

ARCHIVOS
VENEZOLANOS
de
NUTRICION

SECCION NACIONAL
SECCION INTERNACIONAL

“ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION” es órgano oficial del Instituto Nacional de Nutrición. Se publica semestralmente en los meses de enero y julio 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.

Se agradece el canje con las revistas nacionales y extranjeras.

Director del Instituto Nacional de Nutrición:
Dr. EDUARDO PAEZ PUMAR, h.

Jefe de la División de Nutrición:
Dr. PABLO LIENDO COLL

Editor:
Dr. MAURICIO RUPHAEL D.

COMITE DE REDACCION (SECCION INTERNACIONAL)
Dres. Guillermo Arroyave (Guatemala), Conrado F. Asenjo
(Puerto Rico), Alberto Guzmán Barrón (Perú)

COMITE DE REDACCION (SECCION NACIONAL)
Dres. E. Páez Pumar, h., P. Liendo Coll, F. Vélez Boza,
A. Planchart, W. Jaffé, M. Ruphael, M. González,
A. Albornoz, J. F. Chávez.

ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DEL

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION

Ministerio de Sanidad y Asistencia Social

Vol. XI

ENERO DE 1961

Nº 1

SUMARIO

	<u>Pág.</u>
<i>Editorial</i>	3

SECCION NACIONAL

TRABAJOS GENERALES:

Aspectos Sociales de la Nutrición.— <i>P. Liendo Coll.</i>	7
Los Alimentos Básicos utilizados en algunas poblaciones de Venezuela.— <i>Fermín Vélez Boza y Magdalena González</i>	31
Un método para el estudio de los hábitos alimenticios humanos.— <i>Fermín Vélez Boza</i>	55
Harina de pescado en Venezuela.— <i>José Félix Chávez</i>	67

TRABAJOS DE INVESTIGACION:

Estudio sobre la vitamina B ₁₂ .— <i>Werner G. Jaffé</i>	75
Microdeterminaciones de cobalto en alimentos criollos.— <i>Silvia García G.</i>	109

SECCION INTERNACIONAL

	<u>Pág.</u>
TRABAJOS GENERALES:	
Intoxicaciones por alimentos.— <i>H. Schmidt Hebbel</i>	123
NUEVAS PUBLICACIONES	133

EDITORIAL

II CONGRESO VENEZOLANO DE SALUD PUBLICA

El anuncio de la iniciación del II Congreso Venezolano de Salud Pública para el 25 de febrero de 1961, indudablemente constituye un acontecimiento dentro del campo de la Salud Pública venezolana.

Viene a constituirse este Congreso en fecha que marca los primeros 25 años de actividades de nuestro Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Nada más oportuno en estas circunstancias que utilizar el Congreso para establecer un verdadero balance de las actividades del Ministerio.

Como bien dijo el Presidente de la Comisión Organizadora, Dr. Enrique Tejera, en una de las reuniones de la misma, ha llegado el momento de detenerse a mirar con criterio objetivo la labor realizada. Ha llegado el momento de analizar lo que se hizo, pero sobre todo es preciso detenerse a investigar lo que quedó por hacer.

Este alto en el camino a no dudar será generoso en resultados prácticos. Las gestiones bien orientadas, encontrarán nuevos impulsos para su realización, en el hallazgo de los resultados obtenidos. Más importante aún: las rectificaciones que de allí se deriven imprimirán nuevos rumbos en aquellos campos en que los logros no corren paralelos al resto de la acción.

No abrigamos la menor duda de que los trabajadores de Salud Pública, mirarán este acontecimiento con el interés que merece y al decir así, pensamos no sólo en los compañeros que dentro de nuestro país han dedicado su vida a la salud de sus compatriotas, sino también a todos aquellos que en el resto del Continente confrontan problemas similares a los nuestros.

En lo que a la Nutrición se refiere, el interés es particularmente elevado, puesto que en el Congreso anterior, en este campo de actividades de Salud Pública, apenas dábamos los primeros pasos. Hoy, con una doctrina más claramente definida y con programas de acción en pleno desarrollo, una crítica amplia y constructiva viene a constituirse en una verdadera necesidad.

Al felicitar a los organizadores del Congreso por tan encomiable iniciativa, ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICIÓN se complace en augurar un éxito completo a dichas reuniones.

