foods enriched by collation, which by their denomination, organoleptic properties, and type of propaganda do not tend to displace a natural product of basic consumption may be suitable.

11.—Obligatory enrichment is considered superior to voluntary. The latter should be reglamented also by law.

12.—Commercial propaganda for food products should be subject to legal reglamentation in order to avoid misinformation of the public and unfavorable changes in food habits.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG

Die Planung für die Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und Mineralien steht den Behörden der öffentlichen

Gesundheitspflege zu, während für die Durchführung, wenigstens in Venezuela, andere Behörden verantwortlich wären .

Die Wirksamkeit der Lebensmittelanreicherung als Massnahme der öffentlichen Gesundheitspflege basiert auf folgenden Punkten: Die Wirkung bezieht sich auf die gesammte Bevölkerung, soweit sie die entsprechenden Lebensmittel konsumiert, die Wirkung ist schnell, die Kosten gering und die Ernährungsgewohnheiten werden nicht geändert, während die Hauptschwierigkeiten häufig auf dem Rechtsgebiet liegen. In jedem einzelnen Fall von Anreicherung von Lebensmitteln, liegen die Verhältnisse etwas verschieden. Die Verfasser schlagen die folgende Klassifizierung von möglichen Lebensmittelanreicherungen vor:

*Restauration.*—Wird definiert als der Prozess, durch den in einem Nahrungsmittel die Menge von einigen Nährstoffen, die während der industriellen Herstellungsmethoden teilweise verlorengegangen sind, ersetzt wird, sodass die durchschnittlichen Analysenwerte für das restaurierte Produkt diejenigen für das Rohprodukt nicht wesentlich über- oder unterschreiten.

*Anreicherung.*—Wird definiert als der Prozess durch den ein oder mehrere Nährstoffe dem Nahrungsmittel in Mengen zugefügt werden, die grösser sind als in dem ursprünglichen Rohprodukt, aber nicht so hoch liegen, als dass die durchschnittlich in dem angereicherten Nahrungsmittel konsumierte Menge dieses Nährstoffes zusammen mit den Mengen des oder der Nährstoffe, die in der restlichen Normaldiät enthalten sind, nicht wesentlich die tägliche maximale Normaldosis überschreitet.

*Überanreicherung.*—Wird definiert als der Prozess, durch den einem Nahrungsmittel Mengen eines oder mehrerer physiologisch wirksamer Stoffe zugesetzt werden, die, zusammen mit den in andern Nahrungsmitteln der Normaldiät der entsprechenden Bevölkerung enthaltenen, die maximale Normaldosis wesentlich überschreitet.

*Angleichung.*—Wird definiert als der Prozess, durch den ein Lebensmittel in seinem Nährwert einem andern möglichst angeglichen wird.

In Hinsicht auf die in Venezuela herrschenden Ernährungsverhältnisse, empfehlen die Verfasser die folgenden praktischen Massnahmen: Restaurierung bes. von weissem Mehl und Reis und die Anwendung von Massnahmen, damit die Einfuhr

dieser Produkte nur in restauriertem Zustand geschieht. Die Anreicherung von Salz mit Jod und von Wasser mit Fluor in denjenigen Bezirken des Landes, wo diese Massnahmen angebracht sind.

Die Verfasser sprechen sich prinzipiell gegen die "Überanreicherung" aus in allen Fällen und mit der einzigen Ausnahme von abgeschlossenen und dauernd kontrollierten Gruppen unter bes. Bedingungen.

Im Bezug auf die "Angleichung" wird die Meinung vertreten, dass sie nicht ein vollwertiger Ersatz für das ursprüngliche Nahrungsmittel bedeuten kann, dass sie aber wünschenswert ist in den Fällen, wo keine Gefahr besteht, dass durch ihre Einführung das ursprüngliche Lebensmittel verdrängt wird.

Es wird auf die Unterschiede von zwangsmässiger und freiwilliger Lebensmittelanreicherung und auf die Notwendigkeit einer Kontrolle der kommerziellen Propaganda hingewiesen.

# NECESIDADES CALORICAS DE LA POBLACION VENEZOLANA

*Pablo Liendo Coll y José María Bengoa*  
Instituto Nacional de Nutrición

Entre los problemas que pueden considerarse como fundamentales para la valoración de las condiciones alimenticias de un país se encuentra el conocimiento de las necesidades calóricas de la población (1).

Es cierto que existen otros puntos básicos sin los cuales se hace imposible toda política nacional de alimentación, tales como el conocimiento de la composición química de los alimentos autóctonos y los de mayor consumo; la realización de encuestas de consumo y del estado nutricional, etc., etc.; pero todos estos programas, básicos y fundamentales para su estudio o aplicación práctica, exigen antes conocer cuáles son las necesidades nutritivas de la población, y entre éstas, las necesidades calóricas, que ocupan, sin lugar a dudas, el primer lugar.

Esto movió a los autores a buscar el método más adecuado para calcular el requerimiento calórico del hombre medio venezolano y seguidamente los demás grupos de población.

## METODOS

Para el cálculo de los requerimientos calóricos del venezolano se siguió el método del "hombre tipo" aceptado por el Comité de la F.A.O. para el estudio de las necesidades calóricas (2). Se consideraron aspectos generales, a saber:

- a) Requerimiento para la salud;
- b) Raza;
- c) Enfermedades;
- d) Reajustes de niveles;
- e) Rehabilitación nutricional;
- f) Características de la dieta;
- g) Metabolismo basal;
- h) Sexo;
- i) Edad;
- j) Volumen corporal: peso y talla, superficie;
- k) Actividad física;
- l) Clima;
- ll) Estado fisiológico.

El método consiste en determinar los requerimientos de un "hombre tipo" y luego hacer los reajustes para los factores mencionados.

a) *Requerimientos para la salud.*—Las cifras dadas en este trabajo representan requerimientos de sujetos sanos, los cuales permiten una vida activa y un alto grado de productividad en el desempeño de las ocupaciones. Se descartaron los niveles alimenticios que por exceso o defecto van en detrimento de la salud, ya que el presente trabajo se dirige hacia el establecimiento de metas ideales.

b) *Raza.*—Los trabajos en relación con los requerimientos calóricos según las diversas razas son muy variables en sus resultados. Eijkman (3), a finales del siglo pasado, encuentra un consumo energético similar en malayos y alemanes.

Ozorio de Almeida (4) encuentra fuertemente disminuido el metabolismo de individuos que viven en Brasil.

Montoro (5), en Cuba, también halla disminución, pero Coro (6), también en Cuba, encuentra resultados similares a los de Eijkman. McLeod, Croft y Benedict (7, 8) encuentran ciertas diferencias entre los estudiantes chinos y japoneses viviendo en los Estados Unidos, y los estudiantes americanos.

Pi Suñer (8) encuentra el metabolismo elevado en los araucanos de Chile. Hay un estudio muy interesante de las escasas diferencias entre el metabolismo en el sueño y en la vigilia encontrados por Necheles en chinos y japoneses (9). Pero, en general, los trabajos son contradictorios en lo que se refiere a diferencias raciales, ya que es muy difícil descartar en este caso los factores ambientales; en todo caso, las diferencias

encontradas por todos estos investigadores son relativamente pequeñas, al menos en lo que se refiere exclusivamente al factor raza; por tanto, se aceptó el postulado de que individuos en las mismas condiciones, con el mismo trabajo y en el mismo clima, tienen idénticos requerimientos independientemente de la raza.

c) *Enfermedades.*—Se aceptó el criterio siguiente: Si bien es cierto que en nuestro país existen diversas e importantes enfermedades que evidentemente alteran los requerimientos, el ideal es la eliminación de estos flagelos y no la adaptación de la alimentación a dicho nivel. Por tanto, debe aceptarse como ideal alimenticio el que corresponde a personas sanas. En todo caso deben ser consideradas como formas de dietoterapia, y no como normas típicas, las modificaciones necesarias a la dieta de estos sujetos.

d) *Reajuste de niveles.*—Debido a la extraordinaria capacidad del animal para adaptarse a niveles distintos de los ideales fisiológicos, grandes grupos de nuestra población subsisten con niveles alimenticios considerablemente inferiores a los usuales en otros países; de allí la tendencia a creer que debe hacerse un reajuste por este concepto bajo el disfraz de hábitos; sin embargo, es evidente que tales reajustes sólo pueden ser hechos disminuyendo ciertas constantes fisiológicas, como el peso y el metabolismo basal y sobre todo por adaptación social. Según frase del Comité de la F.A.O. (loc. cit.), “todo el sistema de vida se adapta a la insuficiencia de calorías, lo que da resultados socialmente indeseables: falta de energía e iniciativa, pereza física y mental y tendencia a dormir demasiado. Además se disminuye la resistencia contra ciertas enfermedades y la capacidad para recuperar la salud.”

Los requerimientos del venezolano medio no deben ajustarse a estos mal llamados “hábitos”.

e) *Rehabilitación nutricional.*—No existiendo en nuestro país un problema de desnutrición agudo, como se ha visto en otras partes del mundo durante la guerra, no parece necesario considerar para Venezuela ningún margen para recuperación de peso.

f) *Características de la dieta.*—Las proporciones de nutrientes de la dieta del venezolano no son tan atípicas que justifiquen correcciones por este concepto.

En cuanto a los nutrientes, si bien es cierto que ellos influyen notablemente en los requerimientos calóricos, se pensó que debe calcularse el "ideal" suponiendo que la ingestión de factores esenciales fuera adecuada; aun cuando éste no es el caso para nuestro país, se debe aspirar a una dieta bien equilibrada y no reajustar el valor calórico de la dieta ideal al desequilibrio existente.

En cuanto a la acción dinámica específica, ésta varía, como es sabido, de acuerdo con la calidad y cantidad de los principios energéticos metabolizados. La acción es más marcada para las proteínas (20%), menor para los hidratos de carbono (6%) y casi nula para las grasas (2%). Conociendo los valores medios en principios energéticos de la dieta del venezolano, un simple cálculo basado en los datos anteriores permitiría conocer bastante exactamente el porcentaje de requerimientos a causa de la acción dinámica específica. En efecto:

$$\frac{(\text{Pr}\% \times 20) + (\text{HdeC}\% \times 6) + (\text{Grasa}\% \times 2)}{100} = \% \text{ ADE}$$

Sustituyendo los valores hallados en la dieta del venezolano, tendríamos para la acción dinámica específica un porcentaje de incrementos sobre los requerimientos energéticos totales de:

$$\frac{(10 \times 20) + (73 \times 6) + (17 \times 2)}{100} = 8\%$$

Sin embargo, dados los errores inherentes al método que hemos usado, semejante precisión no parece necesaria, por lo cual hemos utilizado un incremento global de 10% por concepto de acción dinámica específica, lo que introduce en nuestros cálculos un error, por exceso, igual a un 2%. En todo caso, conociéndose la magnitud de este error, la fórmula definitiva puede ser corregida, para ello, disminuyendo en un 2% las cifras dadas en este trabajo, cada vez que la precisión de una utilización particular de los datos así lo requiera.

g) *Metabolismo basal*.—Se consideró como metabolismo basal normal la cifra de 38 calorías por metro cuadrado y por hora para un adulto de 25 años de edad, 65 kilogramos de peso, 1,72 m. de estatura, a una temperatura media de 10° C.

y en condiciones basales, y 34 calorías para una mujer de 25 años, de 55 kg. de peso, de 1,61 m. de estatura, fuera de los periodos de menstruación, preñez o lactancia, también en condiciones basales.

h) *Sexo*.—Partiendo de las cifras anteriormente dadas, hemos calculado valores diferentes para cada sexo.

i) *Edad*.—El presente trabajo comprende reajuste para diversas edades.

j) *Volumen corporal*.—*Peso, talla y superficie corporal*.—En consideración a que las estadísticas de la relación entre *talla y superficie corporal* no existen en nuestro país, hemos adoptado el método de considerar el volumen corporal como proporcional al peso. En todo caso, el método mismo, como se verá después, hace automáticamente una corrección por este error, siempre que se trate de poblaciones, ya que los errores debidos a tallas desproporcionadas al peso tienden a compensarse (*vide infra*).

k) *Actividad física*.—Hemos considerado como actividad física normal del venezolano medio la del hombre tipo del Comité de la F.A.O. Aun cuando posiblemente no es ésta una realidad en Venezuela, fué adoptada como un ideal, por las razones ya expuestas, ya que sería indeseable hacer los cálculos teóricos para una actividad restringida. Por otra parte, de los estudios realizados anteriormente se desprende que éste es el tipo de actividad promedio y que en una población sana los individuos de mayor y menor actividad que la mencionada se encuentran en situaciones igualmente probables que tienden a compensarse en la estimación del grupo.

“El hombre *tipo* disfruta de una dieta bien equilibrada, no gana ni pierde peso, cada día de trabajo se dedica a una labor física del obrero industrial o jornalero en una granja lechera, maneja un camión o trabaja como laboratorista. Camina diariamente 5 a 10 kilómetros en terreno llano y pasa las horas al aire libre. Los días de asueto se dedica a ejercicios y deportes que no requieren gran esfuerzo.”

“Cuando un hombre de 65 kg. que vive a una temperatura media de 10° C y de 25 años de edad, y de capacidad física normal, tiene ese tipo de actividad, se ha demostrado por

determinaciones fisiológicas muy controladas que consume una dieta de 3.200 calorías al día y no gana ni pierde peso.”

En cuanto a la mujer, su actividad *tipo* es la siguiente: “se dedica a los quehaceres domésticos, inclusive el cuidado del niño pequeño o algún trabajo industrial liviano; a veces se dedica a actividades tales como la jardinería y deportes moderados o camina diariamente de 5 a 10 kilómetros.”

Cuando una mujer que pesa 55 kilogramos, de 25 años de edad, vive en un ambiente de 10° (igual al del hombre tipo), de condiciones de salud normales y lleva ese tipo de actividad, consume 2.300 calorías al día.

En la sección “Cálculo” se da un procedimiento para hacer el reajuste a otro tipo de actividad que se desee.

1) *Clima*.—Aun cuando se dispone de pocos datos acerca de la influencia del clima, éste es un factor de importancia en relación a los requerimientos. Por otra parte, el factor clima está enteramente ligado a la superficie corporal y, por ende, a la potencia 0,75 del peso (*vide infra*), por lo cual se justifica la conveniencia de hacer correcciones a la fórmula básica  $aPn$ , como se hizo en los cálculos.

- II) *Estado fisiológico*.—Se han calculado reajustes para:  
Embarazo,  
Lactancia,  
Adolescencia,  
Infancia,  
Lactantes.

### CALCULO

Los requerimientos calóricos de cualquier individuo pueden ser estimados como la suma de los factores:

$$(I) \quad A + B + C + D = E$$

donde

A = Metabolismo de reposo.

B = A.D.E.

C = Metabolismo de trabajo.

D = Requerimientos para conservar la temperatura corporal en condiciones ambientales diferentes de las “condiciones basales”.

E = Requerimiento energético total.

Considerando cada uno de ellos separadamente:

A) *El metabolismo de reposo.*—Es igual al metabolismo basal multiplicado por un factor adecuado para el reposo que se hace en otras posiciones distintas a la de decúbito.

Si se considera que al cambiar la posición de reposo en decúbito por el reposo estando sentado o de pie aumenta los requerimientos basales en un 30% (cifra ésta obtenida experimentalmente) y si se recuerda que la "actividad tipo" comprende 8 horas de reposo en cama, puede adoptarse como metabolismo de reposo 24 veces el consumo calórico basal por hora, más de 16 veces el 30% del consumo basal, o sea el M. B. multiplicado por 1,2.

El metabolismo basal de cualquier individuo es según una conocida fórmula:

MB = Metabolismo basal.

donde:

$MB = a (P)^n$

$a$  = Una constante dependiente de la edad y del sexo.

$P$  = Peso corporal.

$n$  = Constante numérica muy aproximadamente igual a 0,73.

Ahora bien:

$MR = a (P)^n \times 1,2$  ó más simplemente  $a' (P)^n$

donde:

MR = Metabolismo de reposo y

$a' = a \times 1,2$

Por otra parte, el metabolismo basal del "hombre tipo"

$MBht = Sc \times 24 \times 38$

donde:

MBht = Metabolismo basal "hombre tipo".

$Sc$  = Superficie corporal (en este caso, 1,77).

En números absolutos:

$MRht = 1,77 \times 24 \times 38 \times 1,2 = 1937 C$

En la mujer tipo:

$MRmt = 1,57 \times 24 \times 34 \times 1,2 = 1537 C$

Igualando términos

$a' h (P)^n = 1937 C$  para el "hombre tipo".

$a' m (P)^n = 1537 C$  para la "mujer tipo".

donde:

$a' h$  = Constante dependiente de edad para hombre.

$a' m$  = Constante dependiente de edad para mujer.

Sustituyendo:

$$(Ahr) (65)^{0.73} = 1937 C$$

$$(Amr) (55)^{0.73} = 1537 C$$

donde:

(Ahr) y (Amr) son las constantes  $a'h$  y  $a'm$  de la fórmula general para el caso de metabolismo de reposo de "hombre y mujer tipo", respectivamente.

Despejando:

(Ahr) y (Amr), su valor numérico es:

$$(Ahr) = 92,0 \text{ para el hombre y}$$

$$(Amr) = 82,5 \text{ para la mujer.}$$

B) *Acción dinámica específica.*—Como queda dicho, ADE es muy aproximadamente igual a:

ADE = 0,1 E en una dieta adecuada, donde E es el consumo energético total.

C) *Metabolismo de trabajo.*—Se puede considerar que los requerimientos para la actividad de cualquier individuo comprenden la suma de:

$$B = B'P + B''$$

donde:

B = Requerimiento total para la actividad.

B' = Requerimiento para la actividad que depende del peso corporal.

P = Peso corporal.

B'' = Requerimiento para la actividad que no depende del peso corporal.

En efecto, el gasto calórico de un individuo que mueve su cuerpo depende directamente del peso de éste; otro tanto puede decirse del requerimiento energético para mover una parte del cuerpo, ya que éstas (las partes del cuerpo) en un individuo bien proporcionado y normal tienen un peso ( $p = PK$ ) donde K es una constante de proporcionalidad. Por otra parte, al efectuar trabajo sobre un cuerpo distinto del propio, evidentemente que el gasto no depende del peso propio, pues aun cuando hay ciertas actividades que el hombre pequeño ejecuta con mayor eficiencia que el hombre grande, hay otras en que sucede lo contrario, por lo cual puede asegurarse que hay una cantidad B que es independiente del peso del individuo.

Por ejemplo, al cargar bultos en el hombro o la cabeza, el hombre pequeño realiza el trabajo con más eficiencia, ya que el peso es levantado a una altura menor (disminución del trabajo físico al disminuir el desplazamiento), pero al empujar una carga el hombre pesado lo hace más eficientemente, ya que parte de la fuerza aplicada es la gravitacional sobre su propio cuerpo (la recuperación del descenso estaría comprendida dentro del factor B'P).

En relación con el "hombre tipo" la evaluación de los factores anteriores puede hacerse así:

Con una semana de 48 horas de trabajo descontando vacaciones y días feriados, el promedio de trabajo diario son seis horas. Contando 8 horas para dormir y 10 para vestirse, comer, recrearse y caminar 5 kilómetros, sólo pueden suponerse dos casos extremos de actividad con cualquier profesión.

a) Toda la actividad es para mover el cuerpo y el individuo no ejerce trabajo sobre ningún cuerpo extraño.

b) La mitad de la actividad se debe al movimiento del propio cuerpo y la otra mitad a trabajo efectuado sobre otros cuerpos. Estas suposiciones son en realidad extremas, ya que es inconcebible que el individuo mueva otros cuerpos sin mover el propio, y, por otra parte, también es inconcebible que siempre esté moviendo cuerpos de peso similar al suyo con exclusión de ninguna otra actividad.

En el primer caso la ecuación:

$B = B' P + B''$  se convierte para el hombre tipo en:

$B_h = B' 65$  en la primera hipótesis ( $B'' = 0$ ).

$B_h' = B' 65 + B''$  en la segunda hipótesis,

y para la mujer tipo:

$B_m = B' 55$

$B_m' = B' 55 + B''$

Estas cuatro fórmulas pueden ser simplificadas y puede dárseles un valor numérico a las constantes B' y B'' para la "actividad tipo" y luego estudiar las relaciones con el consumo energético en las personas con esta actividad y distinto peso.

Para el "hombre tipo" en "actividad tipo" según ecuación:

$E = a P^n - 0,1E - B$

Y sustituyendo para el hombre:

$3200 = 92,0 (65)^{0,73} - 320 - B' (65)$

de donde:

$B' = 14,5$  (en la hipótesis primera)

o bien:

$$3200 = 92,0 (65)^{0,73} + 320 - B' (65) - 472$$

de donde:

$$B' = 7,26$$

Una hipótesis intermedia y más lógica sería considerar que las tres cuartas partes de la actividad son función del peso y una cuarta parte independiente del mismo; esto sitúa a los términos:

$B' P - B''$  en relación directa con  $a P^{0,75}$ , por lo cual las constantes  $B'$  y  $B''$  podrían reducirse a una sola operación, multiplicando por  $AP^{0,73}$ . La fórmula final para el término de la actividad sería:

$$B = B' (P)^{0,73}$$

Calculando este factor para hombres y mujeres tenemos:  
Para hombres:

$$B_h = 44,8 (P)^{0,73}$$

Para mujeres:

$$B_m = 28,56 (P)^{0,73}$$

Ambas para un nivel de "actividad tipo".

D) *Requerimiento para conservar la temperatura corporal en condiciones diferentes a las basales.*—No se conocen, como se dijo, datos para corregir el metabolismo basal de acuerdo a las condiciones ambientales a que estuvo sometido el individuo antes de la prueba (durante la prueba, las condiciones son siempre iguales); esta limitación, que haría inútil todo cálculo riguroso como el presente, puede ser evitada si se consideran los datos existentes sobre el metabolismo *total*. Johnson y Kark (4), en un estudio en soldados americanos y canadienses, encontraron que hombres sanos y jóvenes en dieta típica americana, acuartelados en condiciones climáticas diversas por tiempos hasta de dos años, tenían un requerimiento calórico expresable por:

$E = 4.151 - 28,62 T_c$ , o más simplemente:  $E = K T_c$ ,  
donde:

$E$  = Requerimiento total,

$T_c$  = Temperatura ambiental media anual,

$K$  = Constante numérica igual a  $4.151 - 28,62$ .

Esto expresa una relación lineal entre  $T_c$  y  $E$ .

El Comité designado por la F.A.O. (loc. cit.) considera que esta relación lineal existe, pero, debido a que estos sujetos estaban sometidos a las condiciones climáticas un mayor tiempo que otros sujetos por su condición profesional (soldados), redujo el coeficiente de proporcionalidad  $K$  a un valor numérico menor. Usan 0,5% por cada grado de variación sobre la temperatura ambiente del "hombre tipo" ( $10^\circ$ ), o sea 5% por cada  $10^\circ$ .

Los autores de este trabajo, en consideración a que las variaciones de la temperatura ambiental deben ser función del volumen corporal y otros factores fisiológicos y ambientales, han adoptado la fórmula  $E_t = E_{10^\circ} - 0,005 E_{10^\circ} (T_{10^\circ} - T_t)$ , donde:

$E_t$  = Requerimiento a cualquier temperatura media anual del hombre típico ( $10^\circ$  temperatura media típica).

$T_{10^\circ}$  = Temperatura media ambiental del hombre tipo ( $10^\circ\text{C}$ ).

$T_t$  = Temperatura media anual de la región considerada.

Esta fórmula pone la corrección en función lineal con los otros factores, ya que podría ser escrita:

$$E_t = E_{10^\circ} - E_{10^\circ} k$$

donde  $K$  es una constante numérica igual a la diferencia de las temperaturas medias anuales.

$$K = T_{10^\circ} - T_t$$

En resumen sustituyendo en la ecuación todos los términos tenemos que:

$$E_h = 92,0 (P)^{0,73} - 0,1E - 44,8 (P)^{0,73} - E_{10^\circ} - 0,005 E_{10^\circ} (T_{10^\circ} - T_t).$$

para el hombre, y

$$E_m = 82,5 (P)^{0,73} - 0,1E - 28,56 (P)^{0,73} - E_{10^\circ} - 0,005 E_{10^\circ} (T_{10^\circ} - T_t)$$

para la mujer.

Estas dos fórmulas permiten calcular muy exactamente los requerimientos calóricos de un individuo de 25 años sometido a una actividad tipo, de cualquier sexo, de cualquier peso y en cualquier clima.

Sin embargo, la forma anterior no es conveniente para el cálculo, pues contiene la incógnita en el segundo miembro, por lo que volviendo al caso del hombre tipo en "actividad tipo" y clima con temperatura media de  $10^\circ\text{C}$ ., tenemos:

$$E = 92 (65)^{0,73} - 0,1E - 44,8 (65)^{0,73}.$$

Sustituyendo a  $E$  por  $A_h (P)^{0,73}$ , tenemos:

$$Ah (P)^{0,73} = 92 (P)^n - 0,1 (ah' P)^n - 44,8 (P)^n$$

$$0,9 Ah (65)^{0,73} = 92 (65)^{0,73} - 44,8 (65)^{0,73}$$

de donde:

$$0,9 Ah (65)^{0,73} = 136,8 (65)^{0,73}$$

o sea:

Ah = 152, y el coeficiente de A (P)<sup>n</sup> para el término de la ADE, 15,2.

Para la mujer tipo, un cálculo similar.

$$0,9 am (55)^{0,73} = 82,5 (55)^{0,73} - 28,56 (55)^{0,73}$$

o sea:

$$0,9 An (55)^{0,73} = 111,06 (55)^{0,73}$$

lo que da para Am un valor de:

Am = 123,4, y el término para ADE es 12,34.

Así, pues, las fórmulas:

$$Eh = 92,0 (P)^{0,73} - 15,2 (P)^{0,73} - 44,8 (P)^{0,73} - 0,005 (T10^\circ - Tt)$$

$$Em = 82,5 (P)^{0,73} - 12,34 - 44,8 (P)^{0,73} - 0,005 E10^\circ (T10^\circ - Tt)$$

son fórmulas generales para cualquier individuo de 25 años de cualquier sexo, en cualquier clima. Reduciendo términos semejantes:

$$Eh = 152,0 (P)^{0,73} - 0,005 E10^\circ (T10^\circ - Tt)$$

$$Em = 123,4 (P)^{0,73} - 0,005 E10^\circ (T10^\circ - Tt)$$

Una mayor generalización puede conseguirse al hacer la fórmula valedera para cualquier edad. En este sentido podría intentarse una modificación de cada uno de los términos de la ecuación, ya que el metabolismo basal decrece con la edad, según puede comprobarse en las tablas de requerimientos calóricos basales, así como también los individuos a medida que envejecen tienden a disminuir sus requerimientos de trabajo, ya por disminución de la actividad, así como por una mayor eficiencia lograda por entrenamiento y desde luego los términos correspondientes a la ADE y clima también son alterados en el mismo sentido. Los autores de este trabajo utilizaron para el reajuste por edades en los requerimientos del venezolano medio el criterio adoptado por el Comité de la F.A.O. de disminuir una cantidad proporcional al requerimiento a los 25 años por el incremento en edad, pero, a diferencia del Comité, en lugar de usar incrementos de 5% por cada decenio, se utilizó la fórmula matemática que da una

curva de función más suave similar a la usada por nosotros para la corrección de la temperatura ambiental; ella es:

$$E - Et - 0,55 Et (et - er)$$

donde:

E = requerimiento a cualquier edad.

Et = requerimiento del individuo tipo.

et = edad tipo (25 años).

er = edad real.

Sustituyendo por los valores correspondientes a los tipos:

$$E_h = 152,0 (P)^{0,73} - 0,005 E_{10^\circ} (T_{10^\circ} - T_t) 0,5 Et \\ (er - en), y$$

$$E_m = 123,4 (P)^{0,73} - 0,005 E_{10^\circ} (T_{10^\circ} - T_t) 0,5 Et \\ (et - en).$$

que son las fórmulas usadas en este trabajo para cualquier individuo, cualquier sexo, cualquier edad y cualquier clima, siempre que estén sometidos a la actividad tipo.

#### APLICACION DE LAS FORMULAS PARA EL CALCULO DE LOS REQUERIMIENTOS CALORICOS EN VENEZUELA

1º Se consideró el hombre medio de 25 años con 60 kilos de peso, y a la mujer media, con la misma edad y 50 kilos de peso (\*).

2º La temperatura se estimó en 20°, como promedio para toda la República.

3º De acuerdo con la fórmula:

$$E = 152 (P)^{0,73} \text{ para hombres, y}$$

$$E = 123,4 (P)^{0,73} \text{ para mujeres,}$$

se calculó la necesidad energética así:

$$\text{Hombre de 25 años} = 3.019 \text{ calorías.}$$

$$\text{Mujer de 25 años} = 2.146 \text{ calorías.}$$

4º Se realizó el reajuste por concepto de clima, dando por resultado:

$$\text{Hombre: } 3.019 - 5\% = 3.019 - 151 = 2.868 \text{ calorías.}$$

$$\text{Mujer: } 2.146 - 5\% = 2.146 - 107 = 2.039 \text{ calorías.}$$

---

(\*) Estos pesos han sido tomados de un cálculo preliminar de una encuesta de más de 30.000 adultos de todas las regiones del país.

5º Después de los 25 años, el cálculo se estableció partiendo del hombre medio y mujer media, descontando un 5% después de los 25 años.

Edades	Varones	Hembras
20 — 30 años . . . . .	2.868	2.039
31 — 40 „ . . . . .	2.725	1.937
41 — 50 „ . . . . .	2.589	1.840
51 — 60 „ . . . . .	2.460	1.748
61 — 70 „ . . . . .	2.337	1.661
71 — 80 „ . . . . .	2.220	1.578
81 — 90 „ . . . . .	2.109	1.499
91 — 100 „ . . . . .	2.004	1.424

6º *Adolescentes: 16 a 20.*—Se tomó el valor calórico correspondiente de un adolescente varón que pesaría 60 kg. cuando llegue a los 25 años, que corresponde a  $3.019 \times 1,20 = 3.622$  calorías.

Haciendo la corrección por clima correspondiente (—5%), tenemos la cifra de 3.441 calorías.

En la mujer adolescente se procedió igual. Se tomó el valor calórico correspondiente a una adolescente cuyo peso alcanzaría los 50 kilogramos cuando llegue a los 25 años, correspondiendo una cifra de  $2.146 \times 1,05 = 2.253$  calorías. Con la corrección del clima nos da  $(2.253 - 5\%) = 2.140$ .

Edad	Varones	Hembras
16 — 19 años . . . . .	3.441	2.140

7º *Niños de 1 a 15 años.*—Se procedió de la siguiente manera: Se adoptaron las cifras del N. R. C. de los EE. UU. con la consiguiente corrección por el factor clima 5%, quedando los siguientes valores:

Edad	Varones	Hembras
13 — 15 años . . . . .	3.034	2.465
10 — 12 „ . . . . .		2.370
7 — 9 „ . . . . .		1.896
4 — 6 „ . . . . .		1.517
1 — 3 „ . . . . .		1.138

8º *Menores de 1 año.*—Como no debe hacerse corrección por concepto de clima, la cifra se ha obtenido sumando, al promedio de las necesidades de niños de 6 a 12 meses, el aumento en las necesidades de las madres durante el tercer tri-

mestre del embarazo y los 6 meses de lactancia (en el caso de niños hasta los 6 meses de edad).

El peso de los niños a los 9 meses se supuso que fuese de 6 a 9 kilogramos, lo que significa un promedio de 1.000 calorías diarias para el grupo de 6 a 12 meses de edad. Las necesidades adicionales durante la lactancia son de 1.000 calorías diarias durante 6 meses, y las que corresponden al embarazo, a razón de 450 calorías diarias durante 3 meses, dan como promedio 112,5 por día durante el año. Como probablemente en cualquier población hay más embarazos durante el curso del año que niños menores de 1 año, se ha aumentado discrecionalmente en un 10% la cifra anterior, resultando ser 124.

9° *Necesidades calóricas medias por persona.*—Según se desprende de los cálculos realizados en los cuadros Nos. 1, 2, 3 y 4, el requerimiento calórico medio por persona y por día es de 2.136 calorías. Sin embargo, por los estudios de consumo calórico basados en la venta al menudeo, será necesario agregar un 15% más, ya que las 2.130 calorías calculadas se refieren a calorías netas.

En consecuencia, el requerimiento calórico por persona en base de alimentos en venta al menudeo es de 2.456 calorías, en cifras redondas 2.460 calorías.

**CUADRO N° 1**  
**NECESIDADES CALORICAS SEGUN LAS EDADES**

Edad	NECESIDADES CALORICAS		
	Hombres	Mujeres	
0 — 1 . . . .		1.124 (*)	
1 — 3 . . . .		1.138	
4 — 6 . . . .		1.517	
7 — 9 . . . .		1.896	
10 — 12 . . . .		2.370	
13 — 15 . . . .	3.034		2.465
16 — 19 . . . .	3.441		2.140
20 — 30 . . . .	2.868		2.039
31 — 40 . . . .	2.725		1.937
41 — 50 . . . .	2.589		1.840
51 — 60 . . . .	2.460		1.748
61 — 70 . . . .	2.337		1.661
71 — 80 . . . .	2.220		1.578
81 — 90 . . . .	2.109		1.499
91 — 100 . . . .	2.004		1.424
Más de 100 . . . .	—		—

\*) Esta cifra se ha obtenido sumando, al promedio de las necesidades de niños de 6 a 12 meses, el aumento en las necesidades de la madre durante el tercer trimestre del embarazo y los 6 meses de lactancia (en el caso de niños hasta los 6 meses de edad). El peso de los 9 meses se supuso que fuese de 6 a 9,1 kilogramos, lo que significa un promedio de 1.000 calorías diarias para el grupo de 6 a 12 meses de edad. Las necesidades adicionales durante la lactancia son de 1.000 calorías diarias durante 6 meses, y las que corresponden al embarazo, a razón de 450 calorías diarias durante 3 meses, dan como promedio 112,5 por día durante el año. Como probablemente en cualquier población hay más embarazos durante el curso del año que niños menores de 1 año, se ha aumentado discrecionalmente en un 10% la cifra anterior, resultando ser 124. (F. A. O.)

CUADRO N° 2  
POBLACION POR GRUPOS DE EDADES  
VII Censo General de Población (1941)

Grupos de edades	POBLACION		
	Total	Varones	Hembras
Totales . . . . .	3.850.771	1.908.545	1.942.226
0 — 1 . . . . .	128.325	64.957	63.368
1 — 3 . . . . .	338.668	171.574	167.094
4 — 6 . . . . .	318.986	161.939	157.047
7 — 9 . . . . .	314.660	160.756	153.904
10 — 12 . . . . .	297.222	155.083	142.139
13 — 15 . . . . .	258.008	130.541	127.467
16 — 19 . . . . .	410.224	191.471	218.753
20 — 30 . . . . .	702.766	341.142	361.624
31 — 40 . . . . .	450.371	222.181	228.190
41 — 50 . . . . .	317.585	162.745	154.840
51 — 60 . . . . .	177.956	86.865	91.091
61 — 70 . . . . .	83.506	37.483	46.023
71 — 80 . . . . .	32.591	13.065	19.526
81 — 90 . . . . .	10.226	3.744	6.482
91 — 100 . . . . .	2.769	889	1.880
No declararon	6.908	4.110	2.798

CUADRO N° 3  
DISTRIBUCION POR MIL DE LA POBLACION, SEGUN LOS  
GRUPOS DE EDADES

Grupos de edades	POR MIL		
	Total	Varones	Hembras
Totales . . . . .	1.000,00		
0 — 1 . . . . .	33,32	33,32	
1 — 3 . . . . .	87,95	87,95	
4 — 6 . . . . .	82,84	82,84	
7 — 9 . . . . .	81,71	81,71	
10 — 12 . . . . .	77,19	77,19	
13 — 15 . . . . .	67,00	33,90	33,10
16 — 19 . . . . .	106,53	49,72	56,81
20 — 30 . . . . .	182,50	88,59	93,91
31 — 40 . . . . .	116,96	57,70	59,26
41 — 50 . . . . .	82,47	42,26	40,21
51 — 60 . . . . .	46,21	22,56	23,65
61 — 70 . . . . .	21,69	9,74	11,95
71 — 80 . . . . .	8,46	3,39	5,07
81 — 90 . . . . .	2,66	0,97	1,69
91 — 100 . . . . .	0,72	0,23	0,49
No declararon	1,79	1,07	0,72

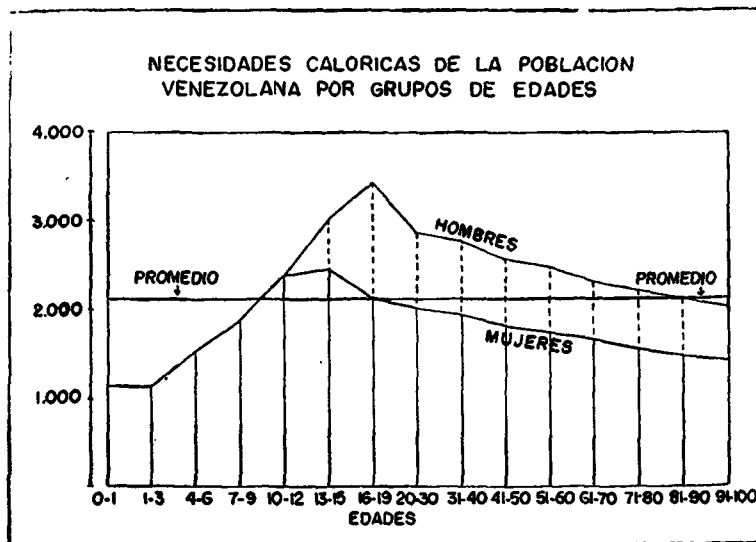
CUADRO N° 4

NECESIDAD CALORICA MEDIA POR PERSONA Y POR DIA  
EN VENEZUELA

Grupos de edades	Población Por mil (a)	Necesidades calóricas (b)	(a X b)
0 — 1 . . . . .	33,32	1,124	37.452
1 — 3 . . . . .	87,95	1.138	100.087
4 — 6 . . . . .	82,84	1.517	125.668
7 — 9 . . . . .	81,71	1.896	154.922
10 — 12 . . . . .	77,19	2.370	182.940
13 — 15 (varones) . . . . .	33,90	3.034	102.853
13 — 15 (hembras) . . . . .	33,10	2.465	81.592
16 — 19 (varones) . . . . .	49,72	3.441	171.086
16 — 19 (hembras) . . . . .	56,81	2.140	121.573
20 — 30 (varones) . . . . .	88,59	2.868	254.076
20 — 30 (hembras) . . . . .	93,91	2.039	191.482
31 — 40 (varones) . . . . .	57,70	2.725	157.232
31 — 40 (hembras) . . . . .	59,26	1.937	114.787
41 — 50 (varones) . . . . .	42,26	2.589	109.411
41 — 50 (hembras) . . . . .	40,21	1.840	69.986
51 — 60 (varones) . . . . .	22,56	2.460	55.498
51 — 60 (hembras) . . . . .	23,65	1.748	41.340
61 — 70 (varones) . . . . .	9,74	2.337	22.762
61 — 70 (hembras) . . . . .	11,95	1.661	19.849
71 — 80 (varones) . . . . .	3,39	2.220	7.526
71 — 80 (hembras) . . . . .	5,07	1.578	8.000
81 — 90 (varones) . . . . .	0,97	2.109	2.045
81 — 90 (hembras) . . . . .	1,69	1.499	2.533
91 — 100 (varones) . . . . .	0,23	2.004	461
91 — 100 (hembras) . . . . .	0,49	1.424	698
No declararon (V.) . . . . .	1,07	—	—
No declararon (H.) . . . . .	0,72	—	—
	1.000,00		2.135.859

$$\text{Calorías necesarias por persona: } \frac{2.135.859}{1.000} = 2.136$$

$$\text{Calorías estimadas en la venta al menudeo: } 2.136 + 320 = 2.456$$



### RESUMEN

Se realizó un estudio acerca de las necesidades calóricas en la población venezolana, basado principalmente en el informe del Comité para el estudio de las necesidades calóricas de la F.A.O.

De acuerdo con los cálculos realizados, la necesidad calórica por persona y por día es de 2.136 calorías.

Se consideró para los fines del estudio que el hombre venezolano de 25 años de edad pesa 60 kilos y la mujer 50 kilos. Estos datos fueron obtenidos de los resultados preliminares de una encuesta realizada en Venezuela sobre más de 30.000 adultos.

A las 2.136 calorías de necesidad neta del venezolano se agregó, para los estudios de consumo calórico basados en la venta al menudeo, un 15% más, es decir, 320 calorías más. En consecuencia, el requerimiento calórico por persona en base de alimentos en venta al menudeo es para Venezuela de 2.460 calorías.

### SUMMARY

An study on caloric requeriments of Venezuelan people was made. It was worked along lines of the paper of F.A.O. on Caloric Requeriments.

The caloric requeriment is 2,136 per person per day.

It was suposed on this study that the average man of 25 years weights in Venezuela 60 kilos, and the average woman of same age 50 kilos. This data were obtained from preliminary findings of a survey on more than 30,000 people.

15% was added to correct for the retail stores level, so the amount of 2,460 was taken as the best stimat of food availability at retail level.

### ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde versucht, die kalorischen Bedürfnisse für die Venezolanische Bevölkerung zu errechnen, wobei die entsprechende Veröffentlichung der FAO als Vorbild genommen wurde.

Es wurde ein Wert von 2,136 cal. pro Tag und Person gefunden.

Das Durchschnittsgewicht eines Mannes von 25 Jahren wurde mit 60 kg. und das einer gleichaltrigen Frau mit 50 kg. angenommen; diese Werte wurden in einer voläufigen Untersuchung von 30,000 Personen gefunden.

Zu dem Netto-Wert von 2,136 cal. des kalorischen Bedürfnisses in Venezuela werden 15% aufgeschlagen oder 320 als Wert des ausreichenden Angebotes von Lebensmitteln im Detailverkauf. Daher wird der Wert von rund 2460 cal. als für statistische Zwecke geeignet angesehen.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) Trabajo presentado en la Convención anual de la Sociedad Venezolana para el Avance de la Ciencia (1953).
- (2) Necesidades calóricas. Publicaciones de la F.A.O. Washington. Roma. Noviembre de 1950.
- (3) Eijkman, C.—Le metabolisme de l'homme. J. Phys. Phat. Gen. 1921, 19, 33.

- (4) Ozorio de Almeida, A.—Le metabolisme minimum et le metabolisme basal de l'homme tropical de race blanche. *J. Phys. Phat. Gen.* 1920, 18, 712.
- (5) Montoro, O.—Estudio del metabolismo basal. Las cifras normales halladas en Cuba, Habana, 1921.
- (6) Coro, A.—Contribución al estudio del metabolismo basal en los países tropicales. *Rev. de Cir. y Med. de la Habana*, 1927, 14, 492.
- (7) Mc. Leod, G.; Grofts, E. E., and Benedict, F. G.—The basal metabolism of some orientals. *Am. J. Phys.* 1925, 73, 449.
- (8) Benedict, F. G.—The racial element in human metabolism. *Am. J. Phys. Ant.* 1932, 16, 463.
- (9) Pi Suñer, J.—Racial metabolism basal of Araucanian Mapuches.
- (10) Necheles, H.—Basal metabolism in orientalis. *Am. J. Phys.* 1940, 105, 383.  
661.



## CONTENIDO DE DIVERSOS NUTRIENTES EN ALIMENTOS PROCEDENTES DE CENTRO-AMERICA

### I. VERDURAS SUBTERRANEAS, VERDURAS HERBACEAS, FRUTOS-VERDURAS Y FRUTAS

*Guillermo Arroyave, Salvador Pizzati, Ricardo Bressani  
y José Méndez*

Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá\* - Guatemala, C.-A.

Como parte de un estudio sobre alimentos y nutrición, es conveniente tomar en cuenta todas las fuentes posibles de elementos nutritivos antes de sugerir la obtención de alimentos extraños. Esta consideración requiere el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos que forman parte predominante de la dieta regional, así como también de aquellos alimentos que, aunque consumidos en pequeña escala, demuestren ser de alto valor nutritivo y como consecuencia representen fuentes potenciales de nutrientes capaces de compensar o mejorar las deficiencias de las dietas corrientes.

Resultados de análisis de un gran número de alimentos centroamericanos de origen vegetal han sido publicados (1-8). En nuestros laboratorios se estableció un programa de análisis de alimentos con el fin de contribuir a completar la información sobre el valor nutritivo de plantas centroamericanas, para las cuales se consideró necesario efectuar análisis adicionales o cuya composición no ha sido reportada con anterioridad. Además, los datos presentados pueden ser usados en estudios comparativos sobre el valor nutritivo de muestras de un mismo alimento procedente de diferentes regiones, permitiendo derivar información respecto a variaciones en el contenido de nutrientes debidas a factores ambientales o genéticos.

---

\* El Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá es un Instituto de la nutrición humana sostenido por los Gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá y administrado por la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Publicación Científica INCAP, E-64.

Los alimentos analizados se agruparon en las seis categorías siguientes: verduras subterráneas, verduras herbáceas, frutos-verduras, frutas, leguminosas y cereales. El objeto del presente artículo es informar sobre el resultado de análisis de algunas muestras de verduras subterráneas, verduras herbáceas, frutas y frutos-verduras recolectadas en diferentes sectores del área centroamericana. Los siguientes constituyentes fueron determinados: humedad, extracto etéreo, fibra cruda, nitrógeno, cenizas, calcio, hierro, fósforo, carotina, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico.

### METODOS

Las muestras fueron en su mayoría tomadas directamente de los lugares de expendio con el objeto de que los valores obtenidos correspondieran al alimento tal como se expende. Cada muestra se acompañó de una hoja de recolección en la cual aparece la identificación y descripción de la muestra, lugar y fecha de recolección, época del año en que se consume, usos locales del alimento, descripción del método de muestreo y precio aproximado del alimento en moneda local. Las muestras fueron estabilizadas tan pronto como fué posible después de la recolección, siguiendo la técnica descrita por Munzell et al. (1).

Para la determinación de humedad, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y calcio, se aplicaron los métodos descritos por *The Association of Official Agricultural Chemists* (9). Fósforo total se determinó usando el método de Lowry y López (10), y hierro, de acuerdo con las recomendaciones de Hill (11) con las modificaciones de Jaskson (12) y Moss y Mellon (13). El método de tiamina se basó en el procedimiento del tiocromo (14) con las modificaciones introducidas por Munzell et al. (1). Riboflavina se analizó fluorométricamente, después de pasar el extracto por una columna de Florosil para eliminar sustancias fluorescentes extrañas (1, 15). Las estimaciones de carotina se hicieron según el procedimiento de Wall y Kelly (16), y los resultados así obtenidos corresponden esencialmente a  $\beta$ -caroteno. Niacina se determinó por el método microbiológico de la farmacopea de los Estados Unidos XII (17). Para las determinaciones de ácido ascórbico se tomaron ciertas precauciones. Los análisis se hicieron dentro de un periodo limitado de tiempo después de la estabilización de las muestras, si-

guiendo el método de Roe y Oesterling (18) con la modificación de Bolin y Book (19). Esto se hizo con base en las observaciones de Goldblith y Harris (20) de que los valores para ácido ascórbico total obtenidos bajo las condiciones usadas pueden ser tomados como representativos del ácido ascórbico de la muestra en el momento en que ésta fué estabilizada, siempre que los análisis se hagan dentro de los 10 ó 12 días a contar de la estabilización.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La identificación y datos descriptivos de las muestras, así como los resultados de los análisis, aparecen en la tabla. Todas las determinaciones fueron efectuadas sobre alimentos crudos aun en los casos en que el uso culinario corriente de los mismos es en forma cocida. Es obvio que sería más conveniente y útil informar sobre el contenido de nutrientes de una muestra analizada en la forma en que se consume. Sin embargo, esto presenta dificultades de orden práctico que en el estudio presente hicieron imposible seguir esta técnica. Una de las principales dificultades es el hecho de que las condiciones bajo las cuales los alimentos son cocinados en la práctica popular, son demasiado variables para permitir una generalización de los resultados obtenidos con un número limitado de análisis. Se iniciará en el futuro un proyecto de cocinamiento experimental, el cual permitirá estudiar las variaciones en el contenido de nutrientes al someter las muestras a procedimientos culinarios que representen una aproximación a las condiciones empíricas populares de cocina.

Algunos de los alimentos analizados son notables por su contenido relativamente alto en ciertos nutrientes y se discutirán a continuación.

**Calcio.**—Las muestras de bledo, chipilin y macuy, todas hojas verdes y las dos muestras de pacaya (flores) muestran contenido alto en calcio.

**Hierro.**—De las cuatro muestras de yuca que se analizaron solamente una (a) mostró contenido alto de este nutriente. Las hojas verdes de bledo, chipilín, macuy y cebolla, lo mismo que el fruto de miltomate, merecen también mención como fuentes de hierro.

**Carotina.**—Se analizaron seis muestras de camote, de las cuales cuatro (b, c, e y f) tienen un contenido notablemente

alto en carotina. Estas muestras se recolectaron en Turrialba, Costa Rica\*. Las otras dos muestras, especialmente la muestra (a), proveniente de El Salvador, son relativamente bajas en este nutriente. Otras buenas fuentes de pigmentos carotinoides son la zanahoria, el bledo, el chipilín, el macuy y una variedad de ayote procedente de Turrialba, Costa Rica (b).

*Tiamina.*—Los productos vegetales analizados muestran en general contenidos bajos de tiamina. Sin embargo, las tres muestras de tamarindo estudiadas son especialmente ricas en este nutriente.

*Riboflavina.*—Ninguno de los alimentos estudiados puede ser considerado como fuente recomendable de riboflavina. Las cuatro muestras que dieron resultados más altos fueron las hojas de bledo, chipilín, macuy y cebolla.

*Niacina.*—Se consideraron como relativamente altas en este nutriente las siguientes muestras: papa, chipilín, miltomate, elote, pejívalle, dos muestras de chile dulce (b) y (c), tomate de palo, aguacate, árbol de huevo y dos muestras de tamarindo (a) y (c), especialmente la (c).

*Acido ascórbico.*—Entre el grupo de alimentos que se estudiaron, varios se pueden considerar como buenas fuentes de ácido ascórbico. Son dignas de atención las muestras (b), (c) y (d) de yuca, bledo, chipilín, macuy, la muestra (b) de pacaya, chile dulce, árbol de huevo, guayaba, guineo majoncho, nance y naranja.

Debe recordarse que algunas leguminosas y cereales no incluidos en el presente informe son también ricos en ciertos nutrientes. Es importante hacer notar además que un contenido alto de un nutriente en un alimento no indica necesariamente que dicho alimento sea una fuente rica del nutriente dado, ya que hay que tomar en cuenta la cantidad del alimento en cuestión que se consume o pueda consumirse ordinariamente. Por otra parte, un alimento con un contenido relativamente bajo en un nutriente puede contribuir apreciablemente a llenar los requerimientos del mismo, si es posible consumirlo en cantidades suficientemente grandes.

---

\* Estas muestras pertenecen a una variedad desarrollada bajo condiciones especiales de cultivo por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

## RESUMEN

Se analizaron 72 muestras de alimentos recolectados en diferentes partes del área centroamericana, comprendiendo verduras subterráneas, verduras herbáceas, frutos-verduras y frutas. Los siguientes constituyentes fueron determinados: humedad, extracto etéreo, fibra cruda, nitrógeno, cenizas, calcio, hierro, fósforo, carotina, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Se mencionan en la discusión algunos de estos alimentos que se hacen notar por su contenido relativamente alto en ciertos nutrientes.

## RECONOCIMIENTO

Se agradece la colaboración técnica de las siguientes personas: Dr. A. Campos, Dr. J. Castro, Dr. R. Oro, Lic. F. Aguirre, Lic. C. R. Robles, Srta. M. Monzón, Srta. E. Wellman y Sr. C. Urrutia.

## SUMMARY

Seventy two samples of tubers and roots, green vegetables, green and colored fruits from different parts of Central America were analysed in: moisture, ether extract, crude fibre, nitrogen, ash, calcium, phosphorus, carotene, thiamine, riboflavine, niacine, and ascorbic acid. Some of the foods, specially high in some of the nutrients analysed, are mentioned.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 72 Muster von Knollengemüsen, grünen Gemüsen, grünen und farbigen Früchten aus verschiedenen Gegenden Central Amerikas analysiert. Die folgenden Bestimmungen wurden ausgeführt: Feuchtigkeit, Eter-extrakt, Rohfaser, Kalzium, Eisen, Phosphor, Karotin, Tiamin, Riboflavin, Niazin, Ascorbinsäure. Es werden einige Nahrungsmittel hervorgehoben, die besonders reich an einem der untersuchten Nährstoffe sind.

DESCRIPCION DEL ALIMENTO ANALIZADO				CONSTITUYENTES DETERMINADOS (Contenido en 100 g. de alimento)													
Nombre	Nombre Científico	Origen <sup>2</sup>	Parte usada	Forma de consumo <sup>1</sup>	Humedad %	Extracto etéreo %	Fibra cruda %	Proteína <sup>3</sup> %	Cenizas %	Calcio mg.	Fósforo mg.	Hierro mg.	Carotenos mg.	Tiamina mg.	Riboflavina mg.	Niacina mg.	Acido Ascórbico Total %
VERDURAS SUBTERRANEAS:																	
Camote (a)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	E. S.	Raíz	C.	85.0	0.7	1.1	0.5	1.0	128	31	1.2	0.254	0.11	0.23	0.49	25
Camote (b)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	G. R.	Raíz	C.	87.7	0.6	1.0	1.5	1.0	56	48	0.2	5.952	0.10	0.06	0.67	54
Camote (c)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	C. R.	Raíz	C.	71.5	0.5	0.8	1.7	1.0	37	28	0.0	7.288	0.15	0.06	0.55	31
Camote (d)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	C. R.	Raíz	C.	71.5	0.5	0.9	1.4	0.8	55	16	0.6	1.178	0.12	0.06	0.49	26
Camote (e)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	C. R.	Raíz	C.	71.4	1.2	0.9	1.3	1.0	50	50	0.1	7.916	0.06	0.07	0.75	29
Camote (f)	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam.	C. R.	Raíz	C.	70.2	1.0	0.9	1.9	0.9	50	51	0.1	11.779	0.08	0.08	0.65	35
Ñame	<i>Dioscorea alata</i> L.	C. R.	Raíz	C.	72.8	0.3	0.5	1.2	0.6	8	24	0.5	0.008	0.14	0.03	0.53	8
Papas (a)	<i>Solanum tuberosum</i> L.	G.	Tuber.	C.	78.9	0.6	0.5	1.3	0.8	8	61	1.8	0.000	0.08	0.05	1.48	22
Papas (b)	<i>Solanum tuberosum</i> L.	C. R.	Tuber.	C.	80.0	0.2	0.2	1.2	0.9	4	50	1.9	0.010	0.10	0.02	1.87	18
Rábano	<i>Raphanus sativus</i> L.	G.	Raíz	Cr.	95.8	0.6	0.4	0.6	0.6	21	19	1.1	0.000	0.02	0.02	0.27	24
Tiquisque	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	C. R.	Raíz	C.	78.5	0.2	1.8	1.5	1.5	11	25	0.2	0.010	0.09	0.08	0.57	8
Yuca (a)	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	P.	Raíz	C.	58.7	0.6	0.6	0.6	0.5	19	24	4.5	-	0.06	0.05	0.62	18
Yuca (b)	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	C. R.	Raíz	C.	57.9	0.7	0.9	0.5	0.9	125	31	0.2	0.026	0.07	0.05	0.91	61
Yuca (c)	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	C. R.	Raíz	C.	59.8	0.4	0.9	0.5	1.0	91	75	1.6	0.018	0.09	0.05	0.85	58
Yuca (d)	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	C. R.	Raíz	C.	62.3	0.5	0.8	0.5	1.0	85	18	0.0	0.056	0.06	0.02	0.66	50
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	G.	Raíz	C.	91.1	6.8	0.5	1.0	1.0	57	25	0.5	3.595	0.05	0.05	0.78	7
VERDURAS HERBACEAS:																	
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> Moq.	G.	Hojas	C.	92.0	0.6	0.6	2.3	1.7	72	49	5.5	0.911	0.06	0.19	0.77	58
Eledo	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	G.	Hojas	C.	87.4	0.8	1.3	4.9	2.8	255	81	5.7	5.480	0.03	0.28	1.41	108
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook y Arn.	G.	Hojas y tallo	C.	81.9	0.5	1.8	6.2	1.5	513	71	5.9	7.054	0.29	0.54	2.07	124
Macuy	<i>Solanum nigrum</i> L.	G.	Hojas	C.	80.7	0.9	1.6	5.4	2.2	308	106	20.3	6.812	0.27	0.59	1.25	164
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	G.	Hojas	C.	91.8	0.7	0.6	1.5	0.0	106	31	4.8	0.762	0.01	0.21	0.68	35
Pacaya (a)	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.	E.S.	Flores	C.	87.0	1.7	0.7	4.0	2.0	435	112	1.1	0.010	0.11	0.09	1.02	7
Pacaya (b)	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.	G.	Flores	C.	85.5	0.6	0.9	3.9	1.8	306	126	1.7	0.027	0.10	0.14	1.12	58
Palmito	<i>Euterpe longipetiolata</i> Oerst.	C. R.	Tallo	C.	92.1	0.2	0.5	1.1	1.3	81	72	0.8	0.000	0.03	0.06	0.71	14
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	G.	Hojas	C.	92.4	0.8	0.7	1.3	0.5	39	25	0.9	0.000	0.04	0.04	0.52	40
Ruibarbo	<i>Rheum raponticum</i> L.	C. R.	Tallo	C.	95.2	0.4	1.4	0.6	1.2	126	6	0.1	0.099	0.05	0.02	0.20	11

NOTAS:  
1. C.= Cocido; Cr.= Crudo.  
2. G.= Guatemala; E. S.= El Salvador; H.= Honduras; C.R.= Costa Rica; P.= Panamá  
3. N x 6.25

FRUTOS - VERDURAS:																	
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	E. S.	Fruto	Cr.	82.0	11.6	1.0	1.0	0.9	4	57	1.5	0.092	0.06	0.10	2.22	12
Arbol de Huevo	<i>Eligbia sapida</i> Koon	G.	Fruto	C.	71.5	17.9	0.5	5.8	1.4	57	70	1.7	-	0.07	0.17	1.58	78
Ayote (a)	<i>Cucurbita pepo</i> L.	C. R.	Fruto	C.	91.0	0.5	0.4	0.9	0.4	19	12	0.4	0.592	0.05	0.04	0.27	17
Ayote (b)	<i>Cucurbita pepo</i> L.	C. R.	Fruto	C.	87.9	0.3	0.4	0.3	0.7	16	58	0.7	5.562	0.06	0.05	1.05	14
Ayote (c)	<i>Cucurbita pepo</i> L.	C. R.	Fruto	C.	91.5	0.3	0.5	0.2	0.5	14	12	0.6	1.270	0.06	0.05	0.58	11
Ayote tierno	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	C. R.	Fruto	C.	92.6	0.3	0.7	1.1	0.5	10	56	0.8	0.529	0.06	0.05	0.56	-
Maíz tierno (Elote)	<i>Zea mays</i> L.	P.	Semilla	C.	68.0	1.8	0.7	4.7	0.9	9	92	1.1	0.094	0.25	0.09	1.78	-
Guineo majoncho	<i>Musa paradisiaca</i> L.	H.	Fruto	C.	64.5	0.2	0.6	0.4	0.4	10	16	0.9	0.075	0.11	0.19	0.34	52
Ollaquíl	<i>Sesuvium edule</i> (Jacq) Sw.	G.	Fruto	C.	86.0	0.5	0.5	1.1	0.7	9	56	0.5	0.000	0.04	0.04	0.64	38
Chile dulce (a)	<i>Capiscum annuum</i> var. <i>grossum</i> (L.) Sendt	C. R.	Fruto	C.	91.3	0.6	1.2	0.8	0.4	5	12	0.1	0.742	0.05	0.11	0.96	62
Chile dulce (b)	<i>Capiscum annuum</i> var. <i>grossum</i> (L.) Sendt	C. R.	Fruto	C.	89.7	0.7	1.5	0.9	0.6	1	21	2.1	1.254	0.05	0.05	1.52	76
Chile dulce (c)	<i>Capiscum annuum</i> var. <i>grossum</i> (L.) Sendt	C. R.	Fruto	C.	88.0	0.6	0.7	0.9	0.8	5	18	0.3	2.249	0.07	0.11	1.64	70
Miltomate	<i>Physalis pubescens</i> L.	G.	Fruto	C.	84.5	2.2	5.0	1.5	1.5	18	57	3.2	0.292	0.19	0.07	2.51	12
Pejívalle	<i>Bactris gasipaes</i> (HBK)	P.	Fruto	C.	47.2	5.7	0.6	2.5	0.9	18	32	1.5	1.857	0.05	0.15	1.46	14
Plátano (a)	<i>Musa paradisiaca</i> L.	H.	Fruto	C.	82.1	0.2	0.5	1.0	1.1	15	49	0.6	0.050	0.13	0.04	0.59	57
Plátano (b)	<i>Musa paradisiaca</i> L.	P.	Fruto	C.	59.0	0.1	0.5	1.0	0.8	5	41	0.8	0.725	0.06	0.06	0.58	25
Tacaco	<i>Polakowskia tacaco</i> Pittier	C. R.	Fruto	C.	79.8	0.5	15.2	1.7	0.9	29	40	0.1	0.058	0.04	0.08	0.21	22
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	P.	Fruto	C., Cr.	59.4	0.4	0.7	0.6	0.6	6	29	0.5	0.555	0.06	0.06	0.75	29
Tomate de palo (a)	<i>Ciphomandra betacea</i> (Cav.) Sendt	C. R.	Fruto	C., Cr.	89.6	0.3	2.5	1.5	1.5	55	2	0.1	0.232	0.05	0.02	0.70	19
Tomate de palo (b)	<i>Ciphomandra betacea</i> (Cav.) Sendt	G.	Fruto	C., Cr.	86.0	0.8	2.1	1.6	0.9	72	7	0.2	0.258	0.03	0.03	1.55	36
Tomate pequeño	<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i>	P.	Fruto	C., Cr.	92.8	0.3	0.7	1.0	0.7	17	15	1.5	0.712	0.08	0.05	0.77	58
FRUTAS:																	
Aceituna blanca (a)	<i>Simaruba glauca</i> DC.	E. S.	Fruto	Cr.	77.5	0.3	0.8	1.2	0.9	22	25	1.3	0.088	0.02	0.04	0.58	41
Aceituna blanca (b)	<i>Simaruba glauca</i> DC.	E. S.	Fruto	Cr.	77.5	0.4	1.6	1.1	0.8	52	24	1.3	0.056	0.04	0.03	0.58	44
Aceituna negra (a)	<i>Simaruba glauca</i> DC. (madura)	E. S.	Fruto	Cr.	78.6	0.4	0.7	1.4	0.8	19	28	1.4	0.051	0.05	0.04	-	41
Aceituna negra (b)	<i>Simaruba glauca</i> DC.	E. S.	Fruto	Cr.	80.6	0.3	0.8	1.1	0.5	19	24	0.3	0.042	0.02	0.04	0.36	26
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	G.	Fruto	Cr.	83.5	2.2	1.5	1.4	0.2	27	51	1.3	0.028	0.05	0.05	0.53	32
Cereza	<i>Prunus capuli</i> Cav.	E. S.	Fruto	Cr.	85.8	2.8	0.5	0.2	0.8	40	14	1.9	0.366	0.03	0.07	0.30	17
Durazno (verde)	<i>Prunus persica</i> L.	G.	Fruto	Cr.	85.5	1.3	0.9	0.2	0.6	15	18	1.9	0.022	0.03	0.05	0.24	25

NOTAS:  
1. C.= Cocido; Cr.= Crudo.  
2. G.= Guatemala; E.S.= El Salvador; H.= Honduras; C.R.= Costa Rica; P.= Panamá  
3. N x 6.25

DESCRIPCION DEL ALIMENTO ANALIZADO					CONSTITUYENTES DETERMINADOS (Contenido en 100 g. de alimento)												
Nombre	Nombre Científico	Origen <sup>2</sup>	Parte usada	Forma de consumo <sup>1</sup>	Humedad %	Extracto séreo %	Fibra cruda %	Proteínas %	Cenizas %	Calcio mg.	Fósforo mg.	Hierro mg.	Carotenos mg.	Tiamina mg.	Riboflavina mg.	Niacina mg.	Acido Ascórbico Total mg.
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	H.	Fruto	Cr.	74.2	1.2	7.9	9.9	0.8	41	27	0.7	0.058	0.04	0.03	0.73	48
Guineo	<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i>	P.	Fruto	Cr.	75.2	0.9	0.2	1.2	0.8	6	20	1.5	trazas	0.04	0.05	0.67	18
Mango (a)	<i>Mangifera indica</i> L.	E. S.	Fruto	Cr.	89.7	0.4	0.7	0.2	0.2	11	10	0.5	0.158	0.08	0.04	0.17	40
Mango (b)	<i>Mangifera indica</i> L.	P.	Fruto	Cr.	85.1	0.9	0.6	0.2	0.4	15	8	0.4	0.972	0.02	0.05	0.21	12
Mango (c)	<i>Mangifera indica</i> L.	P.	Fruto	Cr.	84.0	1.2	0.8	0.3	0.2	17	7	0.6	1.308	0.02	0.05	0.23	12
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) DC.	E. S.	Fruto	Cr.	79.7	1.7	2.0	0.6	0.6	25	19	2.1	0.037	0.03	0.08	0.34	240
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	P.	Fruto	Cr.	88.5	0.9	0.0	0.4	0.4	44	18	0.8	0.000	0.05	0.04	0.20	45
Níspero japonés	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindley	G.	Fruto	Cr.	89.6	0.6	0.4	0.3	0.4	12	5	0.0	0.122	0.02	0.04	0.54	8
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	P.	Fruto	Cr.	88.5	0.3	0.5	0.3	0.3	33	6	0.7	0.314	0.02	0.03	0.26	18
Pulcán	<i>Nephelium mutabile</i> Bl.	C. R.	Fruto	Cr.	82.3	1.1	0.1	1.0	0.3	4	4	0.9	-	0.08	0.03	0.30	55
Sincuya	<i>Annona purpurea</i> Hoeffl y Seesé	E. S.	Fruto	Cr.	85.0	10.5	1.2	0.7	0.9	19	22	1.0	0.782	0.05	0.07	0.77	28
Tamarindo (a)	<i>Tamarindus indica</i> L.	G.	Fruto	Cr.	18.1	0.5	2.6	1.3	2.5	134	108	10.2	0.051	0.74	0.12	1.73	10
Tamarindo (b)	<i>Tamarindus indica</i> L.	P.	Fruto	Cr.	23.2	1.7	2.2	2.0	2.5	60	86	0.4	-	0.54	0.17	1.09	4
Tamarindo (c)	<i>Tamarindus indica</i> L.	H.	Fruto	Cr.	24.0	0.3	3.5	1.0	0.8	48	116	0.2	-	0.56	0.14	5.75	15
Toronja	<i>Citrus maxima</i> (Burm) Merrill	P.	Fruto	Cr.	90.5	0.8	0.3	0.5	0.3	27	16	0.3	0.000	0.07	0.03	0.18	19

NOTAS:

1. C. = Cocido; Cr. = Crudo.
2. G. = Guatemala; E. S. = El Salvador; H. = Honduras; C. R. = Costa Rica; P. = Panamá
3. N x 6.25

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; Nightingale, G., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. I. Honduras. *Food Research*, 14: 144 (1949).
- (2) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; Nightingale, G., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. II. Guatemala. *Food Research*, 15: 16 (1950).
- (3) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; Nightingale, G., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. III. Guatemala. *Food Research*, 15: 34 (1950).
- (4) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; Nightingale, G.; Kelley, L. T., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. IV. El Salvador. *Food Research*, 15: 263 (1950).
- (5) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Troescher, C. B.; and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. V. Nicaragua. *Food Research*, 15: 355 (1950).
- (6) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Kelley, L. T.; McNally, A. M., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. VI. Costa Rica. *Food Research*, 15: 379 (1950).
- (7) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Kelley, L. T., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. VII. Honduras. *Food Research*, 15: 421 (1950).
- (8) Munsell, H. E.; Williams, L. O.; Guild, L. P.; Kelley, L. T.; McNally, A. M., and Harris, R. S.—Composition of food plants of Central America. VIII. Guatemala. *Food Research*, 15: 439 (1950).
- (9) Association of Official Agricultural Chemist. Official and tentative methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists. 6th Ed. Washington, D. C. (1945).
- (10) Lowry, O. H., and López, J. A.—The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate esters. *J. Biol. Chem.*, 162: 421 (1946).
- (11) Hill, R.—A method for the estimation of iron in biological material. *Proc. Roy. Soc.*, B107: 205 (1930).
- (12) Jackson, S. H.—Determination of iron in biological material. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 10: 302 (1938).
- (13) Moss, M. L., and Mellon, M. G.—Colorimetric determination of iron with 2,2'-bipyridyl and with 2,2', 2''-terpyridyl. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 14: 862 (1942).

- (14) Hennessey, D. J., and Cerecedo, L. R.—The determination of free and phosphorylated thiamine by a modified thiochrome assay. *J. Am. Chem. Soc.*, 61: 179 (1939).
- (15) Wall, M. E., and Kelley, E. G.—Determination of pure carotene in plant tissues. A rapid chromatographic method| *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 15: 18 (1943).
- (17) United States Pharmacopeia XII, First Supplement. Microbiological assay for nicotinic acid or nicotinamide (1943).
- (18) Roe, J. H., and Oesterling, M. J.—The determination of dehydro-ascorbic acid in plant tissues by the 2,4-dinitrophenylhydrazine method. *J. Biol. Chem.*, 152: 511 (1944).
- (19) Bolin, D. W., and Book, L.—Oxidation of ascorbic acid to dehydro-ascorbic acid. *Science*, 106: 451 (1947).
- (20) Goldblith, S. A., and Harris, R. S.—Estimation of ascorbic acid in food preparations. *Anal. Chem.*, 20: 649 (1948).