SECCION NACIONAL

TRABAJOS GENERALES

Aspectos sociales de la nutrición*

PABLO LIENDO COLL
Instituto Nacional de Nutrición

INTRODUCCION

El tema de este trabajo ha sido deliberadamente limitado al tratamiento de la nutrición como una cuestión social.

Al hablar de nutrición en un Congreso de Salud Pública, podría esperarse una serie de datos sobre: vitaminas, minerales, calorías y perturbaciones metabólicas y con mayor razón aún, cifras de mortalidad por desnutrición, incidencia de Pelagra, Beriberi o Síndrome Pluricarencial Infantil, asuntos éstos fundamentales si se quiere enfocar la nutrición como causa del gran problema de Salud Pública que en nuestro país existe. Deliberadamente, como hemos dicho, se ha evitado enfocar la atención sobre este amplio campo.

En la estructuración político-administrativa de nuestro país, hace 25 años fue creado el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, que al lado de la vasta tarea de enfocar los problemas de la salud le fue también confiado velar por una adecuada asistencia social. Es a esta segunda misión del Ministerio, que este trabajo pretende ser una contribución.

Si los errores en la alimentación plantean grandes problemas a la salud de los individuos, cuya extensión y gravedad llegan a alcanzar dimensiones sociales, los mecanismos de pro-

* Este trabajo será presentado por el autor como su contribución personal para la elaboración de la Ponencia Oficial del II Congreso Venezolano de Salud Pública, "LOS FACTORES SOCIALES EN LA SALUD DEL VENEZOLANO". Como por razones de natural limitación las ideas allí contenidas han de ser condensadas y seleccionadas al ser incluidas en la Ponencia, "Archivos Venezolanos de Nutrición" cree interesante la publicación íntegra del trabajo.

ducción, distribución y consumo de alimentos, constituyen en sí mismos una gran cuestión social, independientemente de los trastornos a la salud que sus desajustes puedan originar. Una contribución a esta cuestión, extraordinariamente desatendida, es el propósito fundamental de este trabajo.

En la primera parte se plantea un problema social básico de la estructuración de nuestra nación. En la segunda parte se trata el tema de la nutrición como cuestión social, desembocando en la tesis de que sólo un reajuste de nuestra estructura social, será capaz de resolver dichos problemas. Entre la serie de cuestiones, así suscitadas, surge como muy importante el conocimiento de las metas que han de alcanzarse en lo relativo a alimentación de la población venezolana. Problema que por sus vastos alcances es tratado, en la tercera parte bajo el título de Metas Nacionales de Producción y Consumo de Alimentos.

PRIMERA PARTE

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA CUESTION SOCIAL EN VENEZUELA

Al hablar de la alimentación como de cualquier otro problema social, conviene destacar los rasgos más elocuentes de la sociedad venezolana y a este respecto, ninguna característica más fundamental, que el grado bajísimo de interrelación en que viven muchos venezolanos con el resto de la comunidad. Esta falta de interrelación, no es solamente física y evidenciada por el hecho del gran esparcimiento en que se encuentra geográficamente distribuida nuestra población, manifestada en las estadísticas por índices de densidad extraordinariamente bajos y comentada por los estudiosos bajo el título de problema de la *dispersión demográfica*, sino que se caracteriza en el orden social propiamente dicho, por la permanencia de muchos individuos de la colectividad venezolana, intelectual y emotivamente alejados de los grandes problemas nacionales y aun de las pequeñas y cotidianas interacciones que constituyen la esencia misma de lo humano. Y es así, como al lado del campesino que se agarra desesperadamente al rancho aislado en el risco solitario, o del llanero, magistralmente

tipificado en la figura de Juan el Veguero, quienes apenas viven para defender en forma precaria su existencia biológica, encontramos en los alrededores de nuestras grandes ciudades, miles de venezolanos que, aun cuando habitan en estrecha comunidad geográfica con otros, permanecen literalmente marginados de la vida altamente civilizada que en dichas ciudades se desarrolla.

El problema es de dimensiones extraordinarias, no porque sea desconocido ni porque jamás haya sido comentado, sino porque parece que no se le ha dado el rango que merece, dentro de la constelación de los problemas del país.

Mucho se ha hablado del mejoramiento y saneamiento del medio ambiental, de la importancia que para la comunidad tiene la salud de sus miembros, de la necesidad de explotación de las fabulosas riquezas naturales de nuestra tierra y de la importancia que para la sociedad venezolana tiene el perfeccionamiento de nuestros sistemas políticos; todo ello está muy bien, nadie puede negar que es bueno que una sociedad viva dentro de un medio ambiente acogedor, que los individuos que la integran gocen de organismos saludables y que sus instituciones deban ser adecuadas para el logro de su felicidad. La sociedad debe aspirar a todo eso y más, pero antes que eso, el primer deber que tiene una sociedad es *ser una sociedad*. Esa es precisamente la cuestión, porque si los vínculos interindividuales son laxos o inexistentes, un grupo de hombres podrá ser cualquier cosa menos una sociedad y sólo habrá sociedad en la medida en que estos lazos se incrementen y perfeccionen. Si esto no se logra, todo lo demás es secundario e inalcanzable, y como todos los demás problemas derivan de este fundamental, su enfoque aislado los convierte en ideales utópicos y sin fundamentos racionales. Parecería como si aquello de que el hombre es un animal social, a fuerza de ser repetido ha perdido su auténtico y radical significado. La consecuencia es que, en la práctica a veces, se pretende mejorar al hombre como si se tratase simplemente de fino ganado de cría.

Al afirmar que una parte de la población venezolana vive en condiciones de precaria vinculación y carece de los atributos más esenciales de lo social, no pretendemos hacer una frase, sino destacar el hecho fundamental que a nuestro juicio

constituye la esencia y raíz misma de los grandes problemas nacionales.

Tampoco se pretende señalar algo nuevo que antes nadie haya observado; todo lo contrario, constantemente se afirma y se repite que un número considerable de venezolanos vive en condiciones infrahumanas, es decir, como las bestias del monte, sin gozar los beneficios de la civilización; se dice que hay que incorporar grandes masas de población a nuestros procesos económicos; se lamenta que el venezolano sea anárquico e individualista y que trata de imponer su voluntad, desatendiendo desconsideradamente los derechos de los demás; se repite, que entre nosotros existen bajos grados de cultura, sin agregar que éstas y otras afirmaciones similares no vienen sino a destacar distintos aspectos de una sola y misma cuestión: que muchos de nuestros nacionales viven en una coexistencia social precaria. En efecto, si recordamos que el hombre, gracias a la cooperación social con sus semejantes, ha podido trascender las condiciones físicas de vida bestial que le impone su constitución biológica y que gracias a los nexos sociales es capaz de entrar en colaboración con los demás, para crear los bienes económicos; si no olvidamos que la sociedad exige un alto grado de sacrificio de los intereses egoístas y las tendencias individuales, sin lo cual es imposible poner las voluntades en cooperación para el logro de fines de alta importancia en el bienestar de todos los individuos de un grupo; si la cultura no es otra cosa, que las características mentales que la convivencia social imprime en la conducta de sus integrantes, se hace claro que todos estos problemas derivan, en último término, de una fundamental y única raíz: *la falta de una adecuada estructuración social.*

La solución de estos problemas jamás podrá encontrarse a través de la aplicación de medidas superficiales y como sobreañadidas, sino atacando la fuente de la cual derivan, es decir, perfeccionando los vínculos interindividuales que son la esencia misma de la *convivencia social*. Si algo se ha logrado en el progreso del país, ello ha sido en la medida en que el ataque a problemas específicos ha llevado a la realización, a veces inconsciente, de estos objetivos. Es así, como la construcción de una carretera, que se hizo con el objetivo aparente de facilitar el transporte de mercancías de un sitio a otro, al incorporar éste o aquel sector de población a la vida en sociedad,

produjo efectos beneficiosos tan desconcertantes que sorprendió a sus mismos ejecutores, hecho que de puro ser aparente ha venido a constituirse en un verdadero lugar común. Del mismo modo, el sanear ésta o aquella región de la malaria que la azotaba, permitió a un mayor número de individuos estrechar sus relaciones con otros, tanto por el aumento directo de la densidad demográfica, como por las más frecuentes relaciones culturales y económicas con el resto de la Nación y como consecuencia de ello, se obtuvo un beneficio muy superior al de las vidas directamente salvadas por la campaña. Todo ello es más que sabido, pero lo que se quiere destacar aquí, es que ha llegado la hora de plantear el problema de las vinculaciones sociales en sus adecuadas dimensiones, como la única forma de establecer un sistema racional de prioridades en el logro de ese magno objetivo de la construcción nacional que todos aspiramos.