## RECIENTES ADQUISICIONES SOBRE LA VITAMINA B<sub>12</sub>

Werner G. Jaffé y O. L. Gómez  
Instituto Nacional de Nutrición

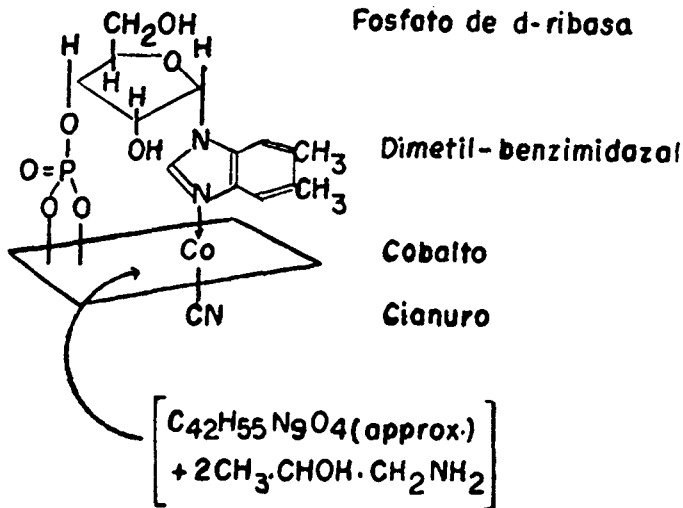
Desde que aparecieron los primeros informes sobre el aislamiento de la vitamina B<sub>12</sub> en 1948, el número de trabajos publicados sobre este nuevo factor es inmenso, debido en gran parte a la facilidad de preparación de la vitamina en cantidades industriales. Aunque el precio absoluto es todavía alto, no es elevado si se considera que las dosis usadas están muy por debajo de la totalidad de las demás vitaminas. Esta accesibilidad ha facilitado mucho las investigaciones clínicas y experimentales, razón por la cual la literatura sobre la materia ya es muy grande y sigue aumentando.

No se puede ni siquiera intentar cubrir esta literatura en el presente artículo, tarea menos importante en vista de la existencia de muchas publicaciones de conjunto (1).

En el presente trabajo trataremos de dar una revisión resumida acerca de la información existente de la importancia bioquímica y nutricional sin entrar en la discusión de la aplicación clínica.

*Estructura química.*—La estructura química exacta de la vitamina B<sub>12</sub> no se ha precisado todavía. Se sabe que contiene un grupo ribo-5-6-dimetil-benzimidazol fosforilizado, un grupo de cianuro y restos de un amino-alcohol y un átomo del metal cobalto. Se ha fijado el nombre químico de "cobalamina" para la vitamina B<sub>12</sub>.

Se conoce hoy en día un cierto número de diferentes sustancias más o menos activas como vitamina B<sub>12</sub> si se ensayan con los métodos microbiológicos o de crecimiento de animales. Algunas de ellas se pueden transformar en la sustancia madre



por tratamiento con cianuros y se diferencian de la vitamina  $B_{12}$  por el grupo iónico. Otras son posiblemente compuestos combinados de vitamina  $B_{12}$  con otras sustancias o precursores biológicos de la vitamina.

Los ensayos de vitamina  $B_{12}$  se hacen generalmente por métodos biológicos o microbiológicos, aunque también se han descrito métodos químicos de considerable sensibilidad. Los primeros se basan sobre el hecho de que ciertos animales (pollos, ratas, etc.) y microorganismos (*lactobacillus leishmanii*, *lactis*, etc., y el flagelado *Euglenia gracilis* y otros) necesitan la vitamina para el crecimiento normal. Si se mantienen con dietas o medios de cultivo deficientes en el factor en discusión, pero completos en todos los demás nutrientes, se observa una relación cuantitativa entre el estímulo del crecimiento causado por suplementos de la vitamina y la dosis de este suplemento.

Desgraciadamente, los resultados obtenidos con los diferentes métodos no concuerdan siempre muy bien, lo que se debe posiblemente a la presencia de diferentes formas de la vitamina con actividades distintas para animales y microorganismos o a factores que puedan reemplazar a la vitamina, como es el caso de algunos nucleósidos, como la timidina, en cuya presencia ciertos lactobacilos pueden crecer sin necesidad de vitamina  $B_{12}$ , aunque normalmente la requieren. Este

fenómeno puede explicarse posiblemente porque la vitamina interviene en la síntesis de estos cuerpos. Por ejemplo, un estudio sobre vitamina B<sub>12</sub> en alfalfa dió un resultado mucho más alto con un método microbiológico en comparación con un ensayo con pollos (2). También se ha encontrado en heces de ratas y en el contenido del rumen de ovejas evidencia para la existencia de sustancias activas en microorganismos, pero inactivas en animales (3, 4). Por esta razón, el estudio de la distribución de la vitamina B<sub>12</sub> o sustancias de actividad similar en alimentos ha progresado lentamente y los resultados obtenidos por los métodos microbiológicos se deben anotar con cierta cautela.

*Distribución.*—Ya antes de su aislamiento o identificación se notaba que el factor hoy conocido como vitamina B<sub>12</sub> no se encuentra en muchos productos reconocidos como buena fuente del complejo de las vitaminas B, faltando casi por completo en los alimentos vegetales. Por esta razón se le dió el nombre de factor proteico animal, ya que frecuentemente se encuentra asociado a alimentos proteicos de origen animal.

En realidad se ha encontrado que la vitamina B<sub>12</sub> es bastante escasa o ausente en los alimentos de origen vegetal, mientras que se encuentra en cantidades apreciables en productos animales, como hígado, riñón, leche, huevos y carne.

En un estudio con productos vegetales usando un ensayo de crecimiento de la rata obtuvimos resultados negativos con alfalfa, pulitura de arroz, malta y levadura, mientras que el extracto de hígado resultó muy activo (4).

En la siguiente tabla se indican algunos valores de vitamina B<sub>12</sub> publicados por varios autores:

Carnes . . . . .	1-3	microgr./100 gr.
Hígado y riñón . . .	15-20	"
Yema de huevos . . .	1,4	"
Queso . . . . .	1,4	"
Leche . . . . .	0,2-0,4	"
Soya . . . . .	0-0,03	"

Entre los productos más ricos en vitamina B<sub>12</sub> se encuentran los medios de cultivo en los cuales se han desarrollado ciertos microorganismos. Es decir que estos organismos sintetizan la vitamina B<sub>12</sub> y la liberan así que se acumula en el

medio. También se ha podido demostrar que ciertos organismos del suelo producen la vitamina y que ésta, por lo tanto, se encuentra en los suelos y probablemente puede penetrar por las raíces en las plantas. Por esto, en tubérculos y raíces puede encontrarse en mayores concentraciones que en hojas. También los microorganismos de la flora intestinal son capaces de sintetizar vitamina B<sub>12</sub>. En las excretas fecales de ratas y pollos hay cantidades apreciables de la vitamina, aunque la dieta consumida no la contiene. En los rumiantes se conoce una enfermedad causada por una deficiencia de cobalto en el pasto. Esta deficiencia se puede curar por la aplicación oral de sales de cobalto, pero no por la administración parenteral (5); asimismo se cura por un tratamiento con vitamina B<sub>12</sub>. Estas observaciones se explican asumiendo que las bacterias del rumen sintetizan la vitamina siempre que tengan acceso a la cantidad necesaria de cobalto que forma parte de ella. En animales no rumiantes es menos evidente esta acción, pero la logramos en ratas y ratones deficientes en vitamina B<sub>12</sub> (7) y luego Davis y col. la demostraron en pollos (8). Estas observaciones demuestran que la flora intestinal puede producir vitamina B<sub>12</sub> y posiblemente explica cómo pueden subsistir grandes sectores de la población mundial con dietas muy escasas en alimentos de origen animal y, por lo tanto, muy bajos en vitamina B<sub>12</sub>.

Recientemente, Woolley (9) ha publicado estudios con ratones que parecen demostrar que el tejido canceroso es capaz de producir ciertas cantidades de vitamina B<sub>12</sub>, observación que demuestra, si es confirmada, que el tejido canceroso tiene facultades bioquímicas bastante diferentes de las de otros tejidos.

*Requerimientos y absorción.*—No obstante la existencia de cierto número de trabajos acerca de los requerimientos normales de la vitamina B<sub>12</sub>, no hay datos seguros sobre este punto. Una de las razones es la siguiente: no es muy fácil producir la deficiencia de la vitamina B<sub>12</sub> en animales de laboratorio porque, por lo general, tienen reservas acumuladas en sus tejidos, principalmente en hígado y riñón, de manera que pueden subsistir por un tiempo considerable con dietas pobres en la vitamina sin manifestar ningún signo de deficiencia. Aumentando el contenido en proteínas o agregando sustancias tiro-activas a la dieta, se logra una reducción del cre-

cimiento rápidamente, la cual se vence por la aplicación de la vitamina. La mayoría de los estudios experimentales se han llevado a cabo con una de dichas técnicas, aunque éstas no pueden indicar las necesidades fisiológicas por la vitamina bajo condiciones de alimentación normal.

Las proporciones de los requerimientos encontradas con estos métodos oscilan entre 10 y 20 microgramos por cada kilogramo de dieta seca, tanto para ratas como también para pollos, dosis necesaria para lograr un crecimiento normal con dietas altas en proteínas o que contienen proteínas yodadas (10).

En trabajos para estudiar la relación entre la cantidad de la vitamina en la dieta y la fertilidad de los huevos de gallina se encontraron dosis límites más bajas. Ya un suplemento de 2 microgramos por kilogramo de dieta dió por resultado una fertilidad normal, la cual se encontró muy reducida sin esta suplementación (10). Se ha señalado que el *hamster* no necesita la vitamina (11).

Ultimamente hemos estudiado la dosis mínima con ratones y ratas mantenidos durante unas 15 generaciones con dietas deficientes en vitamina B<sub>12</sub>. En los controles negativos se observó una mortalidad de las crías y una reducción del crecimiento de alrededor del 33%. La adición de 3 microgramos por kilogramo de vitamina B<sub>12</sub> a la dieta resultó en una reducción de la rata de mortalidad y en un crecimiento cerca de lo normal (tabla N° 1). Estos ensayos demuestran que la dosis mínima de vitamina B<sub>12</sub> bajo condiciones normales (dietas con 20-25% de proteínas) es probablemente más baja de lo que se había sospechado y, por cierto, la más baja de todas las vitaminas conocidas hasta la fecha. (Los detalles de este estudio serán publicados posteriormente.)

No se conoce la dosis mínima u óptima para humanos. Pacientes con anemia perniciosa se mantienen con un cuadro hematológico normal con dosis parenterales de 4 gama/día (44). Calculando el contenido en vitamina B<sub>12</sub> de una dieta considerada como satisfactoria, se llega a cifras semejantes. Las reservas totales de una persona normal se han calculado en 1.000-2.000 gama (45) y la tasa sanguínea normal es de 0,3 gama/cc. aprox., mientras que se ha considerado el nivel de 0,1 como límite para el funcionamiento normal hematopoyético (44).

También se han efectuado numerosos estudios acerca de la absorción de la vitamina B<sub>12</sub>, problema de interés especial en vista de la poca efectividad de este factor en el tratamiento de la anemia perniciosa si es aplicado por vía oral. La mayoría de los investigadores coinciden en la opinión de que en animales las dosis orales normales tienen aproximadamente el 50% de la efectividad de las parenterales. Ultimamente se ha demostrado que la absorción oral en personas normales guarda estrecha relación con la dosis: si ésta es muy pequeña (0,5 gama) se absorbe el 90%; este porcentaje disminuye al aumentarse la dosis, y si ésta llega a 50 gama, se absorbe únicamente un 3% (43). La utilización de dosis orales es mínima en los pacientes con producción insuficiente del factor intrínseco de Castle, una mucoproteína gástrica, esencial para la absorción normal de la vitamina B<sub>12</sub> por el tracto gastro-intestinal y que falta en la anemia perniciosa.

*Efectos bioquímicos.*—Muy poco se sabe todavía sobre el modo de acción de la cobalamina en el organismo, aunque la literatura sobre este punto está aumentando casi a diario.

El hecho de que ciertos nucleósidos, como la timidina, por ejemplo, pueden reemplazar a la vitamina B<sub>12</sub> en la nutrición de un número de microorganismos, ha dado lugar a muchas hipótesis acerca de la relación entre esta vitamina y la síntesis de nucleósidos y ácidos nucleicos, sin que haya sido posible, hasta la fecha, determinar exactamente el papel jugado por la cobalamina en esta reacción biológica. Entre las reacciones bioquímicas definidas en las cuales se puede demostrar una intervención de la vitamina B<sub>12</sub> *in vitro* o *in vivo*, se pueden citar la reducción de la cistina a cisteína (12) y la transformación de la homocistina a metionina (13). Se ha especulado acerca de la posibilidad de que la homocisteína desempeñe algún papel, no únicamente en la formación de la metionina, sino también en la de purinas, compuestos contenidos en los ácidos nucleicos.

La demostración directa de la existencia de relación entre la vitamina B<sub>12</sub> y el metabolismo de ácidos nucleicos se intentó mediante la determinación de los últimos en órganos de ratas deficientes en la vitamina. Por ejemplo, se encontró una reducción significativa de los ácidos desoxirribonucleicos y ribonucleicos en los hígados de los animales deficientes (14).

Sin embargo, la concentración por número de células quedó constante. Por lo tanto, había una reducción en el número de células causada por la deficiencia vitamínica. Otros autores estudiaron la basofilia de secciones de hígados de ratas deficientes en o tratados con vitamina B<sub>12</sub> y lograron demostrar diferencias muy notables que atribuyeron a distintas cantidades de nucleoproteínas presentes en los tejidos hepáticos de los dos grupos (16). Estudios similares se han hecho también con tejido nervioso (15). La literatura acerca de las interrelaciones entre la vitamina B<sub>12</sub> y la formación de nucleósidos en bacterias es bastante grande y se puede considerar como comprobada la existencia de tal relación.

Desde los primeros estudios biológicos con factores que hoy se conocen como vitaminas B<sub>12</sub> se había observado que una deficiencia en metionina agrava la deficiencia en dicho factor. Mientras tanto, los bioquímicos se han acostumbrado a ver la significancia del aminoácido metionina de igual manera que del factor lipotrópico colina en conexión con los grupos metílicos que tienen estos compuestos. Los grupos metílicos y otros restos de un solo átomo de carbón (grupos formílicos) tienen una importancia especial, porque frecuentemente se observan condiciones en las cuales su abundancia o escasez determina condiciones fisiológicas de una manera muy similar como en el caso de las vitaminas u otros nutrientes esenciales. Sin embargo, estudios recientes (17) han demostrado la síntesis de grupos metílicos u otros de un solo carbón en animales. Lo que aquí interesa es que esta síntesis está condicionada por un suplemento adecuado de ácido fólico y vitamina B<sub>12</sub>.

Se ha comprobado, por ejemplo, que en animales mantenidos con dietas deficientes en colina, la vitamina B<sub>12</sub> ejerce un efecto protector sobre el hígado y riñón (18). De esta manera se explica el efecto lipotrópico que se puede observar con la vitamina B<sub>12</sub>. Utilizando serina marcada con carbón radioactivo o formiato igualmente marcado, se puede demostrar que estos dos ácidos pueden servir como fuentes de grupos metílicos y que para esta acción la presencia de vitamina B<sub>12</sub> es esencial (19). La deficiencia en vitamina B<sub>12</sub> causa un descenso marcado del nivel de glutatión sanguíneo y hepático (41).

*Acción antianémica.*—La acción antianémica de la vitamina B<sub>12</sub>, especialmente en el tratamiento de la anemia per-

niciosa de Addison Bermer, es bien conocida. Lo que se desconoce todavía es el modo de acción de la vitamina en este caso. Posiblemente esté relacionado con el efecto sobre la formación de los ácidos nucleicos, mencionado más adelante. También puede intervenir una actividad sobre la formación de las porfirinas, grupo de sustancias a la cual pertenece la hemina. Se ha demostrado que la concentración de la protoporfirina aumenta con la administración de cobalamina en conejos (20).

Experimentos *in vitro* con cultivos de tejido de médula ósea han demostrado que existe una acción de la vitamina B<sub>12</sub> y del ácido folínico sobre la maduración de los megaloblastos. El ácido folínico es relativamente efectivo en activar la maduración de estas células tenidas en suero de pacientes con anemia perniciosa. La vitamina B<sub>12</sub> es efectiva únicamente en combinación con jugo gástrico (factor intrínseco) (25). Lo más curioso de los resultados del citado trabajo fué la observación que los megaloblastos maduran mucho más fácil si los cultivos se hacen con suero de personas normales que con pacientes con anemia perniciosa. El hecho de que el ácido folínico tiene acción *in vitro*, aunque no existe una deficiencia demostrable de este factor en este tipo de pacientes, da lugar a especulaciones sobre la presencia de factores inhibidores que también se han postulado basándose en otra evidencia (26).

Además de su acción curativa de la anemia, la vitamina B<sub>12</sub> tiene un efecto curativo sobre los síntomas neurológicos en pacientes con anemia perniciosa, muy en contraste con el ácido fólico. Todavía es imposible explicar este efecto en términos bioquímicos, pero se ha comprobado que existe una relación entre la vitamina B<sub>12</sub> y la composición y estructura de ciertos tejidos nerviosos (21), respecto a ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. Esta observación está relacionada posiblemente con los efectos ya discutidos de la cobalamina sobre la formación de los ácidos nucleicos, que a su vez están relacionados con la síntesis proteica y con las reacciones de transmetilación, de importancia en el metabolismo graso.

*Interrelación con otras vitaminas.*—La relación entre la vitamina B<sub>12</sub> y el ácido fólico es evidente por la actividad clínica de ambos factores en la anemia perniciosa. No se entrará aquí en las diferencias del valor terapéutico entre am-

bas sustancias; es suficiente recordar que indudablemente existe una analogía bastante marcada entre la acción de una y otra. Para explicar esto se ha pensado en la posibilidad de que la vitamina B<sub>12</sub> esté relacionada con la conversión del ácido fólico a ácido folínico o factor citrovorum, hoy considerado como la forma biológicamente activa del ácido fólico (27). Sin embargo, en pacientes con perniciosa no ha sido posible comprobar una deficiencia de ácido folínico hasta la fecha (22).

El mecanismo de acción bioquímica del ácido folínico está muy probablemente relacionado con la transferencia de los radicales de un solo carbón (grupos metílicos, formílicos, etc.) y así intervienen en la formación de la metionina y de purinas, derivados de los ácidos nucleicos (23). Se ha descrito últimamente un cofermento llamado coenzima F, que cataliza la incorporación de grupos formílicos en el ácido inosínico, un derivado purínico (24).

Así es evidente que los dos factores, ácido folínico y vitamina B<sub>12</sub>, influyen en reacciones bioquímicas relacionadas con metilaciones, aunque no se ha podido fijar exactamente el papel de cada uno en estas relaciones.

También se han observado efectos de la vitamina B<sub>12</sub> que son semejantes a la acción de la vitamina E bajo condiciones comparables. Así, ratas alimentadas con dietas bajas en proteínas y en las dos vitaminas mejoran respecto al crecimiento, como también a la utilización proteica y la resistencia a la intoxicación con tetracloruro de carbón, si se aplica uno de los dos factores: vitamina B<sub>12</sub> o vitamina E (28). Otro efecto de la vitamina E, que tiene un paralelo con la B<sub>12</sub>, es la utilización biológica del caroteno, que se encuentra más reducida en animales deficientes que en los suplementados (29).

La existencia de una relación entre vitamina B<sub>12</sub> y el metabolismo del ácido pantoténico se comprueba por el gran aumento de concentración de la coenzima A hepática en pollos deficientes en vitamina B<sub>12</sub> (37).

*Deficiencia de vitamina B<sub>12</sub>.*—Es un hecho curioso que aunque la vitamina B<sub>12</sub> es reconocida como “el factor anti-perniciosa” no se ha logrado producir una anemia de gravedad en animales experimentales a base de una deficiencia nutricional de dicho factor. En realidad, se sabe desde hace bastante tiempo que la anemia perniciosa no es causada por una simple

deficiencia dietética, sino por disturbios en la absorción y utilización normal del llamado "factor extrínseco" y que estos disturbios se deben a la falta del "factor intrínseco", normalmente producido por la mucosa gástrica. Sin embargo, se podría suponer que una absorción deficiente de una vitamina o su falta en la dieta tuvieran un efecto similar sobre el organismo. Parece que la patogenia de la anemia perniciosa es mucho más complicada todavía de lo que se creía hasta la fecha y que intervienen sustancias inhibitoras (25).

Existen algunas observaciones publicadas acerca de anemias leves como consecuencia del consumo de dietas bajas en vitaminas B<sub>12</sub>. Por ejemplo, Wintrobe y col. han obtenido una anemia leve del tipo normocítico en algunos de los cochinos que alimentaron con dietas bajas en vitamina B<sub>12</sub> (39). También en embriones de pollo se han hecho observaciones acerca de una reducción de los glóbulos rojos, efecto curable por la vitamina B<sub>12</sub>. Sin embargo, estos resultados parecen poco llamativos en vista de que se han descrito efectos comparables con otras vitaminas cuya relación con la hemopoyesis es menos evidente que la de la cobalamina. Un grupo de personas que habían ingerido durante 12-47 años una dieta sin carne y muy pobre en productos animales y que, por lo tanto, debe considerarse como pobre en vitamina B<sub>12</sub>, tenía valores sanguíneos completamente normales (38).

Otros efectos relacionados con una deficiencia simple en vitamina B<sub>12</sub> son: un aumento del peso de los riñones sin la aparición de cambios histológicos importantes (31) y un aumento en el nitrógeno no proteico de la sangre, como también una baja en la tasa de glutation de los hematíes y una tolerancia anormal a la inyección de glucosa (42).

Los efectos más evidentes de una deficiencia dietética en vitamina B<sub>12</sub> son fallas en la reproducción, lactancia y en el crecimiento de las crías (26). El estudio de la acción de la vitamina B<sub>12</sub> sobre el crecimiento es el método más usado para los trabajos biológicos. Generalmente, las reservas acumuladas por los animales son lo suficientemente grandes para que sigan creciendo con el ritmo normal algún tiempo más o menos largo después de haber empezado a consumir una dieta deficiente en cobalamina. Para acelerar la depleción se pueden usar dietas deficientes y con un contenido alto en proteínas o que contengan proteínas tiroo-activas (27). Con esta técnica

se consigue que los animales crezcan en un ritmo reducido, el cual se normaliza con la aplicación de vitamina B<sub>12</sub>.

También existe un efecto marcado sobre la reproducción. En numerosos estudios, principalmente con ratas, pollos y ratones, se ha demostrado que la falta de vitamina B<sub>12</sub> en la madre produce una alta mortalidad y un retraso en el desarrollo de las crías.

TABLA N° 1

Reproducción de ratas y ratones alimentados por varias generaciones con una dieta deficiente en vitamina B<sub>12</sub> con y sin un suplemento de 3 microgr./kg. de esta vitamina

Dietas	No. de crías en la serie experimental	No. de animales nacidos/cría	Crias muertas	No. de animales destetados/crias	Peso medio a la edad del destete	Animales muertos después del primer día de nacida la cría	Peso medio al nacer	Cambio de peso de las madres
R A T A S								
Deficiente	30	7.6 ± 0.37	9	3.6 ± 0.47	46.7 ± 3.15	0.5	5.4 ± 0.19	+9.1 ± 3.2
Idem más 3 microgr./kg. vit. B <sub>12</sub>	11	8.4 ± 0.60	1	5.4 ± 0.57	59.3 ± 2.00	0	5.8 ± 0.18	+22.5 ± 4.0
R A T O N E S								
Deficiente	32	7.1 ± 0.33	3	4.3 ± 0.33	12.6 ± 0.47	1.0	1.5 ± 0.036	-0.5 ± 0.4
Idem más 3 microgr./kg. vit. B <sub>12</sub>	37	7.5 ± 0.37	0	5.2 ± 0.20	16.9 ± 0.23	0.2	1.4 ± 0.029	-0.3 ± 0.4

En la tabla 1 se presenta el resultado de un experimento para demostrar la diferencia en la reproducción y el crecimiento de las crías entre grupos de ratas y ratones alimentados con dietas que difieren únicamente en su contenido en vitamina B<sub>12</sub>. Estas dietas, cuya composición exacta ha sido publicada (30), se componen de harina de soya sin grasa, harina de maíz, una mezcla de sales, aceite vegetal mezclado con un aceite de hígado de pescado y aceite de gérmenes de trigo y una mezcla de 10 vitaminas del complejo B. Esta ración contiene todos los nutrientes conocidos para ratas en cantidad adecuada, con la única excepción de la vitamina B<sub>12</sub>. Como se ve en la tabla, la mortalidad de las crías es alta (el número de animales que llegan a la edad del destete de 28 días, dividido por el número de crías nacidas, es bajo) y el peso de los animales jóvenes a la edad de cuatro semanas es aproximadamente un 40% por debajo de lo normal. La adición de una pequeña cantidad de vitamina B<sub>12</sub> a la dieta deficiente en este factor tiene por consecuencia la reducción de la mortalidad y el crecimiento normal de las crías.

No obstante el efecto tan evidente de la deficiencia en vitamina B<sub>12</sub> sobre ratas y ratones jóvenes, no se notan signos severos en el estudio hematológico e histológico, atribuibles a esta deficiencia. Hemos mantenido ratones y ratas por seis años y más de 15 generaciones con la dieta deficiente en vitamina B<sub>12</sub>, sin interrupción, siempre logrando la reproducción, aunque con la mortalidad elevada de las crías y el retraso en el crecimiento indicados en la tabla.

En los próximos cuadros se presenta el resumen de los hallazgos hematológicos, inclusive datos sobre el peso relativo del riñón y sobre urea sanguínea en ratas mantenidas con las dietas con o sin el suplemento de vitamina B<sub>12</sub>. Como se notará, todos los valores están dentro de los límites normales, aunque en una de las series los valores de hemoglobina son algo por debajo de los controles y los valores de urea y de los pesos de riñones algo elevados.

TABLA N° 2

Comparación de valores sanguíneos encontrados en grupos de ratas machos adultos mantenidos por toda la vida con dietas con 40 microgramos por kilogramo o sin vitamina B<sub>12</sub>. Se indica el error standard.

	Sin vitamina B <sub>12</sub>	Con vitamina B <sub>12</sub>
Número de animales . . . . .	38	16
Sexo . . . . .	machos	machos
Hemoglobina . . . . .	16.1 ± 0.27 gms./100	17.6 ± 0.45 gms./100
Globulos rojos . . . . .	7.073 ± 204 1000/mm. <sup>3</sup>	7.342 ± 267 1000/mm. <sup>3</sup>
Urea sanguínea . . . . .	0.27 ± 0.017 gms./1000	0.24 ± 0.072 gms./1000
Relación peso animal/ peso riñón . . . . .	142 ± 3.0	135 ± 3.0
Glóbulos blancos . . . . .	9.769 ± 585 /mm. <sup>3</sup>	10.856 ± 800 /mm. <sup>3</sup>
Gran. linfocitos . . . . .	8.4 ± 0.89 %	9.2 ± 2.0 %
Peq. linfocitos . . . . .	73.0 ± 7.9 %	69.7 ± 6.0 %
Monocitos . . . . .	4.0 ± 0.43 %	2.2 ± 0.38 %
Eosinófilos . . . . .	2.0 ± 0.39 %	3.1 ± 0.38 %
Bastones . . . . .	0.6 ± 0.012 %	0.5 ± 0.021 %
Neutrófilos . . . . .	14.6 ± 1.45 %	11.8 ± 1.66 %
Anisocitosis moderada.	8	7
Hipocromía (1) . . . . .	4	1

(1) Aunque no se hicieron estudios detallados de la médula ósea, no se observaron diferencias apreciables en ambos grupos ni en cuanto a la riqueza celular ni al tipo de hematopoyesis.

TABLA N° 3

Comparación de valores sanguíneos de dos grupos de ratas machos de 2-3 meses de edad, mantenidos en segunda generación con 40 microgramos por kilogramo o sin vitamina B<sub>12</sub> en la dieta. Se indica el error standard.

	Sin vitamina B <sub>12</sub>	Con vitamina B <sub>12</sub> . .
Número de animales . . . . .	36	47
Hemoglobina . . . . .	15.25 ± 0.47 gms. %	14.60 ± 0.31 gms. %
Globulos rojos . . . . .	7407 ± 386 1000/mm. <sup>3</sup>	6893 ± 200 1000/mm. <sup>3</sup>
Hematocrito . . . . .	42 ± 1.1	42 ± 0.75

*Efecto en humanos.*—La acción de la vitamina B<sub>12</sub> como factor hemopoyético es suficientemente conocida para tratarla en esta breve revisión. En vista del efecto evidente de una deficiencia de B<sub>12</sub> sobre el crecimiento de animales, se han efectuado algunos estudios con niños para averiguar si un efecto similar puede ser comprobado en humanos. Para poder apreciar el valor de estos estudios hay que tomar en cuenta que importantes sectores populares consumen dietas que, por su bajo contenido en alimentos de origen animal, son deficientes en esta vitamina. Sin embargo, este tipo de dieta casi siempre es inadecuado en varios otros factores como calcio, proteínas, riboflavina, etc., de modo que es difícil relacionar retrasos de crecimiento o un alto índice de la mortalidad infantil con uno de estos nutrientes aisladamente. Además, no se puede esperar una respuesta satisfactoria en un niño que sufre de una deficiencia compleja al aplicarle uno solo de los factores en déficit; al mejorar el tipo de alimentación por la inclusión de leche u otros alimentos de alto valor se mejora la ingestión de muchos nutrientes y será difícil correlacionar el efecto con uno de ellos. Bajo este punto de vista no es sorprendente si, hasta la fecha, no ha sido posible comprobar, sin lugar a dudas, la existencia de un efecto de la vitamina B<sub>12</sub> sobre el crecimiento de niños, ni tampoco demostrar signos de deficiencia alimenticia en humanos claramente relacionables con una ingestión inadecuada de esta vitamina. Ya anteriormente se mencionó que la anemia perniciosa, aunque curable con la vitamina en discusión, seguramente no debe su etiología a una falta de ésta en los alimentos de los pacientes.

La primera publicación acerca de los posibles efectos de la vitamina B<sub>12</sub> sobre el crecimiento de niños se debe a Wetzel y col. (32). Encontraron un estímulo del desarrollo de 5 niños atrasados de un grupo de 11 tratados con la vitamina. Downing no encontró un efecto similar en un grupo de niños prematuros por la aplicación de vitamina B<sub>12</sub> (33). Igualmente reportan resultados negativos Spies y sus colaboradores trabajando con un grupo de 9 niños (34), mientras que el grupo de Jolliffe (35) informa sobre diferencias estadísticamente significantes al estudiar el crecimiento de niños italianos mal nutridos y comparando subgrupos tratados o no con la vitamina. Finalmente, Scrimshaw y Guzmán (36) se abstienen de sacar conclusiones definitivas de un estudio efectuado en Centro-Amé-

rica acerca del mismo problema; obtienen indicaciones de una acción positiva, pero sin poder lograr diferencias suficientemente grandes para que resulten significativos estadísticamente. No puede sorprender que se hayan obtenido resultados tan contradictorios al considerar las dificultades en este tipo de investigaciones y deben esperarse con interés los resultados que tendrán investigaciones futuras sobre este problema.

### RESUMEN

Se presenta una revisión sobre algunos aspectos químicos y bioquímicos de la vitamina B<sub>12</sub> y se incluyen datos experimentales acerca del efecto de dietas pobres en esta vitamina con o sin la adición de ella sobre la reproducción de ratas y ratones y sobre las características sanguíneas de ratas adultas y jóvenes.

### SUMMARY

A short revision of some of the chemical and biochemical the aspects of vitamin B<sub>12</sub> is presented. Experimental data on the effect of the supplementation of diets low in this vitamin on the reproduction of rats and mice and on the hematological characteristics of adult and young rats are included.

### ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine kurze Übersicht über Chemie und Biochemie von Vitamin B<sub>12</sub> vorgelegt und experimentelle Daten über den Einfluss dieses Vitamins auf die Fortpflanzung von Ratten und Mäusen und auf die Blutcharakteristica von erwachsenen und jungen Ratten eingeschlossen.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) a) E. L. Smith.—Nutr. Abstr. Rev. 20, 795 (1950).  
b) C. C. Ungley.—Nutr. Abstr. Rev. 21, 1 (1951).  
c) T. F. Zucker y L. M. Zucker.—Vitamins and Hormones 8, 2 (1950).  
d) T. H. Jukes y E. L. R. Stockstad.—Vitamins and Hormones 9, 1 (1951).  
e) P. Aschkensay-Lelu.—Ann. Nutrit. Alimentation, 7, 67 (1953).
- (2) E. M. Bickhoff, A. L. Livingston y N. S. Snell.—Arch. Biochem. 28, 242 (1950).
- (3) U. J. Lewis, D. V. Tappan y C. A. Elvehjem.—J. Biol. Chem. 94, 539 (1952).
- (4) W. C. Jaffé.—Zeitschr. Vit. Horm. Fermentforsch. 2, 493 (1949).
- (5) Darby.—Science 110, 566 (1949).
- (6) A. L. Pope y P. H. Phillips.—J. Nutr. 48, 431 (1952).
- (7) W. G. Jaffé.—Science 115, 265 (1952).
- (8) R. L. Davis, G. M. Briggs y H. J. Sloan.—Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 82, 175 (1953).
- (9) D. W. Woolley.—Proc. Natl. Acad. Sci. 6 (1953).
- (10) H. Yacowitz, R. F. Miller, L. C. Norris y G. F. Heuser.—Poultry Sci. 31, 89 (1952).
- (11) H. Y. Scheid, P. M. McBride y B. S. Schweigert.—Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 75, 236 (1950).
- (12) J. W. Dubnoff.—Arch. Biochem. 27, 466 (1950).  
C. T. Ling y B. F. Chow.—J. Biol. Chem. 202, 445 (1953).
- (13) J. W. Dubnoff.—Fed. Proc. 10, 178 (1951).  
T. H. Jukes, E. L. R. Stokstad y H. P. Broquist.—Arch. Biochem. 25, 453 (1950).
- (14) I. A. Rose y B. S. Schweigert.—Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 79, 541 (1952).
- (15) W. F. Alexander y B. Baklar.—Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 78, 181 (1951).
- (16) J. R. Stern, M. W. Taylor y W. C. Russel.—Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 70, 551 (1949).
- (17) V. DuVigneau, C. Ressler y J. R. Rachele.—Science 112, 267 (1950).
- (18) A. E. Schaefer, W. D. Salmón y D. R. Strength.—Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 71, 202 (1949).
- (19) M. R. V. Arnstein y A. Neuberger.—Biochem. J. 55, 259 (1953).
- (20) H. Bénard, A. Gajdos y M. Gajdos-Torok.—Le Sang 22, 598 (1951).
- (21) W. F. Alexander.—Nutrition Symposium Series. The National Vitamin Foundation, No. 7, p. 47 (1953).
- (22) A. D. Welch y C. A. Nichol.—Ann. Rev. Biochem. 21, 633 (1952).