Una sociedad no puede vivir bajo la constante necesidad de la aplicación de medidas paliativas y correctivos, aplicados desde afuera para remediar sus males, sino que debe desarrollar sus propios mecanismos de defensa que tiendan a corregir los problemas que en ella puedan surgir, los que permanentemente no pueden ser atendidos por la constante intervención de un Estado paternalista, que en sí mismo tampoco ha surgido como normal respuesta a una específica necesidad social, sino que aparece funcionando como un aparato ortopédico: postizo y artificial.

Es así, como en lo económico estamos viviendo de la constante inyección a nuestra economía de divisas extranjeras, que provienen, no del normal intercambio de los bienes producidos por nuestro trabajo, sino de la progresiva venta del patrimonio nacional irrenovable constituido por yacimientos petrolíferos, cuya extracción y mercadeo, ni siquiera es realizada por nosotros mismos, sino por compañías extranjeras que derivan de ello cuantiosos beneficios y constantemente nos consideramos incapacitados para hacerlo por nuestros propios medios. De modo pues, que en lo económico se produce el hecho vergonzoso, de que el control de las estructuras y mecanismos que forman la base de nuestra riqueza y el fundamento de nuestra subsistencia, permanece desarticulado del resto de la economía nacional como un apéndice extraño. Situación que con propiedad, se ha comparado a la de un enfermo grave que recibe

sus nutrientes esenciales de una ampolla de suero conectado a su vena, completamente externa y extraña a su organismo.

En lo político: a cada problema nacional que nos surge inmediatamente, se adelantan como remedio o panacea las soluciones extrañas que el problema social ha encontrado, ya en las naciones del llamado mundo capitalista o ya en las doctrinas que Carlos Marx pensó adecuadas para resolver los problemas, que la industrialización había traído a la Europa del siglo XIX.

Parecería como si los venezolanos renunciáramos a encontrar nuestras soluciones propias, a pesar de que, en modo alguno ha sido demostrado que nuestros nacionales estén menos dotados de cualidades mentales que los de cualquier otro país. Todo lo contrario, si hojearnos la Historia de Venezuela, una cosa que salta a la vista es la exorbitante producción de hombres de talla humana claramente excepcional, que han dejado impronta imperecedera, no sólo dentro de los ámbitos de la nación venezolana, sino en el plano universal de los valores. Baste recordar los casos de Bolívar y Bello. No es pues, que aquí falten cerebros, sino que la nación no se acaba de decidir a utilizar las cabezas auténticamente venezolanas para pensar con ellas y sobrecogida como de un complejo de inferioridad, busca con mirada azorada en otras naciones, las soluciones que han encontrado a sus dificultades, como si ellas pudieran remediar nuestros males, que son radicalmente distintos. Si ello ocurre en el plano de los conductores, no menos propicia es la calidad humana media del hombre criollo. Todos los que han intentado experiencias sociales bien orientadas, han sido sorprendidos por los extraordinarios resultados obtenidos en tiempos increíblemente pequeños y es así, como las tímidas tentativas de desarrollo comunal y social, han desbordado en muy poco tiempo las más ambiciosas aspiraciones de sus ejecutores. En el plano de lo estrictamente técnico, es sorprendente la rapidez con que nuestro campesino aprende a manejar un tractor, o cómo nuestro obrero petrolero especializado, llega prontamente a realizar con elevada eficiencia tareas altamente tecnificadas.

Todo ello lleva a pensar, que no es pecar de demasiado optimista, el abrigar la creencia de que es posible alcanzar soluciones adecuadas a nuestros problemas económicos y sociales, por medio de una organización social que funcione en

forma eficiente y que, la creación de ésta es la misión que el destino nos impone.

En el plano de lo individual ha sido ampliamente comentada y criticada, la tendencia paternalista del Estado venezolano al tratar de remediar los problemas, atendiendo individualmente a cada uno de aquellos que lo sufren: solución transitoria y paliativa, cuando el enfoque más racional del problema estaría en mejorar las estructuras sociales en que se encuentran, para que ellos mismos puedan resolverlo, lo cual, como vimos anteriormente, no tiene otro significado que el mejoramiento de sus interrelaciones sociales a través de un proceso de incremento de su cultura y de mejoramiento de sus vinculaciones económicas y así como de los sistemas políticos e institucionales en que su vida se desenvuelve.

En momentos como éste, en que es hora de hacer un balance de lo que hicimos y de lo que se quedó por hacer, como bien afirmó en una reunión preparatoria de la Comisión Organizadora, nuestro Presidente, el Dr. Enrique Tejera, hay que preguntarse cuánto esfuerzo no ha sido malgastado en soluciones postizas y transitorias y cuánto se ha avanzado para estrechar los vínculos de la sociedad venezolana, o dicho en forma más dramática, cuánto hemos hecho para crear una sociedad suficientemente desarrollada como para absorber todos los nativos de esta tierra. Más aún, planteada la cuestión en esta forma, es necesario preguntarse si muchas de nuestras acciones han sido completamente opuestas a las tareas que nos tocó realizar.

En el territorio nacional habitan muchos hombres que están dentro de él, pero que por una u otra razón se encuentran fuera de la ligazón social, es decir, fuera de la sociedad a que deben ser incorporados.

Hace algunos meses, el autor de este trabajo, planteaba ante la Comisión de Reforma Agraria, a propósito del problema de la inmigración, la cuestión de si la capacidad física del territorio nacional constituye el criterio definitivo para determinar el número de habitantes deseables, afirmando como cuestión concreta que mucho más importante que eso, es el estado de desarrollo cultural, económico y técnico, cuyos niveles crean en cada sociedad, límites que no pueden ser sobrepasados sin que se multiplique el número de individuos, que por uno u

otro concepto no pueden ser integrados satisfactoriamente en la misma, concluyendo con la afirmación paradójica que en este sentido Venezuela está temporalmente superpoblada. En efecto, en Venezuela se nos presenta un considerable número de individuos que no pueden ser incorporados a las labores de la producción nacional, no por falta de recursos naturales, sino por insuficiencia de las condiciones sociales necesarias para aplicarlos a la labor: son los *desempleados*. Correlativamente, en el campo existe la trágica situación, felizmente sintetizada en la frase de "los hombres sin tierras y las tierras sin hombres". Puede afirmarse ante estos hechos, que los niveles de desarrollo económico actualmente existentes en Venezuela, no alcanzan para incorporar a la totalidad de sus hijos.

En un Congreso de Salud Pública no puede dejar de mencionarse el derecho a la salud que a todo ser humano le asiste. En las Ponencias presentadas se pone en evidencia que al lado de los fabulosos progresos realizados, desgraciadamente nos encontramos impotentes para suministrar a cada ciudadano, la asistencia médica que necesita y que la Constitución le garantiza: *son los enfermos privados de asistencia*. En ciertos aspectos, como la vivienda, con grandes esfuerzos apenas alcanzamos para poder cubrir las necesidades del crecimiento vegetativo de nuestra población. Allí están los *sin techo*. En el campo espiritual, las estadísticas revelan la incapacidad institucional de la sociedad venezolana, para ligar a cada individuo por medio de normas morales, que guíen su conducta de acuerdo con sus semejantes: de allí los *delincuentes*. Los *despojados* y *atropellados* impunemente marcan con su presencia la insuficiencia de nuestros sistemas jurídicos. Los constantes brotes insurreccionales contra las instituciones, muestran bien claro las enormes dificultades que hemos tenido en Venezuela, para el logro de instituciones políticas estables y eficientes que liguen a sus habitantes; por eso hay *conspiradores*. Las elevadas tasas de *analfabetismo* que existieron en el pasado y hoy tienden a ser superadas, muestran las limitaciones de ese importante mecanismo de ligazón social que constituyen los nexos establecidos por la palabra escrita. Los ejemplos podrían multiplicarse, pero lo anotado basta para hacer meditar muy en serio, la cuestión de si lo que se está planteando en Venezuela, como tarea de ésta y tal vez algunas generaciones futuras, es la incorporación dentro de la plena vida social de