- (23) W. G. Verly, J. M. Kinney y V. DuVigneaud.—*J. Biol. Chem.* 196, 19 (1952).
- (24) J. M. Buchanan.—*Abstr. Amer. Chem. Soc.* 119, meeting (1951).
- (25) S. T. Calender y L. G. Lajtha.—*Blood* 6, 1,234 (1951).
- (26) C. C. Ungley.—*Brit. J. Nutr.* 6, 299 (1952).
- (27) V. M. Doctor, J. F. Elam, P. Sparks, C. M. Lyman y J. R. Couch.—*Arch. Biochem. Biophys.* 48, 249 (1954).
- (28) E. L. Hove y J. O. Hardin.—*Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 77, 502 (1951).
- (29) E. G. High y S. S. Wilson.—*J. Nutr.* 50, 203 (1953).
- (30) W. G. Jaffé.—*Arch. Venez. Nutr.* 2, 50 (1952).
- (31) L. M. Zucker y T. F. Zucker.—*Arch. Biochem.* 16, 115 (1948).  
W. G. Jaffé.—*Arch. Biochem.* 27, 464 (1950).
- (32) N. C. Wetzel, W. C. Fargo, I. H. Smith y J. Helikson.—*Science* 110, 651 (1949).
- (33) D. F. Downing.—*Science* 112, 181 (1950).
- (34) T. D. Spies, S. Dreizen, C. Currie y C. A. Buehl.—*Int. Zeitschr. Vitaminforsch.* 23, 414 (1952).
- (35) N. Jolliffe, F. G. Frontali, G. Maggioni, S. Corbo y G. Lanciano.—*Nutr. Symposium Series*, N° 7, p. 119. The National Vitamin Foundation, New York (1953).
- (36) N. S. Scrimshaw y M. A. Guzmán.—*Ibid.* p. 101.
- (37) G. E. Boxer, W. H. Ott y C. E. Shonk.—*Arch. Biochem. Biophys.* 47, 474 (1953).
- (38) L. Mirone.—*Science* 111, 673 (1950).
- (39) G. E. Cartwright, B. Tatting, J. Robinson, N. M. Fellos, F. D. Gunn y M. M. Winthrope.—*Blood* 4, 867 (1951).
- (40) J. M. Hsu, J. R. Stern y J. M. McGinnis.—*Arch. Biochem. Biophys.* 38, 261 (1952).
- (41) U. D. Register.—*J. Biol. Chem.* 206, 705 (1954).
- (42) C. T. Ling y B. F. Chow.—*J. Biol. Chem.* 206, 794 (1954).
- (43) G. B. Jerzy Glass.—*L. J. Boyd y L. Stephanson.—Fed. Proc.* 13, 54 (1954).
- (44) D. L. Mollin y G. I. M. Ross.—*Brit. Med. J.* 1953, p. 640.
- (45) R. H. Girdwood.—*Biochem. J.* p. 58 (1952).

## INTENTO DE COMPARACION DE LOS VALORES ECONOMICOS Y NUTRICIONALES DE ALGUNAS COSECHAS

*Werner G. Jaffé*

Instituto Nacional de Nutrición

El valor económico de un producto no corresponde necesariamente a su valor utilitario si no está determinado por otros factores, como oferta y demanda, etc. Este hecho básico económico se aplica también a los alimentos, donde la situación se complica todavía por la dificultad para la persona no experta en cuestiones de nutrición de conocer exactamente el valor real, es decir, nutritivo, de un alimento.

El valor económico está determinado por los factores de producción y aceptabilidad, sin tomar en cuenta mayormente la composición química. No hay diferencias de gran importancia desde el punto de vista alimenticio entre diferentes pescados o carnes, por ejemplo; en cambio, las diferencias en precios son muy considerables entre el bacalao y la trucha o entre la carne de res y la de ave.

El mayor costo de un producto significa normalmente una producción reducida o costosa, es decir que, desde el punto de vista del nutrólogo, que trata de mejorar la alimentación popular, los alimentos más caros son los menos deseables, por su producción reducida.

Estas consideraciones demuestran que existe una enorme discrepancia entre el punto de vista del economista y agrónomo, de un lado, y el nutricionista, del otro, en evaluar la producción agro-pecuaria. Los primeros tendrán que tomar en cuenta antes de todo la rentabilidad económica y considerar, por lo tanto, la producción según su valor económico. El nutricionista debe considerarla según su valor alimenticio y tomar en consideración, a la vez, el estado de nutrición de la población consumidora de la producción en estudio.

Hay que admitir que el nutricionista no dispone de una fórmula tan satisfactoria para expresar el valor de un producto alimenticio como es el precio o el peso, criterios usados por el economista y el agrónomo, respectivamente.

En la tabla siguiente se ha tratado de demostrar la gran diferencia entre los valores en peso bruto, precio y valor alimenticio de los alimentos que se producen por hectárea con ocho diferentes cosechas.

Para el cálculo de los rendimientos brutos se han utilizado cifras obtenidas del Instituto Nacional de Agricultura; además, utilizamos los precios al por mayor de 1953 de la Dirección General de Estadística, con excepción de los de lechosa y yuca, que son estimaciones.

Los valores alimenticios se han obtenido de la siguiente manera:

Primero se calculó el rendimiento neto, restando la pérdida que ocurre normalmente durante los procesos de refinación (beneficio del arroz y maíz), transporte y por la eliminación de la parte comestible (concha de papas, lechosa, etc.). Las cantidades netas de los productos así obtenidas se multiplicaron por los valores analíticos de su contenido en los diferentes nutrientes para así calcular el rendimiento total de estos factores. Para hacer más comparables estas cifras se dividieron por el valor del requerimiento normal diario de un hombre adulto para cada uno de los nutrientes. Por ejemplo, si se ha encontrado que una hectárea de arroz da un rendimiento neto de 945 kilogramos, con un contenido en proteínas

945 — 8

de 8%, el rendimiento en proteínas sería de  $\frac{945 \times 8}{100}$  igual

100

75,5 kg.; la necesidad diaria en proteínas para un hombre adulto se estima en 70 g.; por lo tanto, los 75,5 kg. equivalen a  $75.500/70$ , o sea 1.080 dosis diarias. De esta manera, todas las cifras para los diferentes nutrientes son perfectamente comparables entre sí, lo que no sería el caso si se dan simplemente en gramos o kilogramos.

En la interpretación de la tabla presentada hay que tener cuidado para no llegar a conclusiones erróneas. Aparentemente, la lechosa es un producto muy superior en rendimiento por hectárea de nutrientes a los demás. Sin embargo, un análisis más detallado de los valores señalados demuestra que en todos los productos analizados existe un considerable imba-

## RENDIMIENTO DE NUTRIENTES POR HECTAREA

	RENDIMIENTO BRUTO POR HECTAREA	RENDIMIENTO NETO POR HECTAREA	PROTEINAS	CALORIAS	CALCIO	FOSFORO	HIERRO	VITAM. A*	VITAM. B*	VITAM. B <sub>2</sub>	VITAM. P.P.	VITAM. C*	TOTAL DE NUTRIENTES	VALOR TOTAL Bs.
ARROZ	1.500	945	1.080	1.239	75	630	708		189	141	630		4.692	1.170
CARAOTAS NEGRAS	800	800	2.971	992	800	2.666	5.400		3.200	600	906		17.535	935
MAIZ	1.500	1.395	1.626	1.954	186	1.152	1.510	63	999	230	892		8.612	677
PAPAS	5.000	4.250	546	1.496	467	1.983	2.479	141	3.400	1.275	3.400	11.333	26.520	3840

## RENDIMIENTO DE NUTRIENTES POR HECTAREA

	RENDIMIENTO BRUTO POR HECTAREA	RENDIMIENTO NETO POR HECTAREA	PROTEINAS	CALORIAS	CALCIO	FOSFORO	HIERRO	VITAMINA "A"	VITAMINA "B"	VITAMINA "B <sub>2</sub> "	VITAMINA "PP"	VITAMINA "C"	TOTAL DE NUTRIENTES	VALOR TOTAL P.B.
LECHOZA	10.000	12.000	857	1.132	2.280	2.600	20.000	60.000	3.200	1.800	1.600	89.660	183.089	6.000
PLATANOS	30.000	5.940	882	3.257	1.211	2.217	5.296	20.394	3.326	1.495	2.178	8.949	49.205	3.300
YUCA	15.000	11.100	1.585	6.748	2.220	1.665	11.100		8.140	3.330	2.220	68.080	105.088	6.000
TOMATES	10.000	7.000	1.000	560	840	1.166	2.333	11.666	4.666	1.750	1.400	28.000	53.381	8.500

lance entre los distintos nutrientes. Por ejemplo, se notará que el valor tan elevado de la lechosa se debe en primer lugar a su alto contenido en vitaminas A y C. Esto significa que esta fruta sería muy beneficiosa si se tratara de suplementar una dieta deficiente en estos dos factores, pero no se puede concluir que bajo cualquier circunstancia el incremento del cultivo de la lechosa sería recomendable, puesto que contiene escasa cantidad de proteína, vitamina B<sub>2</sub>, etc.

Otra dificultad en la interpretación de los datos presentados es la diferencia que existe entre el valor biológico o la utilización fisiológica de los nutrientes provenientes de diferentes alimentos. No se puede necesariamente comparar la proteína de distintas fuentes por existir considerable diferencia en su digestibilidad y valor biológico; lo mismo se podría decir sobre minerales y algunas vitaminas (vitamina A).

El objeto de estas observaciones no es proponer una solución definitiva para la comparación objetiva de los valores económicos y nutritivos, sino llamar la atención sobre los diferentes puntos de vista en la evaluación de los productos alimenticios y sobre la necesidad de una colaboración estrecha entre el economista, el agrónomo y el nutricionista en toda labor de planificación de producción alimentaria.

### RESUMEN

Se presenta una tabla comparativa en la cual se indican los valores de ocho cosechas obtenibles de una hectárea cultivada bajo condiciones normales del país, sus valores expresados en rendimiento bruto en kilogramos, valor económico y valor alimenticio.

### SUMMARY

A comparison is presented between bruto yeald, economical value and nutritional value of the total amounts of production obtainable with 8 different crops from one hectarea under normal conditions.

### ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein Vergleich angestellt zwischen dem Bruto-ertrag, dem ökonomischen und dem ernährungsmässigen Wert der ernte Erträge, die von einem Hectar mit 8 verschiedenen Früchten erhalten werden können.



# HOJAS DE BALANCE DE ALIMENTOS EN VENEZUELA EN 1951 (\*)

*José María Bengoa, Magdalena González*

Instituto Nacional de Nutrición

y

*A. Sánchez Carrillo*

A fin de conocer el balance del consumo de alimentos de la población venezolana, el Instituto Nacional de Nutrición se ha preocupado desde hace tres años en elaborar las Hojas de Balance.

## I

A continuación, y para una mejor comprensión de las Hojas de Balance, se indica el significado de cada columna.

**Columna 1: PRODUCCION.**—En esta columna se anota el total de la producción nacional de toda clase de productos alimenticios, incluyendo las estimaciones de los cultivos de conucos y siembras privadas, que no se destinan a los mercados.

**Columna 2: CAMBIOS EN LAS EXISTENCIAS.**—Las cifras de esta columna representan el aumento o la disminución neto anual de las existencias, precedidas de los signos más (+) o menos (—) según los casos de aumento o de disminución.

### COMERCIO EXTERIOR

**Columna 3: EXPORTACION BRUTA.**—En esta columna se anotan las cantidades netas de alimentos vendidas al exterior.

**Columna 4: IMPORTACION.**—Corresponde esta columna a las cantidades netas de alimentos traídos del exterior, a fin de completar las existencias del país o de aquellos productos no cosechados en nuestro suelo.

### DISTRIBUCION

**Columna 5: DISPONIBILIDAD.**—Es el resultado de la columna uno (1) luego de haberle restado y sumado, respectivamente, las columnas tres (3), Exportación, y cuatro (4), Importación.

---

(\*) Los autores quieren expresar su reconocimiento a la División de Economía Agrícola del Ministerio de Agricultura y Cría, a la Dirección General de Estadística del Ministerio de Fomento, al Instituto Nacional de Agricultura, así como a los demás organismos que nos han facilitado los datos para la elaboración de estas Hojas de Balance.

**Columna 6: ALIMENTACION DE LOS ANIMALES.**—Indica las cantidades destinadas a la alimentación de ganado, de aquellos productos que son asimismo propios para la alimentación humana.

**Columna 7: SEMILLAS.**—Son las semillas, tanto producidas en el país como las importadas, que se han usado en el año para siembra. Se calcularon multiplicando por coeficientes dados las hectáreas cultivadas.

**Columna 8: MANUFACTURAS.**—Se refiere a las cantidades de productos alimenticios que pueden usarse para consumo humano, pero que han sido elaborados para fines industriales no alimenticios.

**Columna 9: DESPERDICIOS.**—Corresponde a las estimaciones de las pérdidas sufridas por la producción desde su cosecha hasta que llega a manos del consumidor, incluyendo los desperdicios de producción, las pérdidas de los procesos de manufactura y descomposición por almacenamiento; pero en ninguna forma incluyen los desperdicios de cada hogar.

**Columna 10: ALIMENTOS (cantidades brutas).**—Es el saldo de los datos de la columna cinco (5), a la que han de deducirse las cantidades asentadas en las columnas seis (6), alimentación de los animales; siete (7), semillas; ocho (8), manufacturas, y nueve (9) desperdicios. Representa, pues esta columna las cantidades de alimentos brutos disponibles para los consumidores.

**Columna 11: POR CIENTO DE EXTRACCION.**—Se refiere principalmente a los cereales, empleándose para efectuar la conversión de los granos en harina, y del arroz en cáscara o paddy en arroz descascarado.

**Columna 12: ALIMENTOS NETOS.**—Son las cantidades netas de alimentos disponibles para el consumo humano, una vez aplicado el porcentaje de extracción.

#### CONSUMO POR PERSONA

**Columna 13: KILOS DE ALIMENTOS POR AÑO.**—Son las cantidades de alimentos netos divididos entre la población total del país.

**Columna 14: GRAMOS POR DIA.**—Son los resultados de dividir la columna anterior (13) entre 365 días.

**Columnas 15, 16 y 17.**—Se refieren a los nutrientes calorías, proteínas y grasas, respectivamente, producidas por los alimentos y expresados por persona y por día.

## II

La población considerada fué de 5.050.000 habitantes.

Los datos de producción de azúcar refinada, carne, pescado, arroz, papas, aceite, manteca y cerveza provienen de fuentes estadísticas bastante precisas, así como los relativos a importación y exportación.

Debemos observar que los datos de producción posiblemente subestiman la producción real, ya que escapa a las estadísticas una parte imposible de estimar, por lo que son algo imprecisos

los de producción de maíz, batata, plátanos, caraotas, hortalizas, frutas en general, huevos, leche integral, queso.

Los datos relativos a alimentación para animales, manufactura y desperdicios no existen para la mayoría de los alimentos, pero esta omisión es compensada por las subestimaciones de la producción.

### DESPERDICIOS

Los desperdicios para el reglón maíz se calcularon en un 3%, presumiéndose que puedan ser mayores; para papas se calculó como desperdicios un 10%.

### HARINA DE TRIGO

Al contrario de las Hojas de Balance anteriores, se ha adoptado en ésta el procedimiento de anotar los datos en forma de *harina de trigo*, ya que toda la importación se hace en dicha forma.

### AZUCAR Y PAPELON

Los datos acerca de la producción de azúcar y papelón han sido obtenidos de la División de la Caña de Azúcar dependiente del Instituto Nacional de Agricultura. Según dicha fuente, la producción de panela y papelón para el año 1950 fué de 142.800 toneladas, y para el año 1951, de 140.350 toneladas.

He aquí las cifras suministradas por dicha División para los años 1950 y 1951:

CUADRO N° 1

#### PRODUCCION DE AZUCAR Y PAPELON EN VENEZUELA

	1950	1951
Tons. totales de caña de azúcar . . . . .	2.500.000	2.515.000
„ caña para papelón y panela . . . . .	1.800.000	1.696.000
„ caña para azúcar . . . . .	700.000	719.000
„ caña para alcohol . . . . .	100.000	100.000
„ panela y papelón . . . . .	142.800	140.350
„ de azúcar . . . . .	44.000	44.500
Litros de alcohol . . . . .	1.365.000	1.365.000
Area total cultivada . . . . .	50.000	50.000
„ destinada para papelón y panela . . . . .	34.000	33.920
„ destinada para azúcar . . . . .	14.000	14.380
„ destinada para alcohol . . . . .	2.000	2.000

## CARNE

Las cifras correspondientes a la producción de carnes son las siguientes:

**CUADRO N° 2**  
**BENEFICIO DE GANADO POR ESPECIE, NUMERO DE CABEZAS**  
**Y PESO NETO OBTENIDO (CARNES)**

Año 1951		
	Número de cabezas	Peso neto kilogramos
Vacuno . . . . .	443.557	69.695.629
Porcino . . . . .	374.227	15.058.178
Cabrio . . . . .	50.625	569.632
Lanar . . . . .	26.000	274.373
Totales . . . . .	894.459	85.597.812

Los datos referentes a la carne de vacuno producida representan, con bastante aproximación, el respectivo consumo, pero no ocurre lo mismo con los ganados lanar, porcino y particularmente cabrio, ya que un número elevado de estos animales es beneficiado por particulares; el consumo de estas últimas carnes es, por consiguiente, más crecido.

Los déficit de producción de carne son suplidos por la importación, cuyas cifras para 1951, especificadas por tipo, fueron las siguientes:

**CUADRO N° 3**  
**IMPORTACION DE CARNES EN VENEZUELA (1951)**

Tipo de carne	Kilogramos
Carnes congeladas (no especificadas) . . . . .	453.191
Carnes refrigeradas (no especificadas) . . . . .	3.522
Carnes secas y saladas . . . . .	51.525
Carnes congeladas, excepto picadillo . . . . .	22.436
Carnes envasadas o enlatadas . . . . .	523.636
Embutidos . . . . .	1.744.802
Embutidos (congelados) . . . . .	45.362
Jamones . . . . .	2.224.738
Jamones (congelados) . . . . .	32.009
Aves (congeladas) . . . . .	1.610.255
Aves (refrigeradas) . . . . .	1.302
<b>Total . . . . .</b>	<b>6.694.778</b>

## PESCADO

Los datos sobre pescado seco y pescado en conserva se dan en forma de producto ya transformado, es decir, el peso del pescado ya salado (seco) y envasado (en conserva). Para hacer la conversión a pescado fresco se multiplicaría el peso del pescado seco por 2 (dos) y el de conserva (enlatado) por 1,5 (uno con cinco). Es de advertir que estos coeficientes son los adoptados por la Dirección de Pesca de la F. A. O., coeficientes que difieren notablemente del adoptado en Venezuela, al aceptar el valor cuatro (4) como coeficiente de conversión del pescado seco en fresco.

En consecuencia, adoptando los coeficientes de la Dirección de Pesca de la F. A. O., la producción total de pescado desembarcado en Venezuela para 1951 fué:

Pescado fresco . . . . .	34,2 toneladas
Pescado en conserva . . . . .	11,1    "
Pescado para salar . . . . .	19,8    "
	<hr/>
	65,1 toneladas

Las importaciones de pescado en conserva especificadas por renglón para 1951 fueron las siguientes:

CUADRO N° 4  
IMPORTACION DE PESCADO (1951)

Arenque . . . . .	35.779 kilos
Atún . . . . .	230.350   "
Bacalao . . . . .	5.376   "
Caviar . . . . .	3.024   "
Mariscos . . . . .	166.231   "
Productos de la pesca . . . . .	154.731   "
Salmón . . . . .	167.145   "
Sardinas . . . . .	1.627.798   "
	<hr/>
	2.390.434 kilos

Estos datos fueron suministrados por la Dirección General de Estadística y se refieren únicamente al pescado en conserva y no al seco (salado), cuyas importaciones para 1951 alcanzaron sólo a 575.572 kilogramos.

## LECHE

Las cifras relativas a la "leche integral" son simplemente estimaciones por no haber estadísticas al respecto, habiéndose mantenido las cifras dadas en la "hoja de balance" anterior.

## III

## VALORES NUTRITIVOS

El valor calórico de acuerdo con las Hojas de Balance de Alimentos fué de 2.372, lo cual representa un ligero aumento con relación a las Hojas de Balance anteriores. (Véase cuadro N° 5.)

El consumo promedio de proteínas fué de 64,1 gramos y el de grasas de 44,7 gramos, correspondiendo, por lo tanto (por diferencia), 428,3 gramos de hidratos de carbono.

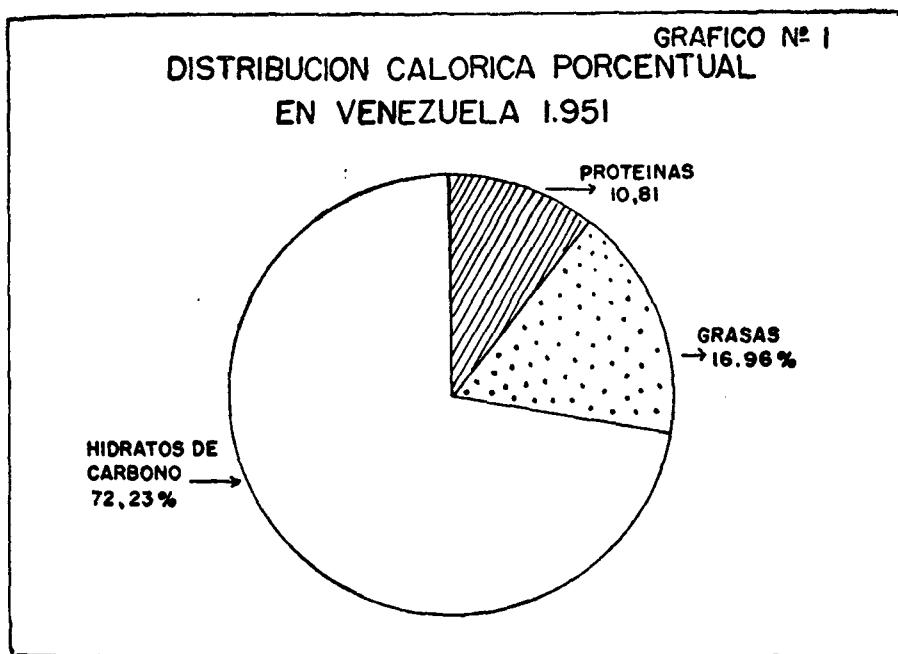
De acuerdo con estos datos, la distribución calórica porcentual es como sigue: calorías provistas por las proteínas, 10,81%; calorías provistas por las grasas, 16,96%; calorías provistas por los hidratos de carbono, 72,23%.

He aquí el cuadro resumen:

CUADRO N° 5

## DISTRIBUCION CALORICA PORCENTUAL

	Calorías	%
Proteínas: 64,1 × 4 . . . . .	256,4	10,81
Grasas: 44,7 × 9 . . . . .	402,3	16,96
H. de C.: 428,3 × 4 . . . . .	1.713,3	72,23
	2.372,0	100,00



Las calorías producidas por los diferentes grupos de alimentos fueron para 1951:

CUADRO N° 6

**DISTRIBUCION CALORICA PORCENTUAL POR GRUPOS  
DE ALIMENTOS**

Grupos de alimentos	Calorías	%
Cereales . . . . .	874	36,85
Tubérculos y raíces . . . . .	299	12,60
Azúcar refinada y papelón . . . . .	468	19,73
Leguminosas . . . . .	158	6,66
Hortalizas . . . . .	2	0,08
Frutas . . . . .	70	2,95
Carnes . . . . .	82	3,46
Huevos . . . . .	8	0,34
Pescado . . . . .	38	1,60
Leche y queso . . . . .	193	8,14
Grasas . . . . .	153	6,45
Cerveza y vino . . . . .	27	1,14
	2.372	100,00

El porcentaje mayor está representado por el grupo de los cereales, que cubre el 36,85% del total de las calorías.

El consumo de azúcar refinada y de papelón representa un 19,73% de las calorías totales, el cual es muy alto; sin embargo, debemos hacer notar que en los últimos años se ha incrementado en alto grado las industrias de bebidas gaseosas, caramelos y dulces, que abarcan gran parte de la disponibilidad del azúcar y del papelón. El 12,60% de las calorías son suministradas por los tubérculos y raíces, en cuyo grupo hemos incluido los plátanos, que si bien no pertenece al grupo, tiene con él semejanzas en su composición, siendo un alimento de consumo muy popular.

La leche y el queso cubren un 8,14%; las carnes y el pescado, un 5,06%. Las leguminosas representan el 6,66%, incluyendo el grupo alimentos de consumo muy extendido, sobre todo en nuestras clases obrera y media, tales como caraotas y frijoles, que son los de mayor aceptación.

Las frutas suministran un 2,95% de las calorías; el 8,01% restante es suministrado por los huevos, las hortalizas, las grasas, cervezas y vino.

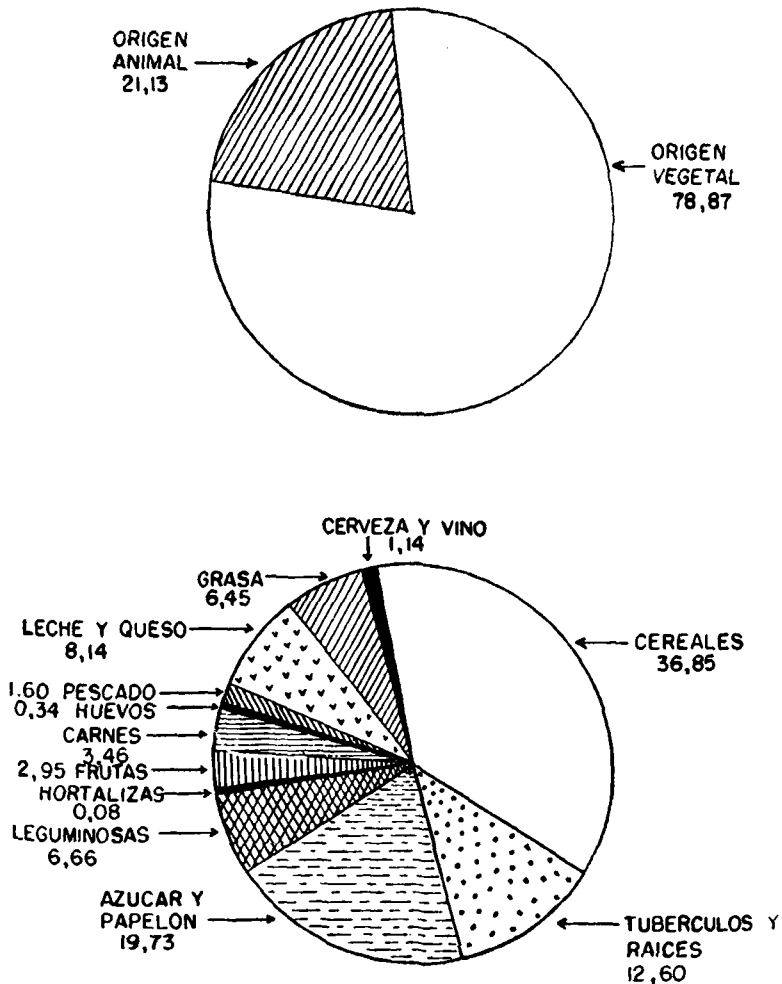
En resumen, el 82,29% de las calorías consumidas por el venezolano medio son suministradas por cinco grupos de alimentos, a saber: cereales, tubérculos y raíces, azúcar y papelón, leguminosas y grasa.

Solamente el 13,54% de las calorías son suministradas por alimentos de origen animal, y el 3,03% por hortalizas y frutas frescas. El 1,14% proceden de la cerveza y el vino (no se han tomado en cuenta las calorías suministradas por el aguardiente, el ron, etc.).

# DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO CALORICO EN VENEZUELA 1.951

GRAFICO N° 2

CONSUMO PROMEDIO: 2.377 calorías



## PROTEINAS

De los 64,1 gramos de proteínas, 26,3 son suministrados por alimentos de origen animal y 37,8 por alimentos de origen vegetal.

En el siguiente cuadro podemos apreciar las proteínas suministradas por los diferentes grupos de alimentos:

CUADRO N° 7

### DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE PROTEINAS

	Proteínas	%	
Cereales . . . . .	23,1	36,04	} 58,97
Tubérculos y raíces . . . . .	3,7	5,77	
Leguminosas . . . . .	10,2	15,91	
Frutas . . . . .	0,8	1,25	
Carnes . . . . .	7,5	11,70	} 41,03
Huevos . . . . .	0,7	1,09	
Pescado . . . . .	7,4	11,55	
Leche y queso . . . . .	10,7	16,69	
	<u>64,1</u>	<u>100,00</u>	

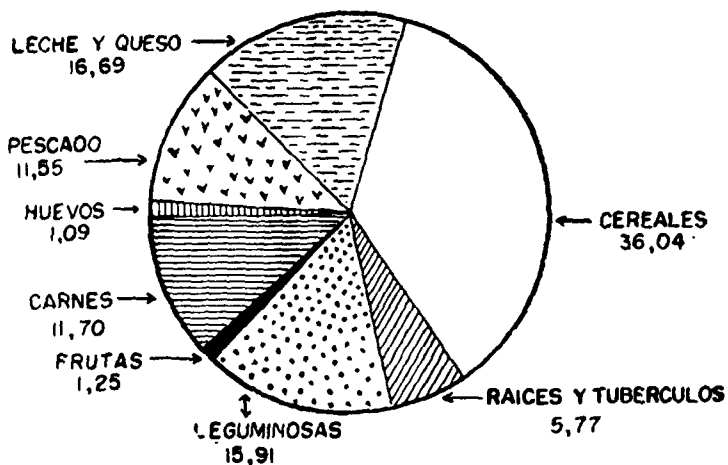
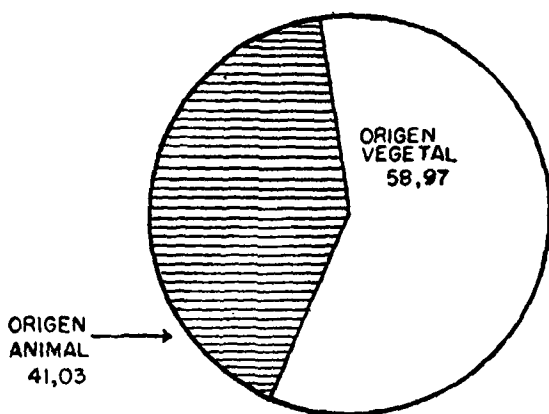
Del análisis observamos que el 58,97% de las proteínas son suministradas por alimentos de origen vegetal, y el 41,03% por alimentos de origen animal. Los cereales son las principales fuentes de suministro de proteínas, ya que el 36,04% se obtienen del consumo de dicho grupo. Las leguminosas suministran un 15,91% de las proteínas, lo cual, sumado a las de los cereales, representa el 51,95%; las carnes y el pescado representan el 23,25%, y el de leche y queso, un 16,69%.

# DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE PROTEINAS EN VENEZUELA

1-951

GRAFICO N° 3

CONSUMO PROMEDIO: 64,1 gs.



## GRASAS

El suministro de grasas por los diferentes grupos de alimentos fué:

CUADRO N° 8

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE GRASAS

Grupos de alimentos	gramos	%
Cereales . . . . .	6,7	14,99
Tubérculos y raíces . . . . .	0,6	1,34
Leguminosas . . . . .	0,9	2,01
Frutas . . . . .	0,2	0,45
Carnes . . . . .	4,9	10,96
Huevos . . . . .	0,6	1,34
Pescados . . . . .	1,3	2,91
Leche y queso . . . . .	12,0	26,85
Grasas, aceite, manteca y mantequilla) . .	17,5	39,15
	44,7	100,00

Debemos notar que el 26,85% de las grasas son suministradas por la leche y el queso; el 14,99%, por los cereales, y la carne suministra un 10,96%.

El 39,15% de las grasas consumidas corresponden a grasas visibles.

## IV

## BREVE COMPARACION DE LAS HOJAS DE BALANCE DE ALIMENTOS DE VENEZUELA

Analizando los resultados de las Hojas de Balance de Alimentos elaboradas en Venezuela, observamos que las calorías han aumentado progresivamente en los tres años estudiados.

En las Hojas de Balance de Alimentos del año 1950 se tomó como cifra de producción de papelón 77,9 miles de toneladas. Sin embargo, el Instituto de Agricultura, en información recogida posteriormente, dió la cifra de 142,8 miles de toneladas por dicho año.

En el grupo de pescado (seco y en conserva) debemos hacer notar que para 1951 se adoptaron los coeficientes dados por la FAO, como explicamos en nota respectiva, mientras que en años

anteriores se adoptaron los coeficientes empleados por el Ministerio de Agricultura y Cría.

En el cuadro siguiente puede apreciarse las calorías suministradas por los diferentes grupos de alimentos en los años 1949, 1950 y 1951.

**CUADRO N° 9**  
**CALORIAS SUMINISTRADAS POR LOS GRUPOS DE ALIMENTOS**  
**SEGUN LAS HOJAS DE BALANCE DE ALIMENTOS DE LOS**  
**AÑOS 1949, 1950 y 1951**

Grupos de alimentos	1949	1950	1951
Cereales . . . . .	852	882	874
Tubérculos y raíces . . . . .	216	211	299
Azúcar refinada y papelón . . . . .	460	330 (1)	468
Leguminosas . . . . .	135	139	158
Hortalizas . . . . .	1	1,5	2
Frutas . . . . .	74	71	70
Carnes . . . . .	96	86	82
Huevos . . . . .	10	9	8
Pescado . . . . .	58 (2)	63 (2)	38 (2)
Leche y queso . . . . .	175	188	193
Grasas . . . . .	117	147	153
Cerveza y vino . . . . .	16	19	27
<b>Calorías totales . . . . .</b>	<b>2.210</b>	<b>2.146</b>	<b>2.372</b>
<b>Corrección para el año 1950 .</b>		<b>136</b>	
		<b>2.282</b>	

(1) Esta cifra de 330 calorías entre azúcar y papelón está en base de una producción de papelón de 77,9 miles de toneladas. Pero, como se ha indicado anteriormente en la sección de azúcar y papelón, el Instituto Nacional de Agricultura suministró el dato de producción para dicho año de 142,8 miles de toneladas, lo cual supone una diferencia de 136 calorías.

(2) Para interpretar el consumo de pescado, ver ítem de pescado de este artículo.

Finalmente, el consumo de proteínas permanece prácticamente invariable, ya que para el año 1949 el consumo fué de 36,2 gramos, en el año 1950 de 64,3 gramos y en 1951 de 64,1 gramos.