tantos miles de individuos, que por una u otra circunstancia, están segregados de la convivencia y estando en el territorio en una forma nada hipotética, viven en realidad fuera de la sociedad venezolana. La cuestión es muy importante y digna de ser debatida y el problema nos atañe a nosotros muy cerca. Las corrientes inmigratorias del exterior y el crecimiento vegetativo de la Nación, acentuado por el éxito de las labores de sanidad propiamente dicha, han contribuido indudablemente a hinchar la magnitud del problema, que en el fondo radica en el hecho básico de que los índices demográficos de crecimiento de la población, han sobrepasado los índices de crecimiento de los mecanismos con que la sociedad cuenta para absorberlos e incorporarlos a la misma.

Entre las múltiples e importantísimas conclusiones que a no dudar han de derivarse de las deliberaciones de ese ilustre Congreso, difícilmente podría hallarse una de mayor trascendencia que el reconocimiento, estructuración y establecimiento de una verdadera *Doctrina del Fortalecimiento de las Interrelaciones Sociales*, como objetivo fundamental de las labores del Ministerio.

SEGUNDA PARTE

LA NUTRICION COMO CUESTION SOCIAL

Hechas las anteriores consideraciones a modo de un bosquejo general de las convicciones que sustentan nuestro concepto de la realidad nacional, veamos en qué forma ello puede aplicarse concretamente al importantísimo problema de la nutrición en Venezuela, pero antes permítasenos unas pocas palabras, acerca del concepto mismo de nutrición y de los campos que abarca. La definición misma de los seres vivos, al asentar que son: entes que *nacen, crecen, se reproducen y mueren*, destaca el papel esencial que la nutrición juega en cualquier forma de vida. Si el primero y último elemento de la definición fijan un principio y un fin a cada organismo, destacan el carácter temporal de los entes biológicos, y los ubica en el tiempo; el crecimiento y la reproducción, no son sino las manifestaciones estructurales que imprime a ellos, el esencial proceso de la constante incorporación de sustancias *externas* del medio ambiente, que no es otro sino su nutrición.

Los seres monocelulares tienen una nutrición simplísima, es a través de su membrana que en forma primitiva y rudimentaria realizan estos intercambios. Al agruparse en colonias, la configuración misma de éstas, muestra que el objetivo fundamental fue la búsqueda de mejores sistemas para proveer de la alimentación del conjunto. En los organismos superiores, encontramos maravillosamente desarrolladas estructuras y sistemas extraordinariamente complejas, que en proporción elevada están dedicadas directa o indirectamente a proveer a cada una de las células que constituyen dicho organismo, de los elementos adecuados para su correcta nutrición. Si ello ocurre a las células cuando se agrupan en sistemas complejos para constituir individuos, nada más lógico que cuando los individuos se agrupan para constituir las estructuras sociales, los elementos para la producción y distribución correcta de alimentos entre cada uno de los individuos que las componen, ocupen sitio preponderante en su estructura.

Si teóricamente esto podía preverse por consideraciones biológicas, las ciencias históricas y sociales no hacen sino aportar nuevas evidencias del papel fundamental que la alimentación juega en las sociedades. Es así, como hay un común acuerdo en reconocer los estrechos grados de correlación que existen, entre los avances del progreso social y las estructuras que en la sociedad se desarrollan para proveer la alimentación de sus integrantes. La fase predatoria del recolector, coincide con sociedades primitivas de laxos vínculos entre sí y de escasa complicación. Los pueblos que proveen sus alimentos fundamentalmente de los productos de la caza y de la pesca, ya requieren mayor coherencia entre los individuos que la integran. La cría de animales para proveer el sustento, implica un grado ya bastante avanzado en el perfeccionamiento de las interrelaciones sociales: jurídicamente, aparecen derechos de propiedad sobre los rebaños y los pastores, en general bastante alejados del primitivismo de las hordas recolectoras, adquieren una organización suficientemente compacta y disciplinada, para permitirles realizar exitosamente acciones belicosas y de conquista. Pero es indudable, que en la aparición de la agricultura como método de proveer la alimentación, es que se halla el origen de las grandes civilizaciones. Así vemos cómo fue en el Huang-Ho o Río Amarillo, en el Nilo, el Eufrates, el Tigris y en fin, en todos los ríos donde los hombres

se agruparon en labores agrícolas, donde surgieron las grandes culturas. Ello es debido a que en primer lugar, la agricultura es bastante eficiente y permite a un mayor número de hombres vivir en áreas más limitadas, lo cual les exige establecer formas mucho más perfectas de convivencia y en segundo lugar, a que los estabiliza al obligarlos a esperar que aquellas plantas y aquellas semillas sembradas les den frutos.