CUADRO N° 10

Hojas de Balance de Alimentos 1.951 - VENEZUELA - Población 5.050.000 habitantes (miles de toneladas métricas, salvo indicación contraria).-

ARTICULOS	Producción	Cambios en existencia	Comercio Exterior		DISTRIBUCION								Consumo por Persona				
			Export Bruta	Import Bruta	Disponi- bilidad	Aliment animal	Semillas	Manufac- turas	Desper- dicios	Aliment Bruta	Grado de Extrac.	Alimento Neto	Kg. por año	Gram. por día	Calorías por día	Proteína por día	Grasas por día
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Harina de trigo	4.2	..	..	127.9	132.1	..	..	..	..	132.1		132.1	26.16	71.7	264	7.6	0.68
Avena	..	..	..	8.9	8.9	..	0.2	..	..	8.7		8.7	1.72	4.7	17	0.6	0.32
Maíz	(512.9)	..	..	17.7	330.6	42.0	-	..	10.0	278.6	93%	259.1	51.31	140.6	515	15.6	5.60
Arroz	15.2	..	..	24.6	39.7	-	0.004	..	-	39.7		39.7	7.86	21.6	76	1.4	0.12
<b>TOTAL CEREALES</b>	<b>532.3</b>			<b>179.0</b>	<b>511.3</b>	<b>42.0</b>	<b>0.201</b>	<b>-</b>	<b>10.0</b>	<b>459.1</b>		<b>439.6</b>	<b>87.05</b>	<b>238.5</b>	<b>874</b>	<b>23.1</b>	<b>6.7</b>
Papas	32.0	..	..	39.0	71.0	..	3.7	..	7.0	60.3		60.3	31.94	52.7	22	0.5	0.05
Batata	(20.8)	..	..	..	20.8	..	..	..	..	20.8		20.8	4.12	11.3	114	1.7	0.26
Yuca	188.5	..	..	..	188.5	..	..	0.8	..	187.7		187.7	37.17	101.8	111	0.9	0.20
Plátano	(131.1)	..	..	..	131.1	..	..	..	..	131.1		131.1	25.96	71.1	52	0.6	0.16
<b>Total tubérculos y otros alimentos feculentos</b>	<b>372.4</b>			<b>39.0</b>	<b>411.4</b>	<b>-</b>	<b>3.7</b>	<b>-</b>	<b>7.0</b>	<b>400.7</b>		<b>400.7</b>	<b>79.56</b>	<b>217.4</b>	<b>299</b>	<b>3.7</b>	<b>0.65</b>
Azúcar refinada	44.5	..	..	49.0	93.5	..	..	2.2	..	91.3		91.3	18.08	49.5	174		
Papelón	(140.3)	..	..	-	140.3	..	..	-	..	140.3		140.3	27.78	76.1	294		
<b>Total azúcar y papelón</b>	<b>184.8</b>			<b>49.0</b>	<b>233.8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.2</b>	<b>-</b>	<b>231.6</b>		<b>231.6</b>	<b>45.86</b>	<b>125.6</b>	<b>468</b>		
Caroñas	(31.7)	..	..	..	31.7	..	0.004	..	..	31.7		31.7	6.28	17.2			
Frijoles	24.0	..	..	..	24.0	..	..	..	..	24.0		24.0	4.75	13.0			
Arvejas	4.4	..	..	..	4.4	..	..	..	..	4.4		4.4	0.87	2.4			
Quinchoncho	8.4	..	..	..	8.4	..	..	..	..	8.4		8.4	1.66	4.6			
Otras leguminosas	-	..	..	16.0	16.0	..	..	..	..	16.0		16.0	3.17	8.7			
<b>Total leguminosas</b>	<b>68.6</b>			<b>16.0</b>	<b>84.5</b>	<b>0.004</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>84.6</b>		<b>84.5</b>	<b>16.73</b>	<b>45.9</b>	<b>158</b>	<b>10.2</b>	<b>0.9</b>

CUADRO N° 10 (continuación)

ARTICULOS	Producción	Cambios en existencia	Comercio Exterior		DISTRIBUCION							Consumo por Persona					
			Export Brute	Import Brute	Disponibilizado	Aliment animal	Semillas	Manufacturas	Desperdicios	Aliment Bruta	Pecado Extrac	Aliment Neto	Kg. por año	Orma. por día	Calorías por día	Proteína por día	Grasa por día
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Hortalizas	(20.0)	...	-	0.7	20.7	...	0.004	...	...	20.7		20.7	4.10	11.2	2		
Frutas cítricas	(60.0)	-	...	-	(60.0)	...	...	-	-	(60.0)		(60.0)	11.88	32.5	10	0.1	
Otras Frutas Frescas	(150.0)	-	-	15.8	165.8	-	-	-	-	165.8		165.8	32.83	89.9	60	0.7	0.2
Frutas secas	...	-	-	1.5	1.5	-	-	-	-	1.5		1.5	0.30	0.8			
Frutas conservadas	...	-	-	2.2	2.2	-	-	-	-	2.2		2.2	0.44	1.2			
TOTAL FRUTAS	(210.0)			19.5	220.5					220.5		220.5	45.45	12.44	70	0.8	0.2
Total carnes en general (vacuno, porcino, cabrío, lanar y aves de corral.	85.6	-	-	6.7	92.3	-	-	-	-	92.3		92.3	18.28	50.0	82	7.5	4.9
Huevos	(3.0)	-	-	8.7	11.7	-	-	-	-	11.7		11.7	2.31	6.3	8	0.7	0.6
Pescado fresco	34.2	-	0.2	-	34.0	-	-	-	-	34.0		34.0	6.73	18.4	30	4.4	1.3
Pescado en conserva	7.4	-	1.0	2.4	8.8	-	-	-	-	8.8		8.8	1.74	4.8			
Total:															30	4.4	1.3
Pescado seco	9.9	-	-	-	9.9	-	-	-	-	9.9		9.9	1.96	5.4	8	3.0	-
Total pescado															38	7.4	1.3

CUADRO N° 10 (continuado)

ARTICULOS	Producción	Cambios en Existencia	Comercio Exterior		DISTRIBUCION							Consumo por Persona					
			Export Bruta	Import Bruta	Disponibilidad	Aliment Animal	Semillas	Manufacturas	Desperdicios	Aliment Bruta	Grado de Extrac.	Alimento Neto	Kg. por año	Gras. por día	Calorías por día	Proteína por día	Grasas por día
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Leche integral	(350.0)	-	-	-	(350.0)	-	-	(250.0)	-	(120.0)	-	(120.0)	23.78	85.0	42	2.2	2.2
Leche en polvo	1.7	-	-	32.1	33.8	-	-	-	-	33.8	-	33.8	0.69	18.3	90	4.6	4.9
Queso	(26.0)	-	-	3.6	29.6	-	-	-	-	29.6	-	29.6	5.86	16.0	61	3.9	4.9
Total leche y queso															193	10.7	12.0
Aceite y manteca vegetal	20.4	-	-	2.6	23.0	-	-	-	-	23.0	-	23.0	4.55	12.5			
Manteca animal	2.3	-	-	3.9	6.2	-	-	-	-	6.2	-	6.2	1.23	3.4			
Mantequilla	1.1	-	-	1.8	2.9	-	-	-	-	2.9	-	2.9	0.57	1.6			
TOTAL GRASAS	23.8	-	-	8.3	32.1	-	-	-	-	32.1	-	32.1	6.36	17.5	153		17.5
Cerveza	107.4	-	-	6.2	107.6	-	-	-	-	107.6	-	107.6	21.30	58.4	27		
Vino	...	-	-	3.9	3.9	-	-	-	-	3.9	-	3.9	0.77	2.1	-		
Total Cerveza y Vino	107.4	-	-	4.1	111.5	-	-	-	-	111.5	-	111.5	22.07	60.5	27	-	-
TOTAL GENERAL															2372	64.1	44.7

Proteínas animales: 26.3  
vegetales: 37.8

( ) Cifra basada en una estimación imprecisa  
... No se dispone de datos  
- Nada o cantidad insignificante.-

## RESUMEN

Se han calculado las Hojas de Balance de Alimentos de Venezuela para el año 1951. El consumo calórico promedio fué de 2,372 calorías por persona, de las cuales fueron provistas por las proteínas el 10,81%, por las grasas el 16,96% y por los hidratos de carbono el 72,23%.

El consumo de proteínas fué de 64,1 gramos, siendo 26,3 gramos (41%) de origen animal y 37,8 gramos (59%) de origen vegetal.

El consumo de grasas fué de 44,7 gramos.

Los autores señalan que hay una ligera mejoría con relación a las Hojas de Balance de los años anteriores, aunque todavía se señalan deficiencias de certa significación.

## SUMMARY

The Food Balance Sheets for Venezuela for the year 1951 are presented. The medium caloric intake per person and day was 2,372 cal. of which 10.81% came from proteins, 16,96% from fats, and 72.23% from carbohydrates.

The protein intake was 64.1 gr. of which 26.3 gr. (41%) was of animal origin and 37.8 gr. (59%) of vegetable origin.

The fat consumption was 44.7 gr.

There is slight improvement over previous years although still some deficiencies of significance persist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die im Jahre 1951 in Venezuela konsumierten Lebensmittel und ihr Nährwert berechnet. Der Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung an Kalorien war 2372, von den 10.81% aus Eiweiss, 16.96% aus Fett und 72.23% aus Kohlehydraten stammten.

Der Eiweisskonsum war 64.1 gr./Tag, woon 26.3 gr. (41%) auf tierisches und 37.8 gr. (59%) auf pflanzliches Eiweiss intfielen.

Der Verbrauch an Fett war 44.7 gr./Tag und Person.

Es wird eine leichte Verbesserung der Ernährungsverhältnisse im Vergleich mit den vrhergehenden Jahren festgestellt, obwohl noch Fehlbeträge von gewsser Bedeutung in einigen Nahrungsfaktoren bestehen.



# VARIACIONES DE LOS COSTOS DE ALIMENTACION EN CARACAS EN LOS ULTIMOS VEINTE AÑOS

*José María Bengoa*

con la colaboración de las dietistas

*Josefina Fernández y Victoria Rojas*

Instituto Nacional de Nutrición

Con el fin de conocer las fluctuaciones de los costos de alimentación en Caracas en los últimos 20 años, se procedió a estudiar los costos de cinco dietas diferentes que se han denominado: Pobre, Mínima, Intermedia, Óptima y de Lujo.

*La dieta Pobre* ofrece un valor calórico de 1.832 calorías y 57 gramos de proteínas, de las cuales 9 gramos son de origen animal. Esta dieta, por lo tanto, no satisface las necesidades nutritivas de una persona media, pero es bastante representativa de la alimentación que tiene una parte importante de la población de Caracas.

*La dieta Mínima* ofrece 2.174 calorías y 68 gramos de proteínas, de las cuales 21 gramos corresponden a proteínas de origen animal. Esta dieta corresponde, pues, a los valores que podríamos estimar mínimos para satisfacer las necesidades nutritivas de una persona media.

*La dieta Intermedia* ofrece 2.177 calorías y 73 gramos de proteínas, de las cuales 33 gramos son de origen animal. Se puede apreciar que desde el punto de vista calórico es muy similar a la anterior, pero en cambio ofrece mayor cantidad de proteínas de origen animal.

*La dieta Optima* ofrece 2.450 calorías y 97 gramos de proteínas, de las cuales más de la mitad son de origen animal. Este tipo de dieta sería la que ofrece, con cierto margen de seguridad, todos los requerimientos nutritivos de una persona media.

*La dieta de Lujo* ofrece 3.256 calorías y 151 gramos de proteínas, con una gran proporción de proteínas animales. Por lo tanto, representa una alimentación abundante y de alta calidad. Debe hacerse notar, sin embargo, que los consumidores de un tipo de dieta de Lujo dejan gran cantidad de desperdicios, siendo, en consecuencia, el consumo real bastante inferior al indicado. Por otra parte, una dieta de Lujo correspondería lógicamente a la adquisición de ciertos alimentos exquisitos y refinados que en un estudio de esta naturaleza no se han podido valorar, ya que los índices de los precios que lleva la Dirección de Estadística no incluye sino los alimentos básicos. Por lo tanto, lo que aquí se llama dieta de Lujo corresponde a los alimentos básicos que se incluyen normalmente entre los sectores de población de alto nivel económico.

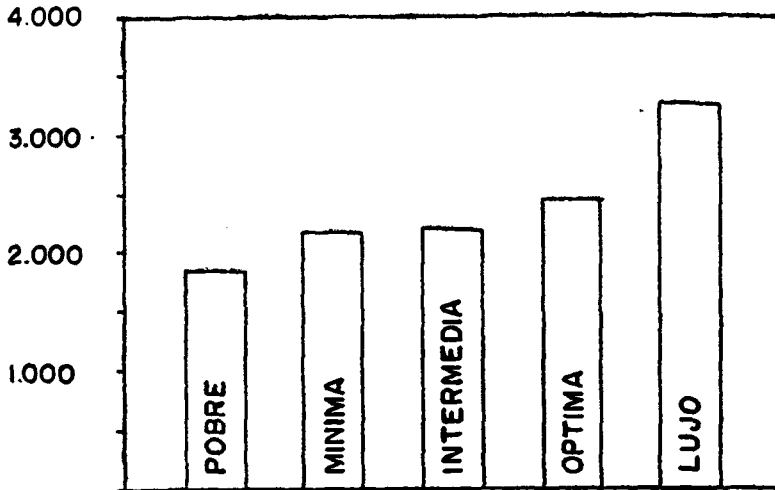
A continuación se resume en un cuadro los valores calóricos y nutritivos fundamentales de los cinco tipos de dietas:

**CUADRO N° 1**  
**FORMULAS DIETETICAS DE LAS CINCO DIETAS CALCULADAS**

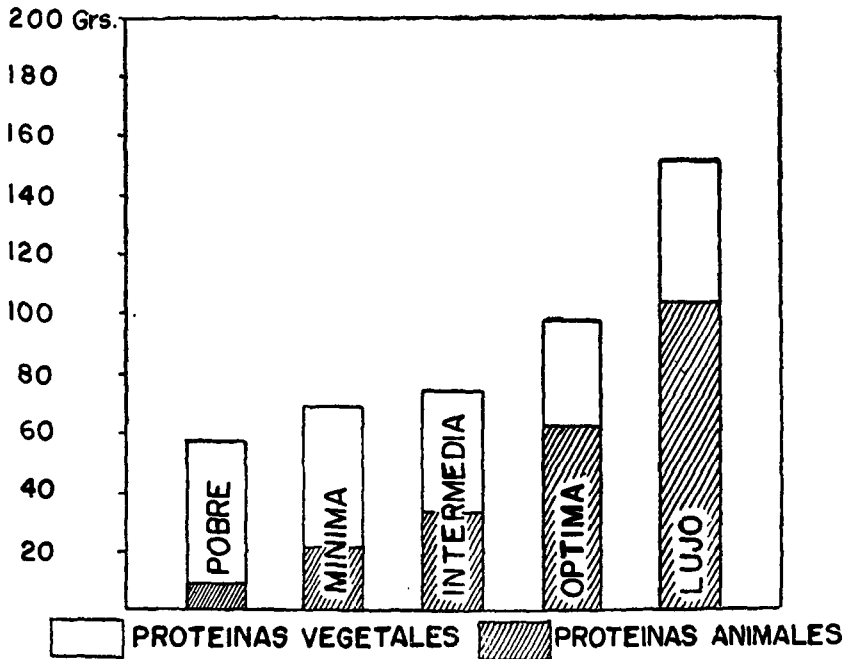
Denominación dieta	Calorías	PROTEINAS			Grasas grs.	H. de C. grs.
		Animales grs.	Vegetales grs.	Totales grs.		
Pobre	1.832	9,35	47,68	57,03	30,66	332,20
Mínima	2.174	21,00	47,26	68,26	44,09	376,11
Interm.	2.177	33,46	40,03	73,49	55,75	345,46
Optima	2.450	62,65	34,40	97,05	84,75	324,95
De Lujo	3.256	103,09	48,40	151,49	94,43	450,19

GRAFICA N° 1

### CALORIAS PROPORCIONADAS POR CADA UNA DE LAS DIETAS



### PROTEINAS PROPORCIONADAS POR CADA UNA DE LAS DIETAS



De acuerdo con un estudio de Bengoa y Liendo, el requerimiento calórico por persona en Venezuela para una familia constituida por un hombre adulto, una mujer adulta, un niño de 13 años, una niña de 10 y una niña de 2 años, es de 2.313 calorías, según se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 2  
NECESIDADES CALORICAS DE UNA FAMILIA TIPO

	Edad	Necesidades calóricas
Hombre adulto . . . . .	42 años	2.589
Mujer adulta . . . . .	34 „	1.937
Niño . . . . .	13 „	3.034
Niña . . . . .	10 „	2.370
Niño . . . . .	10 „	1.138
Total . . . . .		11.098
Promedio por persona: 2.213 calorías.		

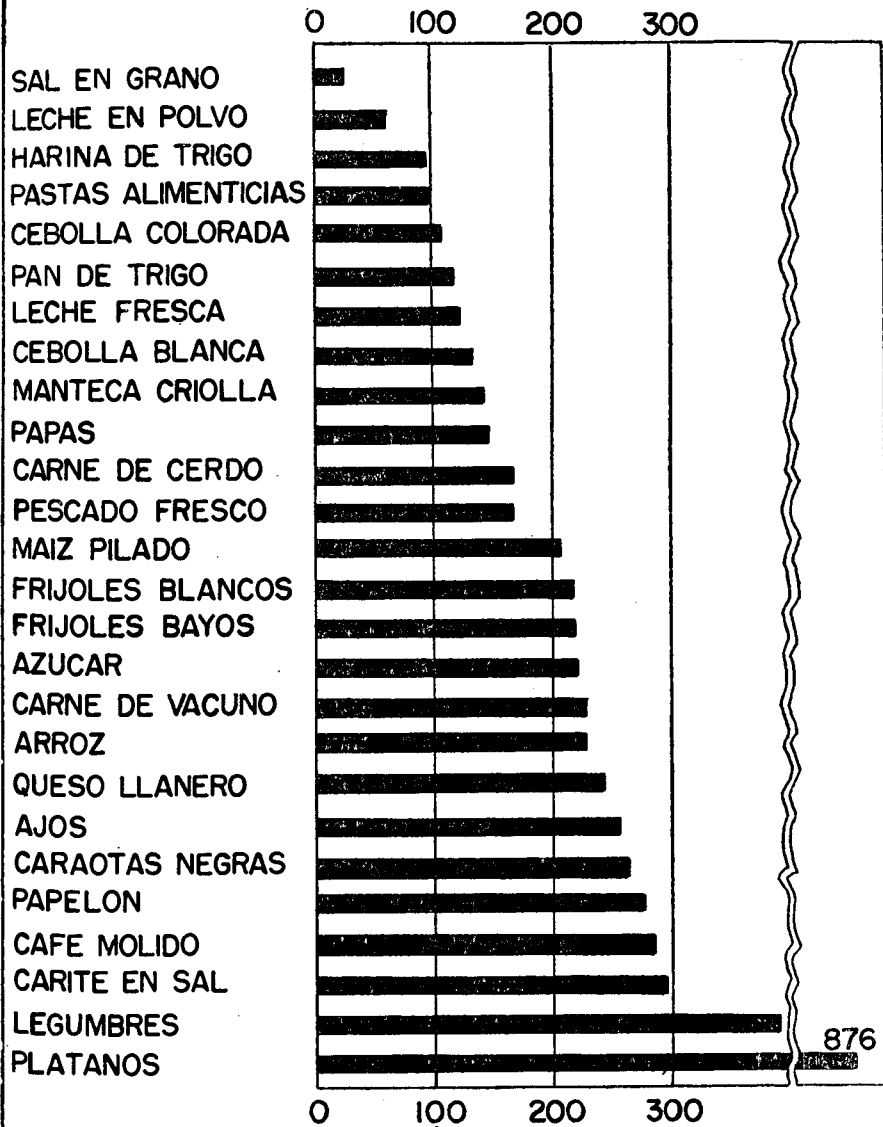
Los alimentos incluidos en los tipos de dietas han sido aquellos exclusivamente cuyo registro de precios se lleva en la Dirección General de Estadística. Comoquiera que en dicho registro no se hallan las frutas ni la mantequilla, se adoptó el criterio de calcular las dietas sin contar con estos productos, lo cual conduce a un pequeño error, aunque no de mucha significación en un estudio de esta naturaleza. En la gráfica N° 2 se pueden apreciar los cambios en los precios de los alimentos en los últimos 20 años.

Como se observa en el cuadro N° 3, las cantidades de alimentos en cada una de las dietas están ajustadas al criterio sostenido anteriormente en la definición de cada uno de los tipos de dietas. Como es natural, pudieron haberse obtenido otras muchas combinaciones con el mismo fin.

GRAFICA N° 2

# PRECIOS DE LOS ALIMENTOS EN 1952 CON RELACION A 1933

100 = PRECIO 1933



CUADRO N° 3

## CANTIDAD DE ALIMENTOS EN CADA UNA DE LAS DIETAS

Alimentos	Pobre grs.	Mínima grs.	Interm. grs.	Optima grs.	De Lujo grs.
Pan de trigo . .	—	100	100	200	300
Maíz pilado. . .	300	100	100	—	—
Arroz . . . . .	50	50	43	25	30
Pastas . . . . .	—	30	30	20	20
Carne de res . .	20	50	75	100	200
Carne cochino .	5	10	10	50	100
Pescado . . . .	10	20	13	100	100
Leche fresca . .	—	50	143	300	600
Leche en polvo (líquida) . . . .	100 cc.	150 cc.	257 cc.	200 cc.	200 cc.
Queso llanero. .	—	—	14	20	40
Papas . . . . .	—	—	85	200	300
Plátanos . . . .	50	150	66	—	—
Caraotas negras	40	40	30	—	—
Frijoles . . . .	30	30	7	—	—
Legumbres. . . .	—	100	114	300	500
Azúcar . . . . .	—	29	29	80	100
Papelón . . . . .	50	80	80	—	—
Manteca . . . .	20	25	25	30	30
Sal . . . . .	13	13	14	14	14
Café . . . . .	5	14	14	30	40
Cebolla blanca .	10	13	13	30	30
Ajos . . . . .	3	3	3	5	5

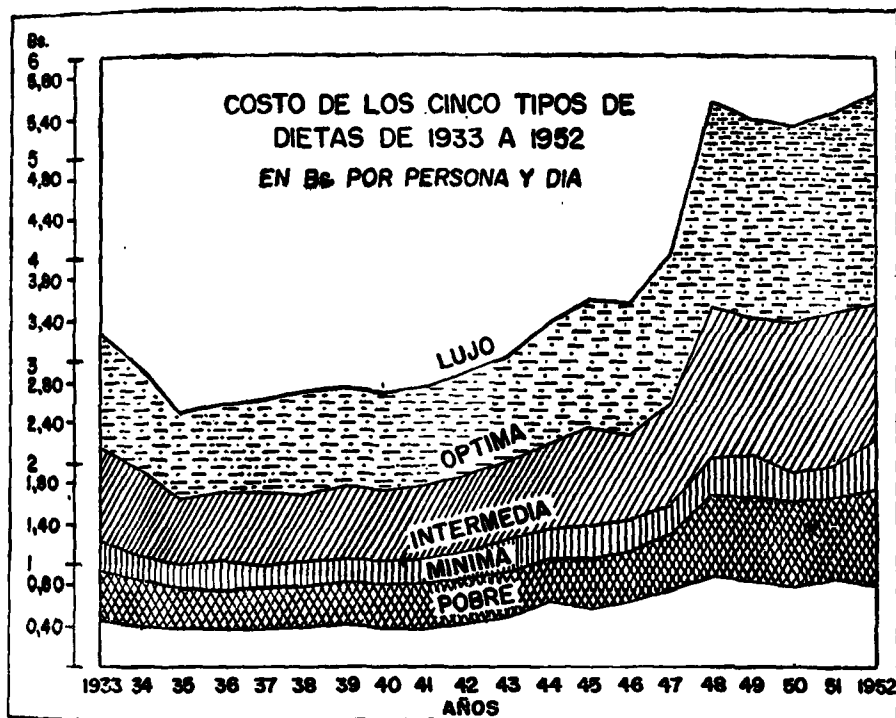
Los cálculos se hicieron según la cantidad semanal que debería adquirir la familia tipo por cada una de las variantes de las dietas establecidas, dividiéndose posteriormente la cantidad semanal por siete y por cinco, con el objeto de obtener el costo por persona y por día en cada tipo de dieta.

## RESULTADOS

En los cuadros que siguen pueden verse los resultados obtenidos.

Se puede apreciar las grandes fluctuaciones que ha habido en los últimos 20 años. Mientras que en 1933 el costo por persona y por día de la dieta Pobre era de Bs. 0,45, en 1952 llegó a ser de Bs. 0,86. La dieta Mínima subió de Bs. 0,91 a Bs. 1,73. La dieta Intermedia, de Bs. 1,23 a Bs. 2,22. La dieta Optima, de Bs. 2,12 a Bs. 3,55, y la dieta de Lujo, de Bs. 3,26 a Bs. 5,65.

GRAFICA N° 3



Dándole el valor 100 al costo de la dieta en 1933, pueden apreciarse en el cuadro N° 5 los aumentos habidos en los últimos años.

En dicho cuadro puede observarse que en todas las dietas se observa un incremento muy semejante que fluctúa entre el 67 y 91% por encima del costo en el año 1933.

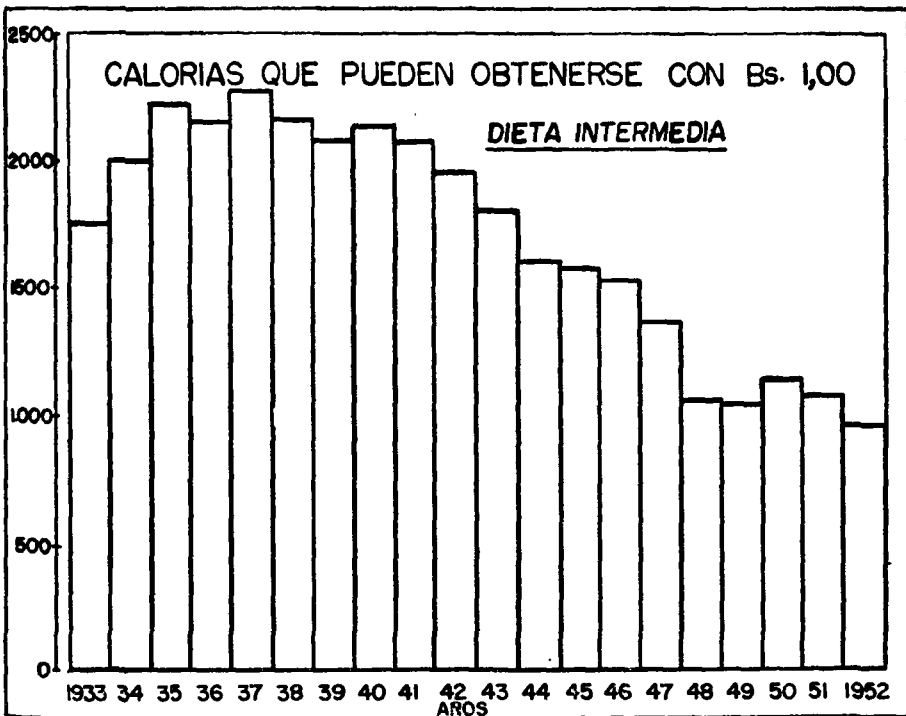
También se ha calculado el costo de 1.000 calorías en cada una de las dietas a partir de 1933. En aquella fecha 1.000 calorías de la dieta Pobre costaban Bs. 0,24, mientras que la de Lujo costaba Bs.1,00. En 1952, el costo de 1.000 calorías de la dieta Pobre fué de Bs. 0,46, y la de Lujo, de Bs. 1,73; de la dieta Intermedia subió de Bs. 0,56 a Bs. 1,01. Para 1952, el costo de 1.000 calorías fluctúa entre Bs. 0,46 (dieta Pobre) y Bs. 1,73 (dieta de Lujo). (Recuérdese que en dicho costo no están incluidas las frutas ni la manteguilla.)

Costo de la Alimentación por persona y por día					Cuadro N° 4
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Óptima	Dieta de Lujo
1.933	0,45	0,91	1,23	2,12	3,26
1.934	0,39	0,84	1,09	1,91	2,94
1.935	0,37	0,76	1,00	1,64	2,49
1.936	0,36	0,75	1,01	1,70	2,55
1.937	0,37	0,76	0,96	1,70	2,57
1.938	0,39	0,79	1,02	1,69	2,66
1.939	0,44	0,82	1,05	1,76	2,70
1.940	0,39	0,81	1,03	1,73	2,65
1.941	0,37	0,80	1,05	1,76	2,72
1.942	0,44	0,86	1,12	1,87	2,88
1.943	0,49	0,92	1,21	2,00	3,03
1.944	0,65	1,05	1,35	2,18	3,35
1.945	0,56	1,06	1,38	2,33	3,58
1.946	0,64	1,13	1,43	2,28	3,55
1.947	0,74	1,30	1,59	2,57	4,03
1.948	0,87	1,68	2,05	3,53	5,54
1.949	0,83	1,67	2,07	3,42	5,36
1.950	0,78	1,61	1,90	3,37	5,32
1.951	0,85	1,68	1,98	3,48	5,48
1.952	0,86	1,73	2,22	3,55	5,65

Índice del costo de la Alimentación en los diferentes tipos de dietas. -					Cuadro N° 5
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Óptima	Dieta de Lujo
1.933	100	100	100	100	100
1.934	86	92	88	89	90
1.935	82	83	81	77	76
1.936	80	82	82	80	78
1.937	83	83	78	80	78
1.938	86	86	83	79	81
1.939	97	90	85	82	82
1.940	86	88	84	81	81
1.941	82	89	85	82	83
1.942	97	93	90	88	88
1.943	108	101	98	94	92
1.944	144	114	110	102	102
1.945	124	116	112	109	109
1.946	142	123	116	107	108
1.947	164	141	129	120	123
1.948	193	183	166	166	169
1.949	184	181	168	161	164
1.950	173	176	154	158	162
1.951	188	184	160	164	168
1.952	191	190	180	167	173

En el cuadro N° 7 se han calculado las calorías que podrían obtenerse con Bs. 1,00. Mientras que en 1933 por dicha cantidad se podían obtener 4.166 calorías, a base de la dieta Pobre, en 1952 solamente podían adquirirse con el mismo tipo de dieta 2.130 calorías. A base de la dieta Intermedia, en 1933, con Bs. 1,00 podían adquirirse 1.785 calorías, en tanto que en 1952 solamente podían obtenerse 980.

GRAFICA N° 4



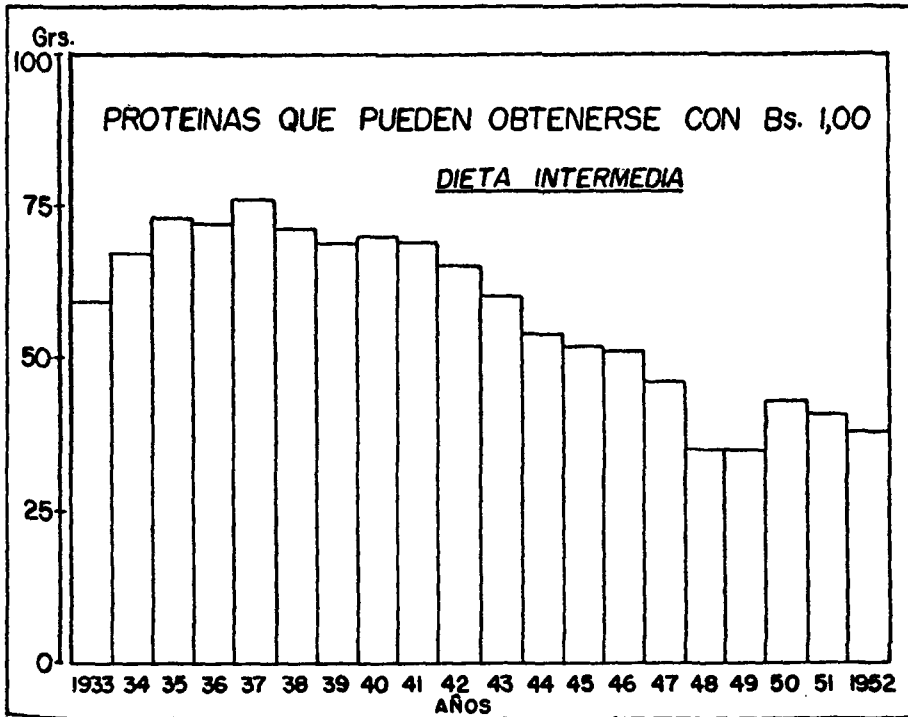
En el cuadro N° 8 se ha calculado el costo de 100 gramos de proteínas con los distintos tipos de dietas a partir de 1933. Para ese año 100 gramos de proteínas de la dieta Pobre costaban Bs. 0,79, mientras que la de Lujo costaba Bs. 2,15. En 1952 el costo de 100 gramos de proteínas de la dieta Pobre fué de Bs. 1,50, y la de Lujo, de Bs. 3,74. Para 1952, el costo de 100 gramos de proteínas fluctúa entre Bs. 1,50 (dieta Pobre) y Bs. 3,74 (dieta de Lujo).

Costo de 1.000 Calorías (En Bs)					Cuadro N° 6
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	0,24	0,41	0,56	0,86	1,00
1.934	0,21	0,38	0,50	0,77	0,90
1.935	0,20	0,34	0,45	0,66	0,76
1.936	0,19	0,34	0,46	0,69	0,78
1.937	0,20	0,34	0,44	0,69	0,78
1.938	0,21	0,36	0,46	0,68	0,81
1.939	0,24	0,37	0,48	0,71	0,82
1.940	0,21	0,37	0,47	0,70	0,81
1.941	0,20	0,36	0,48	0,71	0,83
1.942	0,24	0,39	0,51	0,76	0,88
1.943	0,26	0,42	0,55	0,81	0,93
1.944	0,35	0,48	0,62	0,88	1,02
1.945	0,30	0,48	0,63	0,95	1,09
1.946	0,34	0,51	0,65	0,93	1,09
1.947	0,40	0,59	0,73	1,04	1,23
1.948	0,47	0,77	0,94	1,14	1,70
1.949	0,45	0,76	0,95	1,39	1,64
1.950	0,42	0,74	0,87	1,37	1,63
1.951	0,45	0,77	0,90	1,42	1,68
1.952	0,46	0,79	1,01	1,44	1,73

Calorías que podrían adquirirse con Bs 1,00					Cuadro N° 7
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	4.166	2.458	1.785	1.162	1.000
1.934	4.716	2.631	2.000	1.298	1.111
1.935	5.000	2.941	2.222	1.515	1.315
1.936	5.263	2.941	2.173	1.449	1.282
1.937	4.951	2.941	2.272	1.449	1.282
1.938	4.761	2.777	2.173	1.470	1.234
1.939	4.166	2.702	2.083	1.408	1.229
1.940	4.761	2.702	2.127	1.428	1.234
1.941	5.000	2.777	2.083	1.408	1.204
1.942	4.166	2.564	1.960	1.315	1.136
1.943	3.846	2.320	1.818	1.234	1.075
1.944	2.857	2.083	1.612	1.136	980
1.945	3.333	2.083	1.587	1.052	917
1.946	2.941	1.960	1.530	1.075	917
1.947	2.500	1.694	1.369	961	813
1.948	2.127	1.298	1.063	877	588
1.949	2.222	1.315	1.052	719	609
1.950	2.380	1.351	1.149	729	613
1.951	2.155	1.294	1.094	704	594
1.952	2.130	1.256	980	690	576

En el cuadro N° 9 se ha calculado la cantidad de proteínas que podrían adquirirse con Bs. 1,00, pudiéndose apreciar que en 1933 podía obtenerse 126 gramos de proteínas a base de la dieta Pobre, y solamente 40 gramos a base de la dieta de Lujo. En 1952 podía obtenerse 66 gramos de proteínas con la dieta Pobre y 26 gramos con la dieta de Lujo. Para dicho año (1952), con Bs. 1,00 podían adquirirse 33 gramos de proteínas con la dieta Intermedia.

GRAFICA N° 5



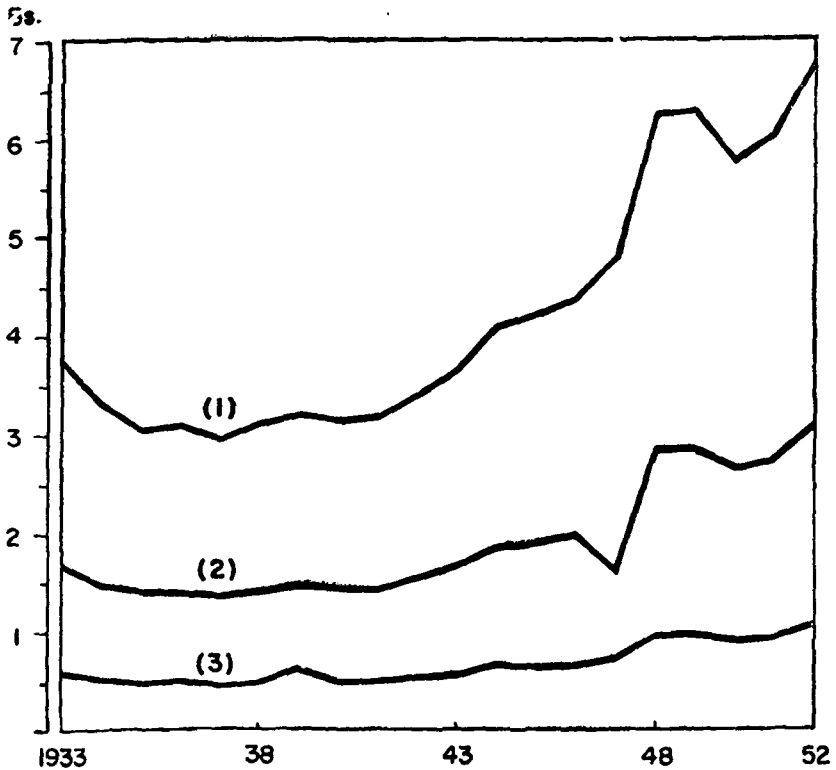
En los cuadros Nos. 10, 11, 12, 13, 14 y 15 se encuentran los resultados en las variaciones de los costos en cada uno de los nutrientes (excepto vitamina C) en las cinco dietas estudiadas. Estos resultados pueden apreciarse mejor en la gráfica N° 7.

Costo de 100 Grs. de Protefnas (En ₡)					Cuadro N° 8
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1. 933	0,79	1,33	1,68	2,18	2,15
1. 934	0,68	1,23	1,49	1,96	1,94
1. 935	0,64	1,11	1,36	1,69	1,64
1. 936	0,63	1,10	1,38	1,75	1,68
1. 937	0,64	1,11	1,31	1,75	1,70
1. 938	0,68	1,16	1,39	1,74	1,76
1. 939	0,77	1,20	1,43	1,81	1,78
1. 940	0,68	1,19	1,41	1,78	1,75
1. 941	0,64	1,17	1,43	1,81	1,80
1. 942	0,77	1,26	1,53	1,92	1,90
1. 943	0,85	1,35	1,65	2,06	2,00
1. 944	1,14	1,54	1,84	2,24	2,21
1. 945	0,98	1,55	1,89	2,41	2,37
1. 946	1,12	1,66	1,95	2,35	2,35
1. 947	1,29	1,91	2,17	2,64	2,66
1. 948	1,52	2,47	2,80	3,63	3,66
1. 949	1,45	2,45	2,83	3,52	3,54
1. 950	1,36	2,36	2,60	3,48	3,52
1. 951	1,49	2,47	2,71	3,58	3,62
1. 952	1,50	2,54	3,04	3,65	3,74

Cantidad de Protefnas que podrfan adquirirse con ₡ 1. 00					Cuadro N° 9
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1. 933	126	75	59	45	46
1. 934	147	81	67	51	51
1. 935	156	90	73	59	60
1. 936	158	90	72	57	59
1. 937	154	90	76	57	58
1. 938	147	86	71	57	56
1. 939	129	83	69	55	56
1. 940	147	84	70	56	57
1. 941	156	85	69	56	55
1. 942	129	79	65	52	52
1. 943	117	74	60	48	50
1. 944	87	64	54	44	45
1. 945	102	64	52	41	42
1. 946	89	60	51	42	42
1. 947	77	52	46	37	37
1. 948	65	40	35	27	27
1. 949	68	40	35	28	28
1. 950	73	42	38	28	28
1. 951	67	40	36	27	27
1. 952	66	39	33	27	26

GRAFICA N° 6

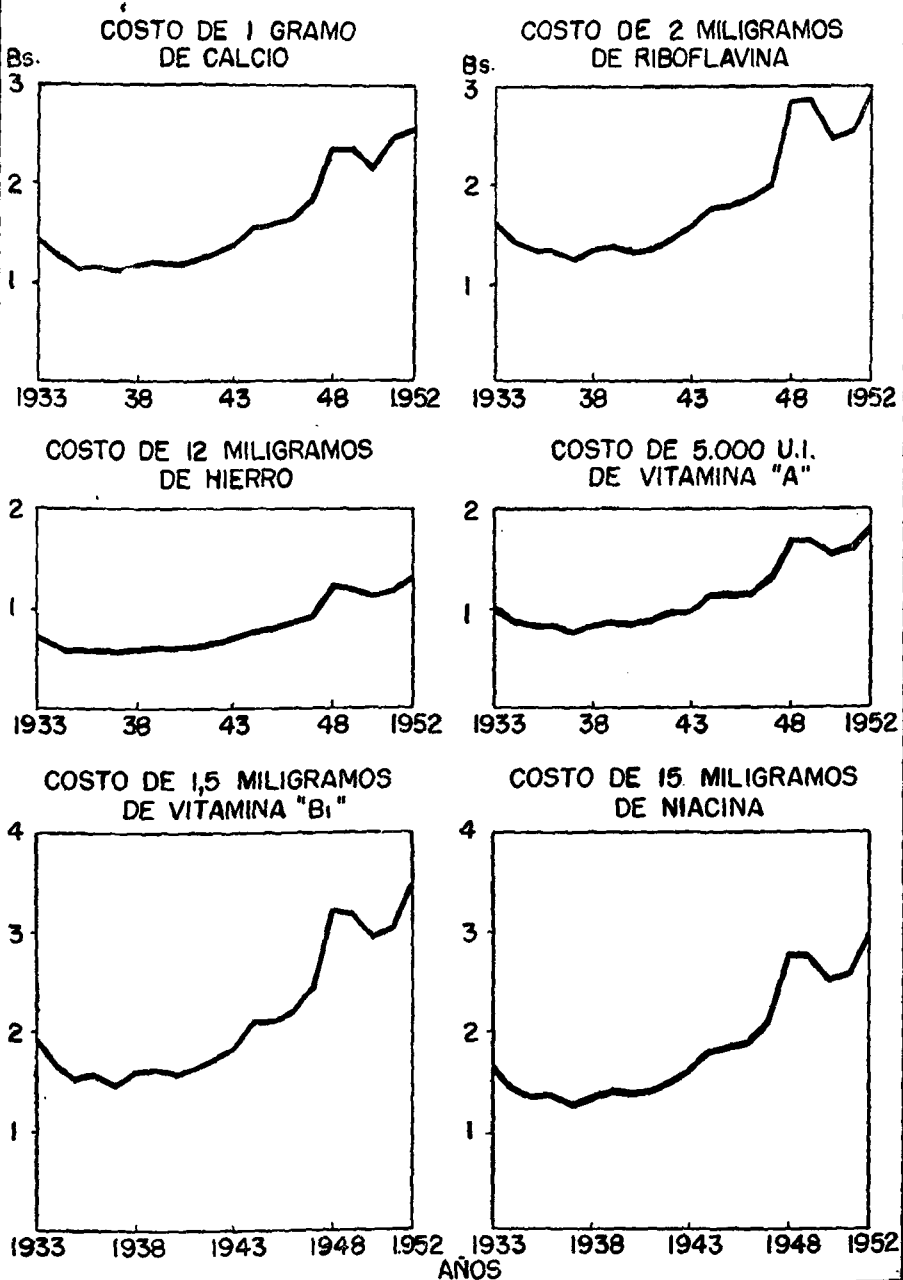
VARIACIONES DEL COSTO DE CALORIAS Y  
PROTEINAS EN LA DIETA INTERMEDIA



REFERENCIAS

- (1) - COSTO DE 100 Grs. DE PROTEINAS ANIMALES
- (2) - COSTO DE 100 Grs. DE PROTEINAS VEGETALES
- (3) - COSTO DE 1.000 CALORIAS

## VARIACIONES DEL COSTO DE LOS NUTRIENTES EN LA DIETA INTERMEDIA



Costo de 1 Gramo de Calcio (En ₡)					Cuadro N° 10
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Minima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	1,49	1,59	1,41	2,11	1,95
1.934	1,29	1,47	1,25	1,90	1,76
1.935	1,22	1,33	1,15	1,63	1,49
1.936	1,19	1,31	1,16	1,69	1,53
1.937	1,22	1,33	1,10	1,69	1,54
1.938	1,29	1,38	1,17	1,68	1,59
1.939	1,45	1,44	1,21	1,75	1,62
1.940	1,29	1,42	1,18	1,72	1,59
1.941	1,22	1,40	1,21	1,75	1,63
1.942	1,45	1,51	1,29	1,86	1,73
1.943	1,62	1,61	1,39	1,99	1,82
1.944	2,15	1,84	1,55	2,17	2,01
1.945	1,85	1,86	1,59	2,32	2,15
1.946	2,11	1,98	1,64	2,27	2,13
1.947	2,45	2,28	1,83	2,56	2,42
1.948	2,88	2,95	2,36	3,52	3,32
1.949	2,74	2,93	2,38	3,40	3,22
1.950	2,58	2,83	2,19	3,35	3,19
1.951	2,81	2,95	2,28	3,46	3,29
1.952	2,84	3,04	2,56	3,54	3,39

Costo de 12 mgs. de Hierro (En ₡)					Cuadro N° 11
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Minima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	0,30	0,47	0,72	1,63	1,91
1.934	0,26	0,44	0,64	1,46	1,72
1.935	0,24	0,40	0,58	1,26	1,46
1.936	0,24	0,39	0,59	1,30	1,52
1.937	0,24	0,40	0,56	1,30	1,51
1.938	0,26	0,41	0,60	1,30	1,56
1.939	0,29	0,43	0,61	1,35	1,58
1.940	0,26	0,42	0,60	1,33	1,55
1.941	0,24	0,42	0,61	1,35	1,60
1.942	0,29	0,45	0,65	1,43	1,69
1.943	0,32	0,48	0,71	1,53	1,78
1.944	0,43	0,55	0,79	1,67	1,97
1.945	0,37	0,55	0,81	1,79	2,10
1.946	0,42	0,59	0,84	1,75	2,08
1.947	0,49	0,68	0,93	1,97	2,37
1.948	0,58	0,88	1,20	2,71	3,25
1.949	0,55	0,87	1,20	2,63	3,15
1.950	0,52	0,84	1,11	2,59	3,12
1.951	0,56	0,88	1,16	2,67	3,22
1.952	0,57	0,91	1,30	2,73	3,32

Costo de 5.000 U.I. de Vita. "A". (En ₡)					Cuadro N° 12
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Óptima	Dieta de Lujo
1.933	2,72	0,80	1,00	0,80	0,73
1.934	2,36	0,74	0,89	0,72	0,66
1.935	2,23	0,67	0,82	0,62	0,56
1.936	2,17	0,66	0,83	0,64	0,57
1.937	2,23	0,67	0,79	0,64	0,58
1.938	2,36	0,70	0,84	0,64	0,60
1.939	2,66	0,72	0,86	0,66	0,61
1.940	2,36	0,72	0,84	0,65	0,60
1.941	2,23	0,71	0,86	0,66	0,61
1.942	2,66	0,76	0,92	0,70	0,65
1.943	2,96	0,81	0,99	0,75	0,68
1.944	3,93	0,91	1,11	0,82	0,75
1.945	3,38	0,94	1,13	0,88	0,81
1.946	3,87	1,00	1,17	0,86	0,80
1.947	4,47	1,15	1,31	0,97	0,91
1.948	5,26	1,49	1,69	1,33	1,25
1.949	5,02	1,48	1,70	1,29	1,21
1.950	4,72	1,43	1,56	1,27	1,20
1.951	5,14	1,49	1,63	1,31	1,24
1.952	5,20	1,53	1,83	1,34	1,28

Costo de 1,5 Mgs. de Vita. "B1" (En ₡)					Cuadro N° 13
AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Óptima	Dieta de Lujo
1.933	0,78	1,40	1,90	2,15	2,13
1.934	0,68	1,29	1,68	1,94	1,92
1.935	0,64	1,17	1,54	1,67	1,63
1.936	0,63	1,15	1,56	1,73	1,67
1.937	0,64	1,17	1,48	1,73	1,67
1.938	0,68	1,21	1,57	1,72	1,74
1.939	0,77	1,26	1,62	1,78	1,76
1.940	0,68	1,25	1,59	1,76	1,73
1.941	0,64	1,23	1,62	1,78	1,78
1.942	0,77	1,32	1,73	1,90	1,88
1.943	0,85	1,41	1,86	2,03	1,98
1.944	1,13	1,62	2,08	2,21	2,19
1.945	0,98	1,63	2,13	2,37	2,34
1.946	1,12	1,74	2,20	2,32	2,32
1.947	1,29	2,00	2,45	2,61	2,64
1.948	1,52	2,59	3,16	3,59	3,63
1.949	1,45	2,57	3,19	3,48	3,51
1.950	1,36	2,48	2,93	3,43	3,48
1.951	1,48	2,59	3,05	3,54	3,59
1.952	1,50	2,66	3,42	3,61	3,70

## Costo de 2 mgs. de Riboflavina (En ₡)

Cuadro N° 14

AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	1,59	1,63	1,58	2,00	1,92
1.934	1,38	1,50	1,40	1,80	1,74
1.935	1,30	1,36	1,29	1,55	1,47
1.936	1,27	1,34	1,30	1,60	1,50
1.937	1,30	1,36	1,23	1,60	1,52
1.938	1,38	1,41	1,31	1,59	1,57
1.939	1,55	1,47	1,35	1,66	1,59
1.940	1,38	1,45	1,32	1,63	1,56
1.941	1,30	1,43	1,35	1,66	1,60
1.942	1,55	1,54	1,44	1,76	1,70
1.943	1,73	1,65	1,56	1,89	1,79
1.944	2,30	1,88	1,74	2,06	1,98
1.945	1,98	1,90	1,78	2,20	2,11
1.946	2,26	2,02	1,84	2,15	2,10
1.947	2,61	2,33	2,05	2,43	2,38
1.948	3,07	3,01	2,64	3,34	3,27
1.949	2,93	2,99	2,67	3,23	3,17
1.950	2,76	2,88	2,45	3,19	3,14
1.951	3,00	3,01	2,55	3,29	3,24
1.952	3,04	3,10	2,86	3,36	3,34

## Costo de 15 mgs. de Niacina (En ₡)

Cuadro N° 15

AÑOS	Dieta Pobre	Dieta Mínima	Dieta Intermedia	Dieta Optima	Dieta de Lujo
1.933	0,85	1,29	1,61	1,54	1,51
1.934	0,73	1,19	1,43	1,39	1,36
1.935	0,70	1,07	1,31	1,19	1,15
1.936	0,68	1,06	1,32	1,23	1,18
1.937	0,70	1,07	1,25	1,23	1,19
1.938	0,73	1,13	1,33	1,23	1,23
1.939	0,83	1,16	1,37	1,28	1,25
1.940	0,73	1,15	1,35	1,26	1,23
1.941	0,70	1,14	1,37	1,28	1,26
1.942	0,83	1,22	1,46	1,36	1,33
1.943	0,92	1,31	1,58	1,46	1,40
1.944	1,23	1,49	1,77	1,58	1,55
1.945	1,06	1,51	1,81	1,69	1,66
1.946	1,21	1,61	1,87	1,66	1,65
1.947	1,40	1,85	2,08	1,87	1,87
1.948	1,64	2,39	2,69	2,57	2,57
1.949	1,57	2,38	2,71	2,50	2,49
1.950	1,47	2,29	2,49	2,46	2,47
1.951	1,61	2,39	2,59	2,53	2,54
1.952	1,63	2,46	2,91	2,58	2,62

## RESUMEN

Se ha realizado un estudio acerca de las variaciones de los costos de la alimentación en Caracas en los últimos veinte años (1933-1952), a base de cinco tipos de dietas, denominadas así: Dieta Pobre (1.832 calorías y 57 gramos de proteínas); Dieta Mínima (2.174 calorías y 68 gramos de proteínas); Dieta Intermedia (2.177 calorías y 73 gramos de proteínas); Dieta Optima (2.450 calorías y 97 gramos de proteínas), y Dieta de Lujo (3.256 calorías y 151 gramos de proteínas).

En las cinco dietas el costo casi ha duplicado (80% más en 1952 que en 1933) en los últimos veinte años, ya que dando al costo de las dietas en 1933 el índice 100, en 1952 alcanzaron cifras que varían entre 163 (dieta Optima) y 191 (dieta Pobre).

En 1933, mil calorías de la dieta Pobre costaban Bs. 0,24, mientras que la de Lujo costaba Bs. 1,00. En 1952, las mismas mil calorías costaban Bs. 0,46 y Bs. 1,73, respectivamente.

A base de la dieta Pobre, en 1933, con Bs. 1,00, se obtenían 4.166 calorías; en 1952, por la misma cantidad se obtienen únicamente 2.130. Con la dieta de Lujo, en 1933, con Bs. 1,00 se obtenían 1.000 calorías y en 1952 solamente 576 calorías.

En 1933, cien gramos de proteínas, a base de la dieta Pobre, costaban Bs. 0,79, mientras que a base de la de Lujo costaban Bs. 2,15. En 1952, los costos pasaron a Bs. 1,50 y Bs. 3,74, respectivamente. Aumentos en la misma proporción se ha obtenido en las sales minerales y vitaminas.

La conclusión que se saca de los resultados obtenidos es que el alza de los precios ha sido uniforme para todos los nutrientes, siendo de un 80% para cada uno de ellos, en relación al costo en 1933, no encontrándose tampoco diferencias significativas en cuanto a las alzas en cada una de las dietas.

## SUMMARY

Variations in the cost of 5 diets, from very poor to luxurious, have been studied for the past 20 years and the relative cost variations for the different nutrients have been calculated.

In all 5 diets the cost has risen from 1933 to 1952 about 80%. 1000 cal. of the poor diet costed Bs. 0.24 in 1933 and

Bs. 1.00 of the luxurary diet. In 1952 the relative values were 0.46 and 1.73.

In 1933, Bs. 1.00 would buy 4166 cal., whilst in 1952 only 2130 cal. with the poor diet. With the luxurary diet, Bs. 1.00 would buy in 1933 1,000 cal., in 1952 only 576 cal.

The changes in cost of proteins were from Bs. 0.79 for 100 grammes in the poor diet and 2.15 in the luxurary to 1.50 and 3.74 respectively.

The rise of cost of the different nutrients and the different types of diets has been uniform.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Preissteigerung in den Jahren zwischen 1933 und 1952 für die Lebensmittel von 5 verschiedenen Diäten —von ausgesprochen unzureichend bis zu Luxusdiät— wurden errechnet und die relativen Preise für die verschiedenen Komponenten ermittelt.

In allen Diäten ist die Preissteigerung etwa 80% gewesen und die Preisindexe zwischen 163 und 191, wenn die Werte von 1933 als 100 angenommen werden.

1000 cal. der ärmsten Diät kosteten 1933 Bs. 0.24, der Luxusdiät Bs. 1.00 währen sie 1952 0.46 und 1.73 kosteten.

1933 konnte man für Bs. 1.00 4166 cal. mit der ärmsten Diät und 1000 cal. mit der Luxusdiät kaufen, 1952 waren es nur 2130 und 576 cal.

Die Preissteigerungen auf Proteine berechnet waren von Bs. 0.79 für 100 gr. in der ärmsten Diät und 2.15 in der Luxusdiät auf Bs. 1.50 und 3.74.

Die Preissteigerung für die verschiedenen Diäten und die verschiedenen Komponenten war sehr gleichmässig.



# **CALIDAD Y ESTABILIDAD DE ALGUNOS PRODUCTOS CRIOLLOS ENLATADOS**

*Nikita Czyhrinciw K.*

Jefe del Laboratorio Industrial. Conservas y Jugos Pampero, C. A.  
Ocumare del Tuy (Venezuela)

## **INTRODUCCION**

Los cambios y transformaciones que se observan en la calidad de los productos alimenticios sometidos a procedimientos especiales para su conservación durante largo tiempo dan lugar a frecuentes investigaciones y análisis que son de primordial importancia, tanto para los conservados al natural como para los enlatados, envasados o embotellados.

Esos estudios han tomado gran incremento debido a la expansión de la capacidad técnica de la industria alimentaria y es lógica consecuencia del intercambio comercial que por la facilidad de los medios modernos de locomoción se observa entre todos los países del mundo civilizado.

Para comprender el interés teórico y práctico que dichas investigaciones han provocado en los medios científicos bastará recordar, entre la multitud de trabajos publicados, el estudio de M. Kondo, H. Kaihara y J. Yamamoto (1) acerca de las propiedades nutritivas del arroz después de 75 años de conservación; o la información de M. E. Parker (2), la cual requirió de 10 a 15 años de estudios para alcanzar éxito industrial y comercial en la fabricación de jugo de naranja concentrado y congelado, procedimiento que se considera como el más práctico logrado hasta hoy.

Entre los factores de importancia en la estabilidad de conservas alimenticias se pueden citar los siguientes:

1) Los productos enlatados o embotellados están completamente aislados del aire exterior (herméticamente), y en el caso del enlatado, aislados de la luz.

2) La superficie activa de las substancias de los productos estudiados es muy elevada por la ruptura de los tejidos

y de las células debido a procedimientos mecánicos (disminución, homogenización, exprimido, etc.), especialmente para la fabricación de jugos, salsas, purés, etc.

3) Obedecen los cambios en los procesos térmicos de las propiedades dializables de las membranas celulares:

a) por la coagulación e hidrólisis parciales de las proteínas;

b) por hidrólisis parcial de las sustancias pécticas (productos vegetales: protopectina → pectina → ácido péctico) o del colágeno (productos animales: transformación en gelatina).

4) Se cambian las proporciones del agua en estado de retención por los coloides según el tipo de producto enlatado o embotellado, debido a los procesos mecánicos y térmicos y al enriquecimiento por varios ingredientes.

5) Se forman nuevas o se destruyen y se pierden parcialmente ciertas sustancias naturales:

a) por los procesos térmicos y la presión (cocción, esterilización, etc.);

b) por el contacto libre o reacciones entre las sustancias bien separadas antes de la fabricación en la naturaleza, influencia de la luz, de la calidad de envases, etc.), separadas antes de la fabricación en los tejidos (incompatibilidad, desproporciones de ciertas sustancias) o en las células y en primer lugar la actividad química del grupo de materias que pertenecen a los preoxidantes y antioxidantes.

Las explicaciones teóricas y los datos experimentales sobre los factores principales mencionados pueden encontrarse en los trabajos de: Ev. G. Halliday (3), B. Hottenroth (4), M. H. Fischer (5), Belle Lowe (6), Blaiier (7), Sfort (8), O. Bauer (9), J. R. Chipcult (10), R. Griesbach (11), N. Czyhrinciw (12), etc., etc.

La inestabilidad del sistema físico-químico surge de los cambios de la calidad deseada y lograda durante la fabricación y que casi siempre conducen a la pérdida de la frescura en los productos enlatados o embotellados o, como se dice, de su envejecimiento. Como una excepción y como fenómeno positivo de envejecimiento se cita solamente el de los vinos y licores.

De aquí que en la práctica industrial viene la considera-

ción de la edad en el almacenaje o "storage life". Los productos que no están bien estabilizados sufren durante el almacenaje cambios en los índices analíticos y organolépticos (se deterioran su aroma, sabor, color, se observa sinergia, se reduce su valor vitamínico, etc.). Al contrario, los productos bien estabilizados pueden durar años sin pérdidas considerables en su valor nutritivo.

Por ejemplo, D. W. Stewart (13) recomienda los índices del potencial redox como índice del grado de maduración de sidras. En la conservación de la leche evaporada, según los trabajos de N. P. Tarassuk y H. D. Simson, etc. (14), el oscurecimiento del producto está en relación con los productos de la hidrólisis de las proteínas y está asociado con la formación de  $\text{CO}_2$  en el producto enlatado. Existen más elementos físico-químicos para controlar la estabilidad de los productos alimenticios conservados. Por ejemplo: ácido ascórbico (vitamina C), que es un reductor de gran actividad y puede servir como índice de la estabilidad de los productos enlatados, si los últimos lo contienen en abundancia. En los numerosos trabajos experimentales citados por E. R. Stadtman (15), Hans van Euler (16), etc., el ácido ascórbico se considera como un inhibidor natural (antioxidante) y la calidad de algunos productos conservados puede ser observada en cierta correlación con el contenido y la pérdida del ácido ascórbico.

Las reacciones químicas se activan y se aceleran con una elevación de temperatura y se debilitan con el enfriamiento. Los estudios de L. E. Clifcorn (17), L. E. Clifcorn y G. T. Peterson (18), A. R. Feliu (19), etc., tratan de la importancia del almacenamiento de los productos conservados a bajas temperaturas.

Los productos criollos enlatados y embotellados por largos meses durante su venta se guardan sin enfriamiento especial o, mejor dicho, a temperaturas mucho más elevadas de las que se observan en otras zonas climáticas. Entonces dichos productos, fabricados en los países tropicales, deben ser muy bien estabilizados y estudiados.

## PARTE EXPERIMENTAL

Hemos hecho observaciones acerca de los cambios físico-químicos en algunos productos criollos enlatados, sobre todo en los productos enlatados con fines industriales.

Se tomaron en cuenta las propiedades naturales de la materia prima, la significación de los procesos tecnológicos aplicados, los índices de los productos hechos para ser conservados durante largo tiempo y se hizo una comparación con algunos productos extranjeros semejantes.

a) *PRODUCTOS DEL TOMATE:*

Substancias sólidas solubles	Acidez	
4,5 - 6%	Ac. cítrico. 0,22 - 0,54%	Ac. ascórbico. 17,3 - 42,5 Promed. 23,2

Los índices correspondientes en los tomates norteamericanos son los siguientes:

Substancias sólidas solubles (20) 4 - 6%	Ac. cítr. (20) 0,3 - 0,5%	Ac. ascórb. (21) mgr./100 grs. 14,4 - 30,6
---	------------------------------	--

Esta comparación demuestra las buenas propiedades de la materia prima criolla. Hemos observado que los tomates criollos, aun bien maduros, tienen menos pigmentación roja o ésta es menos resistente durante la elaboración que en los tomates cultivados en zonas más templadas.

Según los datos de L. E. Clifcorn (22) acerca del valor vitamínico de los productos del tomate enlatado, éstos, en su forma de tomates al natural, contienen 17,0 mgrs. de ácido ascórbico por 100 grs., y el jugo de tomate, 14,2.

Los productos importados analizados por nosotros contenían:

TOMATES ITALIANOS AL NATURAL

Color: bien.	Vacío en lata: 0,0
Olor: bien.	Subst. sólida solub.: 6%
Sabor: poco inferior.	pH: 4,7
Textura: demasiado blanda.	Ac. ascórb. mgr./100 gr.: 17,5

Presentamos la tabla N° 1, referente al análisis de los productos criollos después de una conservación larga.

b) *JUGOS O NECTARES DE LECHOSA:*

La industrialización de la lechosa no ha logrado todavía suficiente desarrollo. En los países tropicales este cultivo sirve para fabricar la papaina y dulces. Puede ser materia para una producción más importante de jugos (o mejor néctares) de lechosa.

Las lechosas maduras criollas tienen un peso aproximado de 2,9 kilogramos. Más o menos el mismo tamaño que en Colombia (23). Según nuestras determinaciones, la lechosa madura criolla contiene de 8 a 12% de sustancias sólidas solubles; su acidez (ácido cítrico), 0,07 - 0,09%; el ácido ascórbico variaba en el mes de marzo de 1953 de 43 a 60 mgr. por 100 gramos. Promedio: 50,5 mgr. por 100 gramos.

Werner G. Jaffé, P. Budowski y G. Gorra (24) consideran que el contenido de vitamina C en la lechosa criolla es de 34 a 87 mgr./100 gr. Promedio: 56,5 mgr./100 gr.

F. Sánchez Neva (25) considera que los jugos (néctares) de lechosa enlatados procesados mediante métodos modernos se conservan sin sufrir cambios de sabor en almacenaje y contienen 25 mgr./100 gr. de ácido ascórbico. Sin embargo, la fabricación de refrescos de lechosa en gran escala es, según nuestra opinión, un poco más complicada que la que recomienda, por ejemplo, "Food Engineering" (26).

Las tablas Nos. 2 y 3 refieren el análisis de los jugos (néctares) de lechosa criolla después de una conservación larga.

c) *CAMBURES:*

Los cambures no están prácticamente industrializados. Se recolectan y se transportan en estado fresco con fines comerciales. Su elaboración industrial es todavía cosa del futuro.

Los cambures criollos tienen una gran variación según su tamaño, sus formas y sus propiedades organolépticas. No obstante su gran variación, los cambures pueden agruparse en ciertas clases. Se hicieron ensayos acerca de la posibilidad de enlatar cambures de la variedad "guineos". Según nuestros análisis, esta clase de cambures contienen:

Subs. sólida	Azúcares	Acid. tánico	Pectina
Tot. %	%	%	%
22,85 - 23,9	13,65	0,019	0,760

El análisis comparativo con otras clases de cambures demuestra que el "guineo" contiene menos substancias sólidas totales que el "manzano" y el "topocho". También contiene menos ácido tánico y menos substancias pécticas; posee un aroma y sabor específicos y se conserva bien en la lata. Su estructura, aun después de alcanzar un grado de alta madurez, es menos harinosa que en otras clases.

Sobre el enlatamiento de cambures, Harry W. von Loesecke (27) informa: "La conservación de cambures en lata no ha pasado nunca de la experimentación en el laboratorio. El sabor y la consistencia de la fruta se pierde durante el proceso de enlatamiento y es dudoso que se pueda conseguir un producto que satisfaga...".

La primera experiencia nuestra nos ha demostrado durante las primeras semanas y meses un obscurecimiento desagradable del producto enlatado y también un endurecimiento considerable.

Pero los experimentos realizados en el año 1952, a base de aplicación de una fórmula especial, nos permiten demostrar positivos resultados sobre la conservación de cambures enlatados.

TABLA N° 1

ANALISIS DE LOS PRODUCTOS DE TOMATES ENLATADOS  
CONSERVACION POR LARGO TIEMPO A 85° - 90° F.

(\*) Precipitado obtenido de 25 cc. de jugo, más 25 cc. de alcohol de 94,7° C. (12 horas).

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Fecha primer análisis	Acido ascórbico mgr./100 grs. primer análisis	Acido ascórbico mgr./100 grs. segundo análisis 90 días más tarde	ANALISIS GENERAL: 8 MESES MAS TARDE								
					A.c. ascórbico mgr./100 gr	Substancias sólidas solubles	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Precipitado (%)	Vacío (puñada)
Productos Pampero C A Tomates al natural	5-4-53	6-4-53	25.4	30.5	27.4	6.5	4.8	Bien	Bien	Bien	Bien	—	8.5
Idem	6-4-53	7-4-53	27.9	23.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Idem	8-4-53	9-4-53	27.9	25.3	23.8	6.5	4.5	Bien	Bien	Bien	Bien	—	8.5
Promedio			27.1	26.2	25.6	—	—	—	—	—	—	—	—
Promedio %			100.0	96.7	94.5	—	—	—	—	—	—	—	—
Jugo de tomates	19-3-53	11-4-53	18.1	17.3	—	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—	—
Idem	22-3-53	10-4-53	16.9	15.5	11.9	7.0	4.6	Bien	Bien	Bien	Bien	32.0	14.0
Idem	12-4-53	13-4-53	16.8	13.1	9.5	6.5	4.5	Bien	Bien	Bien	Bien	30.0	13.0
Idem	6-5-53	6-5-53	21.4	19.6	16.7	7.0	4.4	Bien	Bien	Bien	Bien	28.0	12.5
Promedio			18.3	16.4	12.7	6.8	4.5	—	—	—	—	30.0	13.2
Promedio %			100.0	89.6	69.0	—	—	—	—	—	—	—	—

ANALISIS 20 Y 32 MESES MAS TARDE

Tomates al natural	11-2-52	—	—	—	16.5	—	—	Bien	Bien	Bien	Poco blanda	—	4.0
Jugo de tomates	13-4-51	—	—	—	11.5	7.25	4.5	Poco claro	Bien	Bien	Bien	36.5	8.0



TABLA N° 3

ANALISIS DE LOS PRODUCTOS DE LECHOSA  
 CONSERVACION POR LARGO TIEMPO A 85° - 90° F.

(\*) Precipitado obtenido de  
 10 cc. del jugo, más 40  
 cc. del alcohol de 94,7°  
 a 15° C.

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Tiempo de conservación (meses)	Acido ascórbico mgr./100 gr.	ANALISIS							
				Substancias solubles %	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Precipitado (%)	Vacio (pulgada)
Jugo de lechosa en botellas. (El Valle. División de Química del Ministerio de Agricultura y Cría.)	31-8-48	63	4,5	16,1	4,2	Poco claro	Bien	Poco inferior	Bien	35,0	—
Jugo de lechosa en latas. (Laboratorio de Conservación de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición. Petare.)	9-6-52	18	19,4	18,0	5,0	Bien	Bien	Bien	Bien	34,0	15,0
Idem	15-7-52	17	21,7	18,0	4,95	Bien	Bien	Bien	Bien	34,0	10,0

TABLA N° 4

ANALISIS DE LOS CAMBURES ENLATADOS  
DESPUES DE SUS CONSERVACIONES LARGAS A LA TEMPERATURA DE 80° - 90° F.

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Tiempo de conservación (meses)	Acido ascórbico mgr./100 grs.	ANALISIS						
				Substancias solubles %	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Vacio (puigada)
Cambures en almíbar. (Laborat. de Conserv. de Alimentos del I. N. de N. Petare.)	8-5-52	19	4,0	36,5	4,0	Bien	Bien	Bien	Bien	3,0
Idem	19-5-52	18	9,0	28,5	4,45	Bien	Bien	Bien	Bien	11,0
Cambures en almíbar. (Laborat. Industrial "Pampero", C. A. - Ocumare del Tuy.)	19-11-52	4	16,8	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	5-12-52	4	16,9	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	5-12-52	12	9,7	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	19-12-52	4	11,9	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	19-12-52	12	10,3	30,0	4,6	Bien	Bien	Bien	Bien	6,5
Idem	17-9-52	3	10,0	26,0	4,7	Bien	Bien	Bien	Bien	7,0

## CONCLUSIONES Y RESUMEN

1) Las observaciones realizadas sobre productos alimenticios criollos enlatados durante largo tiempo (tomates al natural, jugo de tomate, jugo de lechosa, cambures en almíbar) permiten confirmar estabilidad suficiente de las propiedades nutritivas, tanto analíticas como organolépticas, de esos productos si han sido bien procesados.

Según los análisis verificados, el tiempo de almacenaje en un clima tropical puede ser considerado provisionalmente así:

- 1.—Tomate al natural: hasta los 2 años.
- 2.—Jugo de tomate: hasta 1 año.
- 3.—Jugo de lechosa: hasta 2 años.
- 4.—Cambures en almíbar: hasta 1 año y medio.

2) La materia prima criolla: tomates, lechosas, cambures, por sus propiedades físico-químicas y a base de un proceso moderno, puede servir para la fabricación de productos enlatados de alta calidad. Los productos criollos enlatados son una fuente rica de vitaminas A y C (jugo de lechosa en particular). Es interesante hacer notar que el tomate natural bien procesado es más rico en vitaminas que la materia prima natural, en término medio, debido a la especial selección de tomates crudos para su enlatamiento.

3) Estudiando dichos productos conservados por largo tiempo, creemos necesario subrayar:

a) Los tomates al natural son más estables en el enlatamiento que los jugos de tomate. Esto se explica por la integridad relativa de los tejidos del primer producto.

b) Los tejidos homogenizados de la lechosa, que sirve para preparar los refrescos, demuestran en enlatamiento propiedades coloidales especiales que permiten probablemente usar dicha masa como un emulsionador natural en la fabricación de los productos del tipo de las salsas.

c) Se ha encontrado y se ha controlado el método para el enlatamiento por largo tiempo de los cambures en almíbar.