Es difícil hojear la historia, sin encontrarse el tema de la alimentación conectado a todas las grandes transformaciones del destino humano; a veces esto es muy aparente, como en las luchas que se efectuaron en la Roma de los Gracco con su célebre Reforma Agraria, a veces en forma más o menos velada. Algunos traficantes en la época medioeval, como Marco Polo y así como los Cruzados al regresar, introdujeron en la alimentación de los europeos unas ligerísimas variaciones, introdujeron las especies comestibles para condimentar sus alimentos y ya se sabe cómo con esas especies entraron en Europa los grandes inventos, y como buscando el camino más corto para las tierras que las producían, se hicieron todos los grandes descubrimientos de Colón, Vasco de Gama, etc. Por ello, es que puede asegurarse sin pecar de exageración, que la más mínima variación en la alimentación de un pueblo puede tener repercusiones insospechadas. Hace algunos años, el autor de esta exposición, dirigiéndose a la Sociedad Venezolana de Salud Pública, en el desarrollo de un trabajo similar al presente, exponía: que si los ingleses hubiesen acostumbrado tomar café en lugar de tomar té, probablemente la historia de América sería totalmente distinta, o al menos, en la historia latinoamericana habría toda la enorme diferencia de haber sido o aún continuar siendo una colonia inglesa o una colonia española, ya que hasta nuestro lenguaje sería distinto. Esto nos lleva a meditar sobre las enormes conexiones que existen entre la alimentación y las formas más características de la vida social.

Así como en el individuo existen aparatos digestivo y circulatorio y un sistema glandular, destinados a producir y distribuir los alimentos a cada una de las células integrantes de su organismo, así también en las sociedades existen mecanismos de producción y distribución de alimentos, que deben funcionar como un sistema equilibrado, que permita a cada uno de los individuos que lo integran, alcanzar niveles adecuados de

nutrición para mantenerse en condiciones óptimas de salud. Estos mecanismos, bastante complejos, varían de una sociedad a otra y en cierta forma su particular estructura, imprime a los diversos núcleos sociales las características que los distinguen, pero en líneas generales sus elementos pueden ser esquematizados en la forma siguiente:

a) *Producción:*

- 1º Los medios físicos o materiales de la producción, tales como terrenos, bosques o mares.
- 2º Los animales y plantas destinadas a ella, así como también los implementos y útiles que intervienen en dicha producción.
- 3º Las técnicas y métodos utilizados en dicha producción.
- 4º El trabajo humano requerido.
- 5º Los medios por los cuales se mantiene este trabajo en dicha faena.

b) *Distribución:*

- 1º La distribución física de los alimentos y todo lo relacionado con vialidad, almacenamiento, conservación y mercados.
- 2º Los mecanismos sociales de regulación de dicha distribución; o en otras palabras, el sistema económico.
- 3º Los factores individuales de tipo cultural y de hábitos personales y factores educacionales, que condicionan en cierta medida la apetencia de los individuos a los distintos géneros alimenticios.

c) *Consumo:* Desde el punto de vista social cabría la consideración de:

- 1º Los consumos reales en un momento determinado en cada país, en forma global o discriminada según los distintos núcleos de dicha sociedad, es decir, los consumos regionales y consumos de los distintos estratos socio-económicos, y
- 2º Las metas ideales de consumo.

Es sólo a través del perfeccionamiento de estos mecanismos, como puede resolverse en forma definitiva el problema de la alimentación; por ello se ha dicho que en Venezuela, en particular, se requiere la ejecución de una correcta Reforma Agra-

ria y las actividades necesarias, para llevar las ratas de crecimiento del desarrollo industrial, a una armonía con las ratas de crecimiento demográfico.