(Expresamos nuestro agradecimiento al señor M. Bolívar por su ayuda en nuestra labor tanto industrial como analítica.)

## SUMMARY

Analytical and organoleptic data are presented on canned tomato, papaya and banana products after different storage time. Tentative storage life under tropical conditions are proposed: for tomatoes "al natural" 2 years, tomato juice 1 year, papaya juice 2 years, bananas in heavy syrup 1½ year. Some of the products had a high content of vitamin C. Papaya pulp has special colloidal properties.

## ZUSAMMENFASSUNG

Einige analytische und geschmackliche Daten über in Büchsen konservierte Tomatenproducte, Papaya Saft und Bananen, die nach verschieden langer Konservierungsdauer bei tropischer Temperatur bestimmt wurden, werden vorgelegt. Es wird eine vorläufige Konservierungsdauer unter tropischen Bedingungen vorgeschlagen für: Tomatensaft von 1 Jahr, Tomaten "al natural" 2 Jahre, Papayasaft 2 Jahre und Bananen in dickem Syrup 1.5 Jahre. Einige der Produkte hatten einen hohen Gehalt an Vitamin C. Es wird auf einige interessante kolloidale Eigenschaften von Papaya hingewiesen.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Mantaro Kondo, Hiromichi Kaihara and Jiro Yamamoto.—Ohara Inst. Agr. Res Kurashiki, Japón (1947).
- (2) M. E. Parker, E. H. Harvey, E. S. Stateler.—Elements of Food Engineering. New York, 1952. Reinhold Pub. Corp.
- (3) G. Halliday and T. Noble. — Food Chemistry and Cookery. The Univer. of Chicago Press.
- (4) B. Hottenroth.—Die Pektine und ihre Verwendung. München (1951).
- (5) M. H. Fischer, W. J. Suer.—Der Kolloide Aufbau der lebenden Substanz. Darmstadt (1951).
- (6) Belle Loew.—Experim. Cookery from the Chemical and Physical Standpoint. New York, John Wiley and Sons Ins. (1950).
- (7) J. S. Blair, Ed. M. Godar, etc.—Incompatibility of Peel-Oil Constit. with the Acid Juice. Food Research, vol. 17 (1952).
- (8) L. J. Swift.—Flavoz Changes in Stored Canned Orange Juice. The Citrus Industry. Vol. 33, No. 2. Feb. 1952.
- (9) O. Bauer.—Moderne Inhibitoren (Antioxydantien). Garmisch - Partenkirchen (1950).

- (10) J. R. Chipcult, G. R. Mizuno, etc.—The antioxidant Properties of Natural Spices. Food Research, vol. 17, Jan. Feb. 1952.
- (11) R. Griessbach.—Austausch - Adsorbentien in der Lebens - mittel-industrie. Leipzig (1949).
- (15) E. R. Stadtman.—Nonenzymatic Browning, N. Fruit Products. tos vegetales. Arch. Venez. de Nutr. Vol. 2, No. 1 (1951).
- (13) D. W. Steuart.—Redox Potentials in Cider Making. Chemistry and industry. Aug. 1952.
- (14) N. P. Tarassuk and H. D. Simonson.—Browning and the Fluorescence of Evaporated Milk. Food Technology, March 1950.
- (15) E. R. Stadtman.—Nenenzymatic Browning, N. Fruit Products. Advances in Food Research. Vol. 1, 1948, New York.
- (16) Hans von Euler.—Reduktone. Ver. Ferdinand Enke. Stuttgart (1950).
- (17) L. E. Clifcorn.—Vitamin Content of Processed Foods. Continental Can Co. (1945).
- (18) L. E. Clifcorn and G. T. Peterson.—Res. Dep. Continental Can Comp. Bull. N. 12 (1947).
- (19) Al R. Feliú.—Retención de Vitamina C. Alcalá, 54, Madrid. Junio (1952).
- (20) Tomato Products.—Nat. Canners Ass. Res. Lab. Washington, D.C. (1950).
- (21) G. F. Somers and K. C. Beeson.—The influence of Climate and Fertilizer Practices upon the Vitamin and Mineral. Content of Vegetables. Advances in Food Research. Vol. 1, 1948. New York.
- (22) L. E. Clifcorn.—Factors influencing the Vitamin Content of Canned Foods. Advances in Food Research. Vol. 1 (1948).
- (23) La Papaya Colombiana.—Revista de Agricultura y Ganadería. La Habana. Nov.-Dic. de 1947.
- (24) Estudio sobre el contenido de ácido ascórbico (vitamina C) en las principales frutas de Venezuela.—W. G. Jaffé, P. Budowski, G. Gorrá. Archivos Venezolanos de Nutrición. Vol. 1, N° 1 (1950).
- (25) Estudios sobre la industrialización de frutas tropicales.—F. Sánchez Nieva. Puerto Rico (1951). Colegio de Químicos.
- (26) Wants to Make Papaya Drink.—Food Engineering. Nov. 1952.
- (27) Harry W. von Loesecke.—Outlines of Food Technology (1942).



# LABORES DEL INSTITUTO

## NORMAS PARA LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION

La Dirección del Instituto Nacional de Nutrición acordó acoger como normas para la realización de investigaciones dentro del Instituto las que a continuación se exponen, originadas en un proyecto presentado por el Consejo Técnico del mismo.

Aceptando el hecho de que dentro de las actividades del Instituto las investigaciones científicas ocupan un lugar prominente dentro del campo de la nutrición, es necesario someter los proyectos de investigación presentados a un estudio pormenorizado en relación en su utilidad, esfuerzos necesarios para realizarlos, costos, etc., a fin de que las investigaciones llevadas a cabo en la Institución alcancen un máximo de eficiencia y utilidad.

Se ha aceptado el hecho de que toda investigación bien conducida que aclare cualquier problema es en principio deseable y conveniente, pero que al mismo tiempo es innegable que como cada una de ellas ocupa en mayor o menor grado cierta cantidad de personal, material de trabajo y disponibilidades presupuestarias, su ejecución podría interferir con investigaciones más simples o de mayores alcances, es decir que si cada investigación lleva en sí los aspectos positivos de los hallazgos realizados, también implica la suspensión de otras actividades, por lo cual se llega al hecho paradójico de que puede llegar a ser inútil o perjudicial.

No quiere decir lo anteriormente expuesto que toda investigación realizada ha de ser de realización práctica e inmediata, ya que muchos asuntos pueden tener un amplio interés social sin ser de inmediata aplicación; la viceversa también es cierta.

Otro punto por el cual se decidió el establecimiento de dichas normas no es de menor interés, y es que la discusión en mesa redonda de los métodos, material, etc., permite muchas veces a otros miembros del personal opiniones constructivas que pueden multiplicar la utilidad del proyecto.

Por todo lo anterior se acordó que toda investigación realizada con fondos del Instituto ha de ser sometida previamente a la consideración de la Dirección en sus líneas generales. Esta lo sometería, si así lo juzga conveniente, a la discusión del personal técnico para así aprobar los proyectos que resulten más convenientes a los objetivos y fines del Instituto.

Se estableció como norma que dichos proyectos han de ser presentados siguiendo en su elaboración un orden definido, debiéndose tratar en ellos todos y cada uno de los puntos siguientes:

- 1) Objetivo fundamental.
- 2) Objetivos inmediatos.
- 3) Plan de trabajo.
- 4) Métodos.
- 5) Consideraciones estadísticas.
- 6) Material de tabulación.
- 7) Material de trabajo.
- 8) Personal.
- 9) Estimación de la duración.
- 10) Estimación del costo.

Estos puntos serán desarrollados en forma breve, haciéndose las siguientes observaciones a cada uno de ellos:

1. *Objetivo fundamental.*—Se expondrá el estado actual del problema y las interrogantes principales que plantea.

2. *Objetivos inmediatos.*—Se establecerá en qué forma la investigación particular de que se trata daría resultados que estarían en relación con el problema fundamental, y de qué modo éste sería esclarecido, así como las consecuencias prácticas eventuales en el problema nutricional del país.

3. *Plan de trabajo.*—Se reseñará brevemente la serie de etapas en que se desarrollará la investigación, es decir, será una visión de conjunto del desarrollo del proyecto.

4. *Métodos.*—En lo referente a métodos debe explicarse la técnica general de la investigación, agregando las técnicas

especiales de laboratorio o cualquier otra que fuere menester, haciendo las referencias bibliográficas correspondientes cuando a ello hubiese lugar.

5. *Consideraciones estadísticas.* — Debe explicarse claramente la relación estadística entre el material estudiado y el universo correspondiente. Se especificará así: a) tamaño de la muestra; b) selección de la muestra; c) manipulación estadística; d) métodos que se seguirán para la determinación de la significación de los resultados.

6. *Material de tabulación.*—Los cuadernos del laboratorio, las fichas y cualquier otro material de tabulación destinado a la investigación deberán ser incluidos en el proyecto en su forma definida, pudiendo agregarse en el curso del desarrollo de la misma nuevas columnas, fichas o tarjetas destinadas a copilar datos no previstos; pero las supresiones del proyecto original han de ser previamente consultadas a la Dirección, la cual, si así lo juzga conveniente, lo pasará al Consejo Técnico, a fin de determinar si dichas omisiones alteran la utilización del material o reducen los objetivos del trabajo, en cuyo caso deberá considerarse de nuevo si la investigación ha de ser continuada.

7. *Material.*—El material de estudio ha de ser: a) material de estudio propiamente dicho: seres humanos, animales, productos orgánicos e inorgánicos en los que se investiguen determinados fenómenos; b) material de trabajo, comprendiendo instalaciones, aparatos, máquina de calcular, reactivos y otros útiles que serán usados en la investigación; c) material de referencia, donde se ha de especificar bibliografía, tablas, cuadros, índices, etc., utilizados como referencia.

8. *Personal.*—El personal que se ocupará en el trabajo debe presentarse clasificado en: a) personal regular del Instituto dependiente del servicio que somete el proyecto; b) personal del Instituto que no esté directamente disponible y que ha de ser cedido por otros servicios o departamentos del mismo; c) personal extraño, cuya colaboración *ad honorem* puede ser racionalmente esperada y solicitada; d) personal extraño, remunerado.

9. *Costos.*—Los costos deben ser clasificados en dos secciones: 1) una evaluación aproximada del costo, teniendo en

cuenta sueldo, emolumentos y desgaste de material que aparece en el presupuesto normal del Instituto y que la realización del trabajo impediría dedicar a otras actividades; 2) costos adicionales motivados por la iniciación del trabajo, tales como material de nueva adquisición, sueldo del personal supernumerario para el trabajo, emolumentos especiales, recompensas, premios u otros que surjan de la necesidad de buscar cooperación para el estudio, costo del material impreso, gastos de tabulación y cálculo, etc., etc.

Por último debe ser anotado en lo relacionado al costo, para ser deducido, lo relativo a material o materiales que se supone queden disponibles y utilizables después de terminada la investigación y, si posible, el eventual destino de los mismos.

# SECCION BIBLIOGRAFICA

## Bibliografía Nacional

**701.—Fósforo inorgánico del suero y metabolismo glucídico.—F. de Venanzi y M. Roche.—Act. Cien. Ven. 6, 192 (1953).**

En un artículo general, los autores revisan las variaciones que experimenta el P. inorgánico del suero en relación con el metabolismo glucídico, después de la administración de glucosa. Pasan revista a los diversos trabajos que conducen a conclusiones que los llevan a efectuar sus investigaciones. Estudian el papel de diversos tejidos y órganos en el descenso del fósforo del suero después de la administración de glucosa en sujetos sanos. Encuentran que en los sujetos sanos el fósforo inorgánico del suero tiende a descender a veces en forma bastante marcada, mientras que en los diabéticos los valores son bastante estables. Los cambios en la glucemia son estables en el normal y tienen tendencia al descenso espontáneo en el diabético.

En su aplicación clínica, los autores utilizan el descenso del fósforo (delta P) y especialmente la relación entre el descenso (alteración) de la glucemia (delta G) como índice para el diagnóstico y posiblemente para la clasificación de los diversos tipos de diabetes.

En la prueba oral, los autores administran 2 gramos de glucosa por kilo de peso disueltos en unos 400 cc. de agua. En la prueba venosa, que consideran más segura, administran 1 cc. por kilo de peso de una solución al 50% a una velocidad aproximada de 10 cc. por minuto.

En ambos casos las tomas de sangre se hacen a los 15, 30, 45 y 60 minutos, aun cuando consideran que para el uso clínico basta con tomar la muestra inicial, y la de los 45 minutos para la venosa y de 45 y 60 minutos para la oral. Obtienen, para los sujetos normales, valores de delta G, delta P de 0 a 150, mientras que en los diabéticos esta relación es siempre mayor que 150 y con

frecuencia son positivas. Los autores también dan razones que sugieren que esta prueba puede ser utilizada para la clasificación de los diabéticos, según tengan o no reservas de insulina. Sugieren también que esta prueba puede ser de utilidad para diferenciar la hipoglucemia por hiperinsulinismo de otros tipos de hipoglucemia.

A. P. M.

**702.—Papel de los compuestos SH en la etiología de la diabetes. A. Planchart. — Act. Cien. Ven. Vol. 4, N° 6, 130 (1953).**

Conferencia. El autor estudia las diversas funciones que desempeñan los compuestos tiólicos en el metabolismo y la vida celular en forma de revisión. Discute el papel de estos compuestos tiólicos en el metabolismo glucídico y en especial del glutatión, haciendo especial hincapié en las relaciones que pueden tener las alteraciones de la movilidad del glutatión en la etiología de la diabetes mellitus. Presenta cuadros estadísticos de los estudios llevados a cabo por él, los cuales parecen mostrar alteraciones en las cifras de glutatión en los diabéticos, las cuales no se encuentran en los sujetos sanos después de la administración oral de cien gramos de glucosa (sobrecarga glucosada). Los niveles de glutatión en la sangre son menores en los diabéticos que en los sujetos sanos.

A. P. M.

**703.—Fósforo inorgánico del suero en pacientes cancerosos.—L. M. Serpa Sanabria y F. De Venanzi. — Acta Cien. Ven. Vol. 4, N° 6, 213 (1953).**

Los autores estudian la concentración de P inorgánico del suero de 201 sujetos clasificados en los siguientes grupos:

19, adultos normales; 29, pacientes de diversas afecciones no neoplásicas; y 39, pacientes de cáncer. Para el primer grupo encuentran valores medios de 3,65 mgr. por 100 cc. de suero; para el segundo, 3,76, y para el tercero, 4,32. Los cálculos estadísticos muestran que en los cancerosos la cifra de P inorgánico del suero está elevada en forma significativa.

A. P. M.

704.—Obesidad.—Rangel, José Rafael L. R.—Acta Médica Venezolana, Vol. 2, N° 2 (marzo-abril 1954).

Se define la obesidad de acuerdo con los conceptos que actualmente se tienen de ella y se expone un esquema para la clasificación de los mismos.

Se revisan las estadísticas sobre la incidencia de la obesidad y también las que contemplan los efectos de esta última en relación con la aparición y evolución de otras enfermedades.

Se analizan los factores etiológicos de la adiposidad y, en primer término, se

consideran el hambre y el apetito, que, por otra parte, se juzgan como básicamente distintos el uno del otro. El autor expone, a continuación, los fundamentos neurofisiológicos y psiquiátricos de este criterio, y, además, las íntimas conexiones que existen entre la obesidad y las alteraciones de una u otra de las sensaciones ya nombradas.

J. M. B.

705.—Influencia de la vitamina B<sub>1</sub> en el trabajo de parto. — H. Campos Gival y Ignacio Benites.—Bol. Maternidad Concepción Palacios, 4, 161, 1953.

El presente trabajo se efectuó para probar la acción de inyecciones de vitamina B<sub>1</sub> en el parto por haber sido anunciado un efecto analgésico y de aceleración del trabajo de parto. Se estudiaron 50 parturientas que se inyectaron una vez con 200 mgr. de vitamina B<sub>1</sub> i. m. en pleno trabajo de parto. No se observó ningún efecto analgésico acelerador.

W. J.

## Bibliografía Latino-Americana

706.—Tasas de grasas del suero en adultos de Centro-América, comparados con las de Norte-América. — G. P. Mann, J. A. Muñoz, N. S. Scrimshaw. — Fed. Proc. 13, 467 (1954).

Se determinaron lipoproteínas y colesterol sérico de 261 personas de Centro-América y se compararon con un grupo parecido de 856 personas normales de Estados Unidos. En Centro-América el 7 - 14% del valor calórico de la dieta es aportado por grasas, comparado con el 30 a 40% en la dieta norteamericana. El valor para colesterol en el grupo centroamericano fué 153 mgr.%, comparado con 234 mgr.% de Estados Unidos. Sin embargo, no se encontraron diferencias análogas en las tasas de varias fracciones de lipoproteínas estudiadas.

W. J.

707.—Instauración de ácidos grasos y necrosis de hígado. — J. M. Martín. — Rev. Soc. Arg. Biol. 29, 229 (1953).

Se provocó una necrosis hepática mediante la aplicación de una dieta con-

teniendo un 30% de levadura de pan. En un experimento se agregó 20% de mantequilla; en otro, 20% de aceite de oliva, y en un tercero se usó la dieta sin grasa. Los animales que recibieron la dieta con aceite de oliva murieron a los 32 días como promedio; los que recibieron la dieta con mantequilla, a los 44 días, y los testigos, a los 49 días. El suministro de vitamina E no tenía un efecto protector. Se concluye que los ácidos grasos insaturados de aceite de oliva agravan el efecto necrotizante de la levadura.

W. J.

708.—Influencias sexuales sobre la necrosis dietaria del hígado. — J. M. Martín. — Rev. Soc. Arg. Biol. 29, 265 (1953).

Se usó una dieta con 30% de levadura de pan para producir necrosis hepática en ratas castradas y enteras de ambos sexos. La castración acortó la sobrevivencia con la dieta experimental; la aplicación de andrógenos y estrógenos prolongó algo la vida de los machos jóvenes. La necrosis hepática se desarrolló de igual modo en machos y hembras.

W. J.

- 709.—Acción del ácido fólico y la testosterona sobre la rata macho prepúber.—J. C. Penkos. *Rev. Soc. Arg. Biol.* 29, 269 (1953).

El ácido fólico en dosis grandes refuerza el estímulo del propanato testosterona sobre el desarrollo de las glándulas coagulantes y las vesículas seminales de ratas jóvenes y también acentúa la acción inhibitoria de la hormona sobre el crecimiento de los testículos.

W. J.

- 710.—El valor nutritivo de caraotas de Centro-América. Variaciones en nitrógeno, triptófano y niacina en diez caraotas negras (*Phaseolus vulgaris*). de

Guatemala y la retención de la niacina después de la cocción. — R. Bressani, E. Marcucci, C. E. Robles y N. S. Scrimshaw. — *Food Research* 19, 263 (1954).

El contenido en nitrógeno variaba de 2,92 a 3,64% con un promedio de 3,25%; el contenido en triptófano fué 0,17% como valor promedio, y el de niacina, 2,42 mgr.%. La retención de la niacina después de 3 horas de cocción fué 88,5%. La combinación de maíz y caraotas negras consumida por muchas familias indias de Guatemala suministra cerca de 0,36 gr. de triptófano y 8 mgr. de niacina.

J. M. B.

## Bibliografía Norte-Americana

- 711.—Estudios nutricionales vegetarianos. Estudios nutricionales, físicos y de laboratorio. M. G. Hardinge y F. J. Stave. *J. Clin. Nutr.* 2, 73 (1954).

Se describe un estudio comparativo de 112 adultos vegetarianos y 88 no vegetarianos, adolescentes y mujeres encintas. Los resultados demuestran que, aunque la ingesta dietética de substancias nutritivas variaba grandemente entre los individuos, el término medio de ingesta en todos los grupos, con excepción de los adolescentes vegetarianos "puros" se aproximaba o excedía de las cantidades recomendadas por el Consejo Nacional de Investigación. Los adolescentes no vegetarianos consumían cantidades significativamente mayores de proteínas que los adolescentes lacto-ovo-vegetarianos y vegetarianos "puros". No se encontró evidencia de que la dieta lacto-ovo-vegetariana falle en producir una ingesta dietética adecuada para la mujer encinta.

En general, en los diversos grupos no se encontraron diferencias mayores en las medidas de talla, peso y presión arterial. Sin embargo, los vegetarianos "puros" pesaban apreciablemente menos, un término medio de 20 libras. Los aumentos y pérdidas de peso preconceptuales y postpartum de las mujeres encintas, así como también el peso medio de los infantes al nacer, fueron similares entre los grupos lacto-ovo-vegetarianos y no vegetarianos.

La proteína total, los valores de albúmina y globulina, así como los estudios hematológicos para todos los de los gru-

pos vegetariano y no vegetariano, no fueron estadísticamente diferentes.

W. J.

- 712.—Estudios nutricionales de vegetarianos. Dieta y niveles de colesterol del suero. — H. G. Haschinger y F. J. Stare. — *J. Clin. Nutr.* 2, 83 (1954).

Se reporta la ingesta de colesterol determinada por medio de cálculos y medidas de colesterol del suero en un número limitado de mujeres encintas, adolescentes y adultos de ambos sexos, vegetarianos "puros", lacto-ovo-vegetarianos y no vegetarianos. El colesterol de la dieta es mayor en los grupos no vegetarianos que en los lacto-ovo-vegetarianos. La dieta de los vegetarianos "puros" es, por supuesto, libre del colesterol.

Los niveles de colesterol del suero tienden a ser menores en el grupo de adultos vegetarianos, encontrándose los valores menores en los vegetarianos "puros". Los niveles significativamente menores del colesterol del suero del grupo de vegetarianos "puros" ocurrieron a pesar de la ingesta libre vegetal. Los niveles de colesterol aparecen más directamente relacionado con la ingesta de grasa animal que con la de grasa total.

W. J.

- 713.—Efecto de la administración suplementaria de vitaminas en soldados residiendo en un medio ambiente frío. Acción

física y respuesta a la exposición al frío. — R. Ryer, M. I. Grossman, T. E. Friedemann, W. R. Best, C. F. Con-solario, W. S. Kuhl, W. Insull y F. T. Hatch. — *J. Clin. Nutr.* 2, 97 (1954).

Este estudio se llevó a cabo en la Montaña Pole, Wyoming (8.300 pies de altura), utilizando como sujetos de experimentación a 86 individuos al azar en dos grupos. Cada uno de ellos del grupo control (42 hombres) recibió una cápsula, cuatro veces al día, conteniendo 6 mgr. de ácido ascórbico. Los del grupo suplementado (44 hombres) recibieron, cuatro veces al día, una cápsula idéntica en tamaño y apariencias, con excepción del color, que contenía 10 mgr. de tiamina, 10 mgr. de riboflavina, 100 mgr. de nacinamida, 80 mgr. de panto-tenato de calcio, 40 mgr. de piridoxina, 2,5 mgr. de ácido fólico, 300 mgr. de ácido ascórbico y 4 microgramos de vitamina B<sub>12</sub> por cápsula. Durante el período de experimento, los individuos fueron mantenidos bajo un programa de actividad física llevada en su mayor parte al aire libre. Las condiciones del tiempo durante el día fueron las siguientes: temperatura, 26 grados F.; velocidad del viento, 13 mph.; windchill, 1030 kg./cal. / milla cuadrada / hora. Los vestidos usados durante el período de actividad al aire libre fueron prescritos y restringidos a menos de la cantidad requerida para la comodidad durante el período inactivo en las condiciones climáticas reinantes. En las seis primeras semanas del experimento se ofreció una dieta conteniendo 4.100 calorías, habiéndose consumido 3.500 como término medio. En las tres semanas finales se ofreció una dieta conteniendo 2.550 calorías y prácticamente toda esta cantidad fué consumida. La capacidad física fué medida aproximadamente con una seman de intervalo, utilizando la "Harvard Step Tests" la prueba de aptitud física del Ejército, el dinamómetro de mano y marcha forzada con una técnica standardizada. Durante la séptima semana del experimento se realizó un concurso de marcha. En las pruebas Harvard y de aptitud física del Ejército la capacidad de ambos continuó mejorando durante las diez semanas del estudio, incluyendo las tres semanas de restricción calórica. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en el grado de mejoramiento de la capacidad de los dos grupos. Del mismo modo, en las prue-

bas del dinamómetro de mano, marchas forzadas y en el concurso de marcha, no hubo una diferencia apreciable entre los dos grupos.

Durante las últimas tres semanas del experimento se realizó un estudio de la caída de la temperatura rectal debida a la exposición al frío en estado de reposo. Tres de estas pruebas se llevaron a cabo al aire libre y una dentro de casa. En todos los casos, el grupo suplementado demostró una caída menor de la temperatura rectal y la diferencia entre los dos grupos fué estadísticamente significativa.

Un déficit calórico de 1.200 calorías por día durante 22 días no perjudicó apreciablemente la capacidad física.

W. J.

714.—Producción experimental de anemia macrocítica nutricional en cochinos 5. Manifestaciones hematológicas de una deficiencia combinada de vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico. G. E. Cartwright, B. Tatting, D. Kurth y M. M. Wintrobe. *Blood* 7, 992 (1952).

Con una dieta de proteína de soya, sulfatiazol y un antagonista de ácido fólico se produjo una anemia macrocítica, leucopenia y neutropenia con hiperplasia erytroide de la médula ósea. Tratamiento con ácido fólico y B<sub>12</sub> cura rápidamente y sigue buen crecimiento. Acido fólico sólo cura la anemia, pero no produjo crecimiento normal y había relapse. B<sub>12</sub> sólo cura parcialmente el cuadro hematológico y la falta de crecimiento. No se vieron síntomas neurológicos.

J. M. B.

715.—Avalúo de los requerimientos en aminoácidos para el crecimiento obtenido por medio del análisis de los cadáveres. H. H. Williams, L. V. Curtin, J. Abraham, J. K. Loosli, L. A. Maynard. — *J. Biol. Chem.* 208, 277 (1953).

Los autores efectuaron análisis de los cadáveres de ratas, gallinas y cochinos respecto a su composición en aminoácidos. Los análisis se hicieron en recién nacidos, jóvenes y adultos. Se hicieron cálculos acerca de los requerimientos en los diferentes aminoácidos esenciales basados sobre el aumento del compuesto respectivo durante el creci-

miento del animal. Los resultados coinciden bastante bien con cifras sobre requerimientos obtenidos por métodos distintos por otros autores. En algunos casos hay diferencias de cierta consideración entre las cifras obtenidas por los autores y las publicadas anteriormente como, por ejemplo, la metionina y el triptófano.

W. J.

**716.—Desarrollo de hígado grasoso del tipo portal en ratas alimentadas con una dieta de maíz y el efecto de sustancias hipotróficas.**—M. E. Shills, N. E. Stewart, R. D. Giovanini. — Fed. Proc. 13, 478, 1954.

Se trató de producir en ratas un síndrome parecido al kwashiorkor humano mediante una dieta con un 76% de maíz y 3% de caseína. Se observó una infiltración grasosa en el hígado, especialmente en el área portal. Esta infiltración pudo ser prevenida por metionina, colina, vitamina B<sub>12</sub> o caseína. Resultados parecidos se observaron con una dieta sin caseína.

W. J.

**717.—Balance nitrogenado y crecimiento de las ratas afectadas por ciertas frutas en la dieta.** Siliciano A. M. y Nasset E. S. J. Nutr. 51, 403 (1953).

Observaciones sobre el balance nitrogenado se hicieron en ratas adultas alimentadas por pares, con dietas bajas en proteínas (2,5% y 5%). La caseína fué comparada con una mezcla isonitrosa de caseína (50%) y proteína del plátano (50%). El balance nitrogenado no fué afectado por la adición de la proteína de la fruta. En cambio, el nitrógeno fecal fué grandemente aumentado y el nitrógeno urinario correspondientemente disminuído cuando fueron dadas juntas la caseína y la proteína del plátano. El balance nitrogenado, índice del nitrógeno absorbido, resultó aumentado por la suplementación de la caseína con proteína de plátano.

Alimentando también con fracciones solubles o insolubles en agua de plátano seco, como suplemento de una dieta que contenía 10% de la caseína, no afectó el balance nitrogenado de las ratas adultas.

La adición de 9% de pupa sólida de plátano fresco, piña y manzana no afectó significativamente el crecimiento de ratas recién destetadas alimentadas "ad libitum".

A. M. S.

**718.—El efecto de aureomicina sobre ratas con diabetes aloxánicas.** — A. M. Cohen y M. Rachmilewitz. — Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 83, 50, 1953.

Aureomicina estimuló el crecimiento de ratas con diabetes crónica por aloxano, como también el apetito, la glicosuria y la diuresis.

W. J.

**719.—Enriquecimiento de harina de maíz.** — E. J. Lease. — Jour. Amer. Diet. Assoc. 29, 866 (1953).

Se hace un recuento acerca del consumo de maíz y sus características técnicas y nutrológicas.

Se describe el programa de enriquecimiento y el aspecto técnico del procedimiento correspondiente.

W. J.

**720.—Balance nitrogenado de ratas adultas alimentadas con dietas de aminoácidos bajos en L-, DL- y D-triptófano.** — Nasset E. S. y Ely M. T. — J. Nutr. 51, 449 (1953).

Se determinó el balance nitrogenado sobre un grupo de ratas blancas adultas y machos, los que derivaron toda su dieta nitrogenada de las mezclas de aminoácidos. Cada experimento incluyó los siguientes regímenes dietéticos en el orden dado: 14 días con dieta de mantenimiento (9,6% de proteínas del huevo entero), 7 días con dieta libre de nitrógeno, 7 días con dieta de aminoácidos, supliendo aproximadamente la mitad del mantenimiento requerido de nitrógeno total; 7 días con dieta de doble cantidad de mezcla de aminoácidos dados en el período anterior. Estas dietas, a excepción de la de mantenimiento (o protección), fueron introducidas por sonda estomáquica en dos porciones iguales diariamente, y cada rata recibió la misma cantidad de dieta cada día.

Si la de triptófano en la mezcla de aminoácidos se reduce suficientemente, el balance nitrogenado es afectado de manera adversa. Así el triptófano es un

factor de limitación en la utilización del nitrógeno total de la dieta, por lo que el balance nitrogenado es una función lineal de la admisión de triptófano. Según esto, el requerimiento para mantener el equilibrio nitrogenado es  $4,4 \pm 0,22$  mg. de L-,  $6,0 - 0,31$  mg. de DL y  $8,8 - 0,57$  mg. de D-triptófano por día y por kilogramo.

J. M. B.

**721.—Las relaciones de la vitamina C y ACTH en heridas experimentales.** — Schilling, J. A.; Radekovich, M.; Faveta, B. V.; Filer, L. J. (Jr.) y Jespersen Surg. Gynecol Obstet. 434, 97 (1953).

Estos autores estudiaron las relaciones de la vitamina C y la ACTH en conejillos de Indias machos. Se dividieron en seis grupos: uno con dieta normal sola, otro con dieta normal y vitamina C, otro con dieta normal, vitamina C y ACTH y otro con dieta normal y ACTH. También se hicieron dos grupos con dietas carentes en vitamina C, una sin más tratamiento y otra con ACTH. No se observaron efectos significantes en ninguno de los grupos.

P. L. C.

**722.—La importancia del control de la diabetes en la prevención de las complicaciones vasculares.** W. R. Keiding, H. F. Root y Marble. — J.A.M.A. 964, 150, (1952).

Los autores recomiendan para la evaluación de los trastornos vasculares del diabético los dos factores siguientes: 1º, la edad del diabético; 2º, el estado de equilibrio de la enfermedad. Manifiestan que aun cuando un tratamiento ideal es imposible, la incidencia de los trastornos vasculares es menor en los sujetos con regímenes restringidos y se manifiestan francamente en desacuerdo con los regímenes libres.

P. L. C.

**723.—Algunos factores que afectan el balance nitrogenado en la rata adulta.** — Womack M., Marshall M. W. y Parks A. B. J. Nutr. 51, 117 (1953).

Los balances nitrogenados negativos de ratas adultas agotadas o no en dieta proteica y alimentadas con raciones que teínas hubo una mayor proporción ed

contienen bajos niveles de aminoácidos (14,4 a 14,7 mg. del aminoácido nitrogenado esencial por día), con sucrosa como el carbohidrato, no mejoraron cuando la admisión total de nitrógeno fué aumentada por adición de dos niveles de citrato diamónico. Los balances nitrogenados negativos mejoraron significativamente al aumentarse la admisión de nitrógeno aminoácido esencial a 24,7 y 25,1 mg. por día. Las pérdidas de nitrógeno en los animales agotados práticamente lo fueron menos que los no agotados, a los mismos niveles de admisión de nitrógeno total y aminoácido. Al sustituirse la sucrosa por dextrina de maíz en las raciones, los animales alcanzaron el equilibrio del nivel de admisión de los aminoácidos esenciales que daban grandes balances negativos con las raciones conteniendo sucrosa. Los efectos beneficiosos de la alimentación con dextrina de maíz parecen deberse al cambio del carbohidrato y no a un descenso gradual del balance nitrogenado negativo si los animales reciben bajos niveles de aminácidos y sucrosa por varias semanas. Alimentando con 1% de sulfasuxidina con dextrina de maíz, se produjo un mejoramiento adicional en los balances. Al sustituir la sucrosa por dextrina de papa hubo un pequeño pero significativo mejoramiento en el balance nitrogenado, a bajos niveles de admisión de aminoácidos, pero ninguna diferencia a niveles más altos.

A. M. S.

**724.—Aminoácidos y proteína contenidos en el maíz relacionados a la variedad y a la fertilización nitrogenada.**—Saubertlich H. E., Chang W.-Y. y Salmon W. D. — J. Nutr. 51, 241 (1953).

1. Se determinó el contenido en proteína y 18 aminoácidos en 19 muestras de maíz. Los resultados revelaron que la fertilización nitrogenada empleada y la variedad seleccionada influye considerablemente en el contenido de proteína y aminoácidos del grano de maíz. El contenido de proteína de las muestras fluctuó entre 6,8 a 12%.

2. La cantidad de todos los aminoácidos aumentó con un aumento en el contenido en proteína del maíz. A pesar de ello, se encontraron diferencias considerables en el promedio de aumento entre los aminoácidos individualmente.

3. Los resultados indican que en las muestras con un alto contenido en pro-

zeína comparada con las muestras de bajo contenido proteico. La fertilización nitrogenada, según los autores, aumenta significativamente el contenido de proteína y aminoácidos en el maíz, con un aumento aparentemente grande de la fracción de zeína. Sin embargo, las otras proteínas también aumentaron con el aumento del contenido proteico en el maíz, como lo reflejó la presencia de grandes cantidades de lisina y triptófano.

A. M. S.

- 725.—El hígado como el lugar del síntesis de niacina a partir de triptofano en ratas. N.C. Ghosh. K. Chatterjee. D. P. Chattopadhyay y S. Banerjee. — Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 86, 346 (1954).

Los autores reportan evidencia experimental mediante el estudio de la transformación de triptofano en niacina y ácido quinolínico en ratas inyectadas o no con tetracloruro de carbono, que la transformación biológica del aminoácido mencionado en niacina se produce principalmente en el hígado.

W.J.

- 726.—Influencia de las proteínas y de ciertos aminoácidos (especialmente la treonina) en la deposición de grasa en el hígado de la rata. — Harper A., Monson W. J., Benton D. A. y Elvehjem C. A. — J. Nutr. 50, 383 (1953).