Comúnmente se entiende por Reforma Agraria en un país, el cambio en la forma de tenencia de la tierra, que de un sistema de explotación feudal o semi-feudal, pasa a formas más justas socialmente y más eficientes desde el punto de vista económico y agro-técnico. Por extensión e impropriamente cuando se habla de Reforma Agraria se alude, a veces, al simple mejoramiento de las técnicas de producción, a una mayor tasa de inversión en el campo y tal vez a ciertos programas de bienestar rural y mejoramiento de la población campesina. Esta última acepción debería llamarse, más propiamente, Reforma o Desarrollo Agrícola. Estas dos acepciones de la expresión, han traído considerables discusiones por las enormes repercusiones político-sociales que su diferencia implica. En efecto, mientras que la primera conlleva profundas transformaciones en la estructura social y política de una colectividad rural, la segunda es apenas una prolongación y extensión hasta el campo del desarrollo industrial.

En Venezuela, a pesar de que ambas concepciones han sido sostenidas y debatidas con apasionamiento por los distintos sectores que defienden uno u otro tipo de transformación, la fuerza de los hechos impone la realización conjunta de ambos procesos.

Por una parte, la aceptación de principios relativos a la dignidad del hombre, a su libertad y a sus derechos, así como el desarrollo del sistema democrático, impone de manera ineludible una distribución más justa de la tierra, sin la cual es imposible sacar a la población campesina del estado de miseria en que se encuentra y darle medios adecuados de trabajo y subsistencia. Ante la tesis de que Venezuela sólo necesita una transformación de sus métodos primitivos de explotación de la tierra, a través de mayor inversión de capitales y mejoramiento de las técnicas de cultivo, se levanta el hecho indiscutible de que un campo ampliamente industrializado, explotado por grandes empresas agrícolas, no podría absorber ni dar medios de trabajo a la inmensa población campesina, que representa casi la mitad de los venezolanos, que tampoco podría ser empleada rápidamente por un desarrollo industrial, cuyo ritmo de crecimiento no lo permite y para el cual esta pobla-

ción no está preparada. Tampoco puede esperarse que el capital privado concorra en forma adecuada a este desarrollo, puesto que los rendimientos en nuestro agro son muy bajos, de donde: si en Venezuela ha de haber desarrollo agrícola, requerirá ineludiblemente cuantiosas inversiones del Estado. Esta última consideración, hace aún más definitiva la inaceptabilidad de una Reforma Agrícola que conlleve el beneficio de unos pocos empresarios, realizada con dinero del Estado. Por otra parte, si la Reforma Agrícola simple es inadecuada para Venezuela y es imprescindible un cambio del sistema de tenencia de la tierra, también es cierto que este solo proceso, no es suficiente para beneficiar al campesino, puesto que nuestro sistema de explotación de la tierra es tan rudimentario, que la productividad por hectárea y por hombre es bajísima; ello trae como consecuencia, que la simple posesión de la tierra sin medios complementarios para su explotación adecuada, no basta para ponerla en condiciones de producción que le permitan mantenerse en niveles de vida adecuados.

De allí que en Venezuela la redistribución de la tenencia debe ser acompañada de un vasto programa de mejoramiento que comprenda: créditos, vías de comunicación, extensión agrícola y sobre todo, amplias actividades de saneamiento ambiental, vivienda, educación y salud pública. En menos palabras: es indispensable realizar cambio de la tenencia, desarrollo agrícola y mejoramiento de la comunidad.

Planteado así el problema de la Reforma Agraria, no es de extrañar la enorme importancia que cobra el problema de la alimentación. Por una parte, siendo el campo el sitio natural de producción de alimentos, los problemas de la alimentación de la Nación en su totalidad tienen importancia decisiva en la planificación de las metas de producción agropecuaria, tanto más, cuanto que las condiciones de nuestra moneda hacen problemática la explotación en gran escala de los excedentes de producción, por lo que debe procurarse no exceder la capacidad de absorción del mercado interno, si se quiere evitar caídas de los precios de los productos alimenticios que, arruinando al productor, invaliden los propósitos de la Reforma o los costosísimos expedientes de compra por el Estado de los excedentes para mantener los precios, lo que repercutiría muy desfavorablemente sobre la capacidad de efectuar inversiones reproductivas tan esenciales para la realización de la Reforma.

En el otro extremo es obvio que si es verdad que estas metas no deberían sobrepasarse, hemos de tratar de acercarnos