Se estudia la influencia de las proteínas (gelatina y caseína adicional), treonina, glicina, serina, glucocinina, colina y betaina en la deposición de grasa en el hígado de las ratas alimentadas con raciones de 9% de caseína-sacarosa, conteniendo cantidades adecuadas de colina, metionina, inositol y vitamina B<sub>12</sub>. En los animales que recibieron la ración basal observan los autores que la acumulación de grasa disminuyó al administrarles independientemente 6% de gelatina o 2% de caseína o 0,18% de D-L treonina.

Finalmente, los autores ponen de manifiesto la posibilidad de una intervención enzimática en el metabolismo graso de los animales que recibieron la ración basal, o bien que algunas de las sustancias mencionadas pudieran participar más directamente en el metabolismo de las grasas. De cualquier manera, con los resultados obtenidos, una explicación satisfactoria ha sido imposible.

A. M. S.

- 727.—Consideraciones sobre la terapéutica dietética de la diabetes. — Luigi Travia.

Se sostiene el criterio de que el verdadero tratamiento de la diabetes no es la normalización provisional de la glucemia, sino la prevención de las complicaciones. Hace un estudio de 64 diabéticos de ambos sexos, de 42 hombres y 22 mujeres de edades comprendidas entre los 21 y los 80 años, estudiando en ellos la duración de la diabetes en función del sexo y de la edad, el peso de los pacientes, los valores glicémicos al comienzo del tratamiento. El tiempo empleado en meses para la normalización de la glucemia en función de la edad y del sexo. El tiempo para la normalización de la glucemia en función de la duración aparente de la diabetes, variaciones del peso a consecuencia de la normalización de la glucemia, variaciones de la tensión arterial en función de la normalización de la glucemia. Hace interpretaciones sobre las pruebas de hiperglicemia provocada con glucosa y concluye que clínicamente se puede distinguir la diabetes pancreática verdadera de las alteraciones funcionales neuroenzimático-endocrinas y que el equilibrio del metabolismo se ha demostrado en ellos en sus enfermos por la normalización de la glucemia de la tensión arterial y de la hiperglicemia provocada en algunos casos.

P. L. C.

- 728.—Formación del glucógeno muscular durante la excitación eléctrica. — W. L. Bloom y G. C. Knowlton. — A. J. Physiol. 173, 545 (1953).

El glucógeno muscular separado en fracciones por medio del ácido tricloroacético fué estudiado durante la excitación eléctrica por tiempo de 8 a 63 segundos.

Concluyéndose que es la fracción lábil a la acción del reactivo la que tiene importancia fisiológica.

P. L. C.

- 729.—Acción de la acidosis sobre la utilización de la glucosa por los eritrocitos y leucocitos. — H. Granbarth, B. Mackler, Y. G. M. Guest. — A. J. Physiol.

Se estudiaron separadamente "in vitro" la glicólisis de las células rojas del hombre y del perro.

Observándose que ésta es inhibida por la acidosis provocada por la adición de ácido clorhídrico y el aumento de presión de CO<sub>2</sub>.

Al agregar bicarbonato de sodio para llevar el pH a lo normal suspende la inhibición. La experiencia confirma el papel inhibitor "in vivo" de la inyección intravenosa de cloruro de amonio.

P. L. C.

**730.—El significado de la atrofia corticosuprarrenal en el metabolismo hidrocarbonado del perro hipofiseptónico.** — R. Bodo, M. W. Snikoff, M. Kurtz, N. Lane, S. P. Klang. *Am. J. Physiol.* 173, 11, 1953.

Se estudian las relaciones posibles de las hormonas corticosuprarrenales e hipofisarios en la regulación del metabolismo hidrocarbonado. Los autores estudian el equilibrio glicídico ormal, la hiperglicemia provocada y las respuestas en presencia o bajo la acción de las hormonas citadas.

P. L. C.

**731.—Efectos de la vitamina B<sub>12</sub> sobre enzimas del hígado en las ratas.** — J. N. Williams, W.

J. Monson, A. Screenivasan, L. S. Dietrich, A. E. Harper y C. A. Elvehjem. — *J. Biol. Chem.* 202, 151 (1953).

En ratas deficientes en B<sub>12</sub> la respiración endógena, xantinaoxidasa y transmetilación en el hígado eran reducidos, colina-oxidasa ligeramente aumentada. Un antagonista de la B<sub>12</sub> no tenía efecto.

A. P. M.

**732.—Acido diceto-glucónico y diabetes mellitus.** — Marcovich A. W. y J. F. Marcovich. — *Jour. Lab. and Clin. Med.* 42, 681 (1953).

El propio ácido dicetoglucónico, derivado del ácido dehidroascórbico o un cromógeno similar, se encontró en la sangre de todos los 28 diabéticos examinados. Mientras que no se encontró nada en los controles normales. Los valores encontrados en los diabéticos fueron de 25 a 650 microgramos por 100 cc. No se encontró relación entre estas cifras y la glicemia, ni hubo relación con la cantidad de insulina que recibían los pacientes.

A. P. M.

## Bibliografía Europea

**733.—El efecto de la insulina en el perro aloxánico y su modificación por la pancreatectomía.** F. Grande y J. C. de Oya. — *Rev. Clin. Esp.* 51, 81 (1953).

El autor estudia el efecto de la administración de glucosa e insulina en los perros normales, diabéticos aloxánicos y diabéticos aloxánicos después de la pancreatectomía. Los resultados obtenidos indican que el animal con diabetes aloxánica es menos sensible a la insulina que el perro normal, disminuyendo la sensibilidad de dichos animales al agravarse la diabetes. La pancreatectomía del animal aloxánico no hace a dicho animal más sensible a la insulina; por el contrario, dicha intervención produce un descenso evidente de la respuesta a la insulina de los animales en comparación con la respuesta anterior a la pancreatectomía.

Se discute el valor de las pruebas empleadas y la significación de los resultados, deduciéndose que las mayores ne-

cesidades de insulina que algunos autores atribuyen al animal aloxánico frente al pancreatectomizado no puede achacarse a la intervención de un factor pancreático anti-insulinico. Del mismo modo se deduce que la gran hiperglicemia característica de la diabetes aloxánica grave no es tampoco la consecuencia de la actividad hiperglicemiante de un factor producido por las células insulares alfa.

M. R. D.

**734.—Coma diabético. Algunos aspectos.** — J. Luis Otero Portelo. — *Rev. Clin. Esp.* 50, 366 (1953).

Se exponen algunos aspectos de la fisiopatología de la acidosis diabética, señalando particularmente la significación de las perturbaciones electrolíticas, potasio y calcio en especial, y su influencia en los cambios electrocardiográficos que se observan en estos estados.

Se analizan cada una de las modifi-

caciones electrocardiográficas, tratando de interpretar su patogenia y admitiendo que donde éstas tienen mayor constancia es sobre la onda T. Respecto al desacuerdo entre los valores del potasio sérico y los cambios electrocardiográficos está de acuerdo con la opinión de que lo verdaderamente importante es la concentración intracelular del potasio en el miocardio. Se establecen los diferentes criterios en el tratamiento del coma y se describ un caso clínico en el que la situación comatosa fué desencadenada por un flemón gangrenoso del suelo y de la boca, mostrándose seriados electrocardiogramas que evidencian la participación miocárdica ocasionada por el flemón.

M. R. D.

**735.—Tratamiento con hormonas sexuales de los estados de mal o de crisis muy frecuentes de jaquecas.** — M. Marcos Lanzarot. — Rev. Clin. Esp. 51, 155 (1953).

El autor trata con hormonas sexuales a 27 pacientes que padecían de crisis intensas de jaquecas con una frecuencia no menor de dos por semana. Se detallan las pautas seguidas en estos tratamientos.

En los 27 enfermos tratados se logró interrumpir el ciclo de sus jaquecas: 8 no volvieron a presentar ciclos como los antes sufridos, lo que se atribuye a la eficacia en ellos de la psicoterapia; 13 continuaron con el mismo ritmo de jaquecas cuando se suspendió la medicación. Llega a la conclusión de que los estrógenos son el elemento activo y eficaz en esta terapéutica, suponiendo que ese efecto pueda estar relacionado con la activación de la circulación cerebral que producen los estrógenos.

M. R. D.

**736.—El cambio en el contenido de vitamina C en plantas cosechadas.** — E. Winter. — Z. Lebensm. Unters. u. Forsch. 94, 41 (1952).

En algunas plantas, especialmente lechuga y espárragos, se puede observar un aumento en el contenido en vitamina C si se pican o pelan después de la cosecha. La cantidad de la vitamina aumenta, por lo general, después de un día a un máximo que puede ser el doble del valor original; este ascenso es más acentuado en la luz.

Si las plantas se desmenuzan mucho, no hay aumento de la vitamina.

W. J.

**737.—Catabolismo proteico y consumo de oxígeno en niños pequeños, adultos jóvenes y ancianos durante el período de hambre.** — R. A. McCance y W. M. B. Strangeays. — The British Journal of Nutrition, 8, 21 (1954).

Se determinó en tres grupos de personas de edad diferente en metabolismo basal y en balance de nitrógeno durante 48 y 72 horas, e las cuales no se permitió el consumo de alimentos. El metabolismo basal es de 50 calorías por kilogramo de peso en 24 horas en los infantes, 26 en adultos y 21 en ancianos.

Según los datos de excreción de nitrógeno, se calculó que en adultos y ancianos el 19% de las calorías proviene de proteínas, mientras que en infantes es un 4% únicamente.

W. J.

**738.—Algunas vitaminas hidrosolubles en el sudor de europeos aclimatizados al trópico.** — J. Wh. Lugg y F. P. Ellis. — The British Jour. of Nutr. 8, 71 (1954).

Se hicieron determinaciones de ácido ascórbico, ácido hidroascórbico y tiamina en el sudor, encontrándose trazas de vitamina C y 0.123 mg. por 100 cc. de tiamina; con las dosis de ácido ascórbico no aumentaron su excreción por el sudor.

Los autores concluyen que las pérdidas de las dos vitaminas en el sudor no tiene una importancia significativa.

W. J.

**739.—Hidrocefalia asociada a deficiencia de vitamina A.** — Millen, J. W.; Woollan, D. H. M., y Lamming, G. E. — Lancet, 1934: 265, 1953.

Se encontró que conejos jóvenes de 2 a 8 semanas, cuyos padres habían sido privados de vitamina A desde 14 semanas antes del apareamiento, presentaban síntomas nerviosos atribuidos a hidrocefalia, lo cual se demostró estaban causados por estrechez del acueducto de Silvio. También se encontró parálisis y contracción del nervio óptico. Los autores lo atribuyen a un efecto secundario.

P. L. C.

**740.—Tratamiento de la retinopatía por los rayos X.** — Trueman, R. H.; Beardwood, J. T. — *Le Diabete* 13, 2 (1953).

Los autores reportan el tratamiento de 34 diabéticos complicados de retinopatías avanzadas con neoformaciones vasculares, por medio de rayos X, con dosis variables de 2.400 a 4.800 r., obteniendo ligeras mejorías en un tercio de los casos. Se describe la técnica empleada, con detalles, y se recomienda su ensayo en los enfermos de comienzo.

P. L. C.

**741.—La frecuencia de la diabetes ocurrida en los Países Bajos. Importancia del tratamiento dietético.** — F. S. P. von Buchen. — *Le Diabete* 137, 4 (1953).

El autor estudia la frecuencia de la mortalidad y morbilidad en diabéticos. Da cifras sobre la duración media de la vida en los Países Bajos de 1890 a 1948. Luego entra a discutir la influencia de la nutrición sobre la aparición de la diabetes, con un detallado estudio sobre la incidencia de las complicaciones en los diabéticos mayores de 20 años, dando una relación sobre la Asociación Holandesa de Diabéticos y su Comité Médico Consultivo, que ha permitido un gran progreso en el control de esta enfermedad.

P. L. C.

**742.—Método para la apreciación de la glicemia en el lecho del enfermo.** — H. Lestradet. — *La Presse Medicale*, 469, 46 (1953).

Se propone una técnica que permite obtener en un minuto una apreciación satisfactoria de la glicemia con 0,2 cc. de sangre.

El material consiste en dos pipetas, dos goteros, una placa de porcelana provista de concavidades de 1 cc. de capacidad, aproximadamente, y cinco pequeños frascos para las soluciones patrones. La reacción está basada sobre la propiedad específica de la glucosa de producir, ante una mezcla de una parte de subnitrato de bismuto para 100 de sodio, una serie de distintos matices netamente definidos. La defecación es obtenida por un ingenioso método que consiste en aspirar la gota del dedo con un gotero en cuya parte inferior se ha puesto un

algodón que permite tomar sólo el filtrado. La defecación es obtenida por precipitación tungstíca en medio sulfúrico.

P. L. C.

**743.—La educación alimenticia como problema social del tratamiento de la diabetes.** — J. Lederer. — *Le Diabete* 134, 4 (1953).

El autor estudia el papel de la educación alimenticia en la prevención de la diabetes, dando interesantes estadísticas acerca de su importancia y algunos datos y fórmulas para los cálculos de los alimentos que pueden ser utilizados. Acto seguido considera el papel de la educación alimenticia en el tratamiento de la diabetes, haciendo hincapié en el peligro del abuso de las grasas, la inutilidad de los alimentos especiales y el peligro de la obesidad. Concluye que la educación alimenticia es un problema de la mayor importancia en lo que concierne a la diabetes.

P. L. C.

**744.—Problemas sociales presentados por el tratamiento dietético de la diabetes azucarada.** R. Boulin. — *Le Diabete* 123, 4 (1953).

El autor estudió los problemas sociales de la alimentación de los diabéticos en su casa; la alimentación del diabético que come en un restaurante; el que vive en colectividad, dividiéndolos en dos partes: cuando esta alimentación colectiva se hace en una sola comida o en varias; el diabético en su permanencia en el hospital; alimentación del diabético recluído en una casa de salud. También dedica una parte del trabajo a analizar el control de los alimentos que con fines dietéticos se destinan a los diabéticos. Recomienda que: 1º, el diabético pobre debe tener un régimen de acuerdo a su salario; en caso de ser imposible, ha de prestársele ayuda pecuniaria; 2º, el diabético que frecuenta restaurantes; preparar un régimen especial para él; 3º, el diabético que sigue curas termales debería encontrar facilidades allí para seguir su régimen; 4º, el diabético que vive en colectividad plantea un problema que ha de resolverse con la organización de servicios alimentarios en éstas; 5º, en los hospitales los diabéticos deben ser agrupados en servi-

cios especiales que cuenten con los servicios de una dietista; 69, otro tanto puede decirse para las clínicas particulares; 7, lo mismo para hospitales y sanatorios para pacientes diabéticos y tuberculosos; 80, los productos alimenticios llamados dietéticos deben ser vendidos bajo autorización especial.

P. L. C.

745.—Estimación del ácido nicotínico en la orina. — Chaudhuri, D. K. — *Ann. Biochem. Exp. Med.* 119, 12 (1952).

Este autor estudió el contenido de ácido nicotínico en las orinas de personas diabéticas y normales. El método utilizado consistió en digestión por 45 minutos con ácido clorhídrico concentrado sobre un baño de agua, centrifugación y extracción con insobutanol. La fase acuosa es calentada con permanganato de potasio al 4%, es llevada a un pH 6,6 y añadida a la mezcla alcohol y agua hasta alcanzar el volumen necesario. El ácido paraminobenzoico en el extracto produce un color amarillo que se lee al fotocolorímetro. Se encuentra que el método es específico para el ácido nicotínico y su amida. Los experimentos de recuperación tuvieron variaciones de 98 a 104%. Seis determinaciones en una sola muestra variaron de 15,5 a 20,3 con un promedio de 17,1 microgramos por 20 centímetros cúbicos.

P. L. C.

746.—Instrucción dietética en el tratamiento de la diabetes azucarada. — G. R. Constam. *Le Diabete*, 5, 169 (1953).

El autor rechaza como práctica inadecuada la simple indicación al diabético de que debe suprimir determinados alimentos de su régimen, mostrándose partidario de las indicaciones definidas acerca de lo que debe comer.

A continuación explica el método seguido por él para sus prescripciones, que consiste en clasificar los alimentos en cinco grupos, según su contenido predominante en: 1) glúcidos, 2) glúcidos y prótidos, 3) prótidos, 4) lípidos, 5) alimentos sin influencia en la glicemia.

El primer grupo lo subdivide en equivalentes de pan, equivalentes de frutas y equivalentes de legumbres, dando un cuadro donde se especifican separadamente las cantidades de cada uno de los alimentos comprendidos en estos

grupos que contienen 10 gramos de glúcido. A continuación da un régimen "standard" establecido en equivalente de pan, fruta, etc.

P. L. C.

747.—Acclón de la insulina sobre el transporte de los glúcidos a través de la pared celular. Configuración química de las substancias que responden a la acción de la hormona. — M. S. Goldstein, L. W. Henry, B. Huddelstun y R. Levine. — *Am. J. Physiol.* 173, 207, 1953.

Los autores estudian la distribución de algunas pentosas y hexosas en el organismo del perro aviscerado y nefrectomizado, concluyendo que existen similitudes estructurales que permiten agrupar separadamente los azúcares, cuya distribución es influenciada por la insulina. También concluye que quedan fuera de la influencia de esta hormona la l-arabinosa, la l-xilosa, la d-arabinosa, la l-ramosa, la d-fructosa, la l-sorbose, en tanto que la d-manosa responde por conversión en glucosa, siempre que el tenor sanguíneo sea bajo.

P. L. C.

748.—Importancia social de la diabetes. — W. Loffler y R. C. Jeanneret. — *Le Diabete* 5, 161 (1943).

Se discuten los factores que determinan la importancia social de una enfermedad, dándose datos sobre incidencia de diabetes en diversas regiones. Luego se analiza la incidencia de la enfermedad con relación a las actividades profesionales. Los autores discuten los problemas de la educación del diabético, los problemas sociales, en particular el matrimonio y el embarazo, el elevado costo del tratamiento terminado por extensas consideraciones acerca de la profilaxis de la enfermedad.

P. L. C.

749.—Efectos sobre el estado de salud y de nutrición de un reemplazo parcial del arroz por harina de carioca en una dieta vegetariana noble en Indios. — Saranya Kumari Reddy, T. R. Doraiswamy, A. N. Sankaran, M. Swaminathan y V. Subrahmanyan. — *The British Journal of Nutrition*, 8, 17 (1954).

En un asilo para niñas se reemplazó el 25% del arroz de la dieta vegetariana y pobre por harina de carioca. No se observó ningún efecto desfavorable tomando como dato de referencia peso, tamaño, estado nutricional, hemoglobina, número de eritrocitos y proteínas.

W. J.

750.—El problema de la prevención del bocio en la India. — V. Ramaligaswami.—Bull. Org. mond Santé, 9, 275-281, 1953.

El bocio existe en varias regiones de la India, acompañada de deficiencias tales como la sordomudez y el cretinismo. La profilaxis está llena de dificultades de orden técnico. En 1917, el número de bociosos en la India se había calculado en 5.000.000 (el 60% de los lactantes eran

bociosos en ciertos lugares de Himalaya. En 1911 se pudo evaluar en 25.000 el número de sordomudos en la región que entonces era de las Provincias Unidas. Encuestas más recientes indican que la incidencia no ha variado en los últimos treinta años.

La adición de yoduro a razón de una parte por 100.000 partes de sal, recomendado en la Gran Bretaña, sobre la base de un consumo de 10 gramos de sal por día y por persona, sería suficiente para la India si se tiene en cuenta el hecho de que la población de la India consume cerca de 20 gramos por día y por habitante, aparte de las pérdidas de yodo que se producirán también a las condiciones climáticas y a los procesos de cocción de los alimentos.

J. M. B.

## NUEVAS PUBLICACIONES

### *FUNCIONES HEPATO-BILIARES Y METABOLISMO DE LAS VITAMINAS. Por el Dr. Jean Marché (París), 1950.*

Este folleto ha sido publicado en la serie de monografías de la revista del hígado que ha venido saliendo periódicamente editada por Vigot Frères, París. El autor, médico asistente de los hospitales de París y Jefe de Clínica de la Facultad, ha dividido su trabajo en dos partes fundamentales. En la primera parte trata del metabolismo de las vitaminas lipo-solubles, y en la segunda de los hidro-solubles, señalando especialmente las diversas modificaciones que se presentan en las distintas afecciones del hígado.

En cuanto a la vitamina A, señala que en parte es destruida en el estómago (25 a 30%) y que se absorbe a nivel del intestino entre la 5ª y 10ª hora, lenta e incompletamente (menos del 60% de lo ingerido). Señala entre los factores que condicionan la absorción de la vitamina A a la composición del régimen, indicando que no se absorbe sino en presencia de ciertos ácidos grasos, así como de bilis, y, por último, que no se absorbe en el esprúe y en ciertas diarreas canales.

En cuanto al metabolismo del caroteno señala que su absorción es muy débil y que solamente el 10% de lo ingerido se encuentra en el quilo. La mayor parte es destruida en el intestino y el resto no es absorbido más que lentamente, en cantidad mínima y solamente en presencia de lípidos.

Como hecho esencial señala el siguiente: el hígado, primera y principal etapa del metabolismo de la vitamina A, asegura el almacenaje y la distribución. Según expresión de André Busson, "la glándula hepática posee una función vitamino-reguladora para el factor A". El proceso de fijación por el sistema retículo-endotelial dependería de la hormona tiroidea; existen numerosas experiencias, afirma el autor, que demuestran que en animales privados del cuerpo tiroideo no

solamente hay un defecto de la transformación del caroteno en vitamina A, sino que igualmente la tasa hepática en vitamina A es extremadamente baja, lo cual no se corrige ni aun suministrando vitaminas en grandes cantidades. Es suficiente, por el contrario, administrar una cantidad de tiroxina para establecer una situación normal.

Estima el autor que la vitamina A hepática representa el 95% de las reservas del organismo y que puede lograr una concentración considerable. En condiciones fisiológicas, esta concentración está en función de la aportación alimentaria, especialmente de vitamina A y secundariamente de caroteno. Esto ha sido comprobado en numerosos experimentos. El contenido del hígado en vitamina A es, pues, muy variable y es prácticamente imposible fijar una tasa hepática media.

Se puede, a lo más, precisar cuál es la tasa mínima que permite mantener una tasa normal en la sangre y cubrir así las necesidades del organismo. El autor afirma que está de acuerdo con otros autores que le han precedido, que en las piezas de autopsia se encuentran tasas de hepatovitamina extremadamente variables de un sujeto a otro.

De una manera general, los valores más bajos se observan en los enfermos que sufren de trastornos digestivos crónicos (esprúe en particular) y al final de las afecciones hepatobiliares que han tenido una evolución prolongada (ictericia por retención, cirrosis). Las concentraciones más elevadas se observan en obesos y, sobre todo, en los diabéticos.

En dosajes efectuados por diferentes autores en el hígado de sujetos muertos accidentalmente, en buen estado general y normalmente alimentados, permiten fijar la concentración media de vitamina A en el hígado entre 150 y 300 unidades por gramo.

En relación con el problema de las tasas comparadas en el hígado y en la sangre, señala que en los casos de una vitaminemia elevada hay una concentración hepática también elevada; y, por el contrario, en sujetos con una vitaminemia baja o nula se encuentra frecuentemente una carga hepática débil, pero puede igualmente tener una tasa normal e incluso una tasa elevada. El autor afirma que el paralelismo hepato-sanguíneo no existe más que en condiciones fisiológicas, lo cual no se encuentra en muchas afecciones. Las disociaciones hepato-sanguíneas corresponden frecuentemente a estados pato-

lógicos; no se observan jamás vitaminemias elevadas y tasas hepáticas bajas; por lo general, es lo contrario.

La vitaminemia A no puede ser considerada como una constante sanguínea, porque es una forma de paso y la tasa sufre evidentes fluctuaciones de un momento a otro. Sin embargo, en un sujeto normal, en ayunas, en reposo, la vitaminemia no varía más que en límites determinados, pudiéndose clasificar de la forma siguiente:

Más de 120 U. I. por 100 cc. de plasma: muy buena vitaminización.

De 100-120 U. I. por 100 cc. de plasma: vitaminización normal.

De 70-100 U. I. por 100 cc. de plasma: vitaminización subnormal.

De 40-70 U. I. por 100 cc. de plasma: vitaminización insuficiente.

Menos de 40 U. I. por 100 cc. de plasma: patológico.

Normalmente, la tasa de hemo-vitamina A está en relación con la ingestión alimentaria y la carga hepática, estando ambas en estrecha relación. Las experiencias realizadas en el hombre y animales por numerosos autores permiten llegar a dos conclusiones ciertas:

1ª Una vitaminemia elevada, habitualmente superior a 100 U. I. por 100 cc. de plasma, es significativa de una vitaminización suficiente.

2ª Una vitaminemia baja, inferior a 40 U. I., es testimonio de un descenso notable de las reservas hepáticas.

Según el autor, está igualmente probado que los aportes alimentarios no tienen sin una pequeña influencia inmediata sobre la vitaminemia. Una invitaminización masiva por vía bucal produce una elevación notable, pero transitoria, de la vitaminemia (hipervitaminemia de tránsito). *Por el contrario, la invitaminización por vía parenteral no la modifica.*

Sin embargo, una invitaminización prolongada alimentaria o experimental eleva progresivamente la vitaminización hasta un nivel fijo entre 200 y 300 U. I., que parece corresponder a un estado de saturación.

En caso de carencia de vitamina A, lo mismo si los aportes de caroteno son bastante importantes, la vitaminemia cae progresivamente hasta llegar a ser nula.

En ciertos enfermos, especialmente en los hepáticos, la tasa de hemo-vitamina A puede no estar en relación con la ingestión alimentaria y la carga hepática. El autor señala que la avitaminosis A ha sido encontrada en los hepáticos y agrega que numerosos trabajos han sido consagrados al estudio del metabolismo y de los carotenos y del factor A en las afecciones hepato-biliares. El autor ha efectuado más de 100 dosificaciones de vitamina A y de caroteno en la sangre de enfermos con afecciones hepato-biliares.

El autor encuentra que las tasas más bajas por debajo de 40 U. I. se hallan en el 45,7% de hepáticos, 28,7% en los tuberculosos y 11,7% en los testigos.

Señala el hecho siguiente: sobre 83 dosajes en hepáticos, 9 solamente fueron estrictamente normales (por encima de 100 U. I.). El autor llega a la conclusión de que las vitaminiemias más bajas se observan habitualmente en los enfermos anictéricos o más frecuentemente ictericos, que muestran signos evidentes clínicos y biológicos de insuficiencia hepática y tienen el estado general seriamente afectado. La caída de la vitaminemia por debajo de 50 U. I. por 100 cc. indica siempre una agravación y frecuentemente un pronóstico fatal; por el contrario, una vuelta a la tasa normal tiene un significado favorable.

A continuación el autor expone las funciones hepato-biliares y el metabolismo de las vitaminas E, K, C y complejo B, llegando a las conclusiones generales siguientes:

- 1) Toda carencia vitamínica condiciona deficiencias enzimáticas y un disfuncionamiento del metabolismo celular.
- 2) Las insuficiencias hepato-biliares perturban los metabolismos vitamínicos y condiciones deficientes enzimáticas; y
- 3) La corrección de las carencias vitamínicas y el restablecimiento de un equilibrio nutricional normal son uno de los principales elementos del tratamiento de las afecciones hepato-biliares médicas y quirúrgicas.

**LA ALIMENTACION ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA NUTRICION DEL NIÑO.** Por Marjorie L. Scott. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, marzo de 1954.

Un estudio de gran valor práctico acaba de publicar la F. A. O. acerca de los Comedores Escolares. Comprende el es-

tudio de todos los aspectos que entraña la organización de los Servicios de Protección Alimenticia al Escolar, incluyendo los antecedentes históricos; los regímenes de comida y suplementación alimentaria especiales; los efectos de la alimentación escolar sobre la salud; la administración y organización de Comedores Escolares; los aspectos educativos y sociales de la educación escolar; la alimentación escolar y el suministro y distribución de alimentos; la distribución de alimentos en caso de emergencia, y el problema del niño pre-escolar.

Contiene el folleto tres apéndices que tratan sobre: 1) la alimentación escolar en diversos países; 2) recomendaciones para el almacenamiento y aprovechamiento de leche desecada, y 3) evaluación del aprovechamiento de la leche y otros alimentos en los programas de comidas escolares.

Estimamos que hasta la fecha nada se había publicado similar al folleto que comentamos. La redacción es limpia y clara y será de gran utilidad para las dietistas y organizadores de los Servicios de Protección Alimenticia al Escolar.

Felicitemos a Marjorie L. Scott, autora del trabajo, por el esfuerzo realizado, así como a la División de Nutrición de la FAO, por haber dado a publicidad un estudio de tan interesante proyecto en la resolución de los problemas nutricionales en el medio escolar.

***EL MAIZ EN LA ALIMENTACION. ESTUDIO SOBRE SU VALOR NUTRITIVO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, marzo 1954.***

En un folleto de cien páginas la FAO, por intermedio de la Dirección de Nutrición, ha publicado una magnífica monografía acerca del maíz en la alimentación humana.

El folleto comprende ocho capítulos, titulados así:

- I.—Introducción.
- II.—Elementos nutritivos que contiene el maíz.
- III.—Efectos de la preparación casera, la elaboración y el almacenamiento del maíz en su valor nutritivo.
  - A. Molienda.
  - B. Métodos de cocción.
  - C. Almacenamiento.

IV.—El estado de la nutrición de las poblaciones consumidoras de maíz.

V.—El maíz y la pelagra.

VI.—Incremento del valor nutritivo del maíz.

VII.—Mejoramiento de los regímenes alimentarios a base de maíz.

VIII.—Resumen de los principales defectos del maíz como alimento y de las medidas para remediarlos.

La bibliografía es muy numerosa: contiene 173 citas.

Para los países en que, como Venezuela, el maíz constituye un alimento básico en el consumo popular, este folleto será de gran utilidad para reivindicar a este cereal que, aun reconociendo las deficiencias nutritivas, ofrece amplio margen para estimarlo como un alimento adecuado dado su bajo costo.

El folleto que comentamos coloca al maíz en su justo lugar: ni es un alimento despreciable desde el punto de vista nutritivo, al cual se le pueda dar una objeción definitiva y radical, ni es un alimento de alto valor nutritivo que no necesite de ser suplementado adecuadamente por otros alimentos.

Como dice muy bien la monografía que comentamos: "Desde el punto de vista de la nutrición, el principal defecto del maíz es su escasez de niacina, aparte de que la que contiene no se aprovecha en su totalidad. Esto se debe, en cierta forma, al estado de combinación en el cual se presenta la mayor parte de la niacina, y también a la presencia de una substancia antagónica que dificulta su aprovechamiento en el proceso del metabolismo. Además, una gran parte de las proteínas del maíz carecen de triptófano, a base del cual el cuerpo animal pudiera elaborar sintéticamente la niacina. Es factible corregir estas deficiencias incluyendo en la alimentación una cantidad suficiente de alimentos adecuados, ya que las dificultades surgen únicamente cuando estos alimentos se ven desplazados por una excesiva proporción de maíz.

"Aparte de tales defectos, el maíz es un alimento altamente nutritivo, de fácil cultivo y de gran rendimiento en las regiones donde otros cereales no se podrían dar o se cultivarían con dificultad. Constituye, asimismo, un alimento aceptable y sus consumidores, una vez que se habitúan a él como producto

alimenticio básico, no desean cambiarlo. La relación entre la pelagra y los regímenes alimentarios a base de maíz ha sido reconocida durante los dos últimos siglos, pero únicamente en años recientes se han descubierto los defectos nutrimentales que causan dicha enfermedad. Tales defectos no son, en modo alguno, visibles para el consumidor de maíz, quien no los sospecha porque con frecuencia habita en un ambiente rural pobre y posee escasa instrucción. Por tanto, los esfuerzos para modificar sus hábitos alimentarios se desarrollarán con lentitud y requerirán mucho tiempo y pacencia.”

Una felicitación más debemos dar a la Dirección de Nutrición de la FAO por su aporte con este nuevo folleto.

*TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA USO PRACTICO. Revisión 1954. Por Carmen de Ibarra, Dietista. Supervisión por W. Jaffé y José María Bengoa. Instituto Nacional de Nutrición. Cuaderno 17. Caracas, 1954.*

El Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela publica en su Cuaderno 17 una nueva revisión de la Tabla de Composición de Alimentos que periódicamente elabora el referido Instituto.

Esta nueva Tabla está basada en los análisis del país obtenidos en once tablas extranjeras. Este aspecto le da mayor valor práctico en el campo de la Dietética.

La nueva revisión comprende 213 alimentos.

*FOOD COMPOSITION TABLES. MINERALS AND VITAMINS (TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS EN MINERALES Y VITAMINAS PARA USO INTERNACIONAL). Por Charlotte Chatfield. División de Nutrición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, marzo de 1954.*

De gran utilidad serán las nuevas Tablas para uso internacional publicadas por la División de Nutrición de la FAO, cuya preparación ha estado a cargo de la nutricionista Char-

lotte Chatfield, quien durante tantos años ha venido recopilando datos acerca de la composición de los alimentos en distintos países.

Las Tablas comprenden cerca de 300 alimentos y las referencias bibliográficas alcanzan la cifra de 539, cantidad extraordinaria en documentos de esta naturaleza.

Felicitemos a la señora Chatfield por su magnífica aportación, así como a la División de Nutrición de la FAO por la publicación de tan valiosa información.

## NOTAS

Nuestro Director, Dr. J. H. Rodríguez Cabrera, ha sido invitado por la Asociación Mexicana de Estudios de Farmacología y Terapéutica de esa ciudad a tomar parte en el Congreso que sobre Alimentación y Crecimiento se verificará en aquella ciudad en la segunda quincena del mes de julio. El Dr. J. H. Rodríguez Cabrera ha sido informado que será nombrado Presidente Honorario del citado Congreso. Como contribución de Venezuela, el Director del Instituto llevará un trabajo titulado "La Educación Alimentaria en Venezuela". Deseamos grandes éxitos al Dr. J. H. Rodríguez Cabrera en la citada reunión.

---

El Dr. A. Castillo Plaza ha sido nombrado Jefe de la División de Nutrición de este Instituto. El Dr. A. Castillo Plaza viene trabajando en el campo sanitario venezolano desde hace 27 años, habiendo ocupado numerosos cargos en la Dirección de la Sanidad venezolana, así como en los Seguros Sociales. La inclusión de tan distinguido sanitario en las filas del Instituto Nacional de Nutrición contribuirá sin duda a favorecer la incorporación de los programas de nutrición en el campo de la Salud Pública venezolana.

---

El Dr. Pierre Budowski, quien ha venido trabajando intensamente en el campo de las investigaciones químicas de la Nutrición, ha anunciado que, a partir del mes de agosto, se retirará por haber sido propuesto para un cargo de importancia en el exterior del país. Al lamentar la ausencia del doctor Budowski le deseamos grandes éxitos en su nuevo cargo.

---

Con el fin de hacer un curso intensivo de inglés se hallan en Barbados las Dietistas señoritas Yolanda Morales y Aliz Luna, quienes después de dicho curso se trasladarán a los Estados Unidos a realizar estudios de especialización en dietética hospitalaria.

---

Se hallan muy adelantados los preparativos para la celebración de la Convención de Directores de escuelas, maestros y asesores que han trabajado bajo la dirección de CIDEA en la organización de Clubes de Nutrición en Venezuela. Se esperan resultados muy satisfactorios de las deliberaciones de dicha Convención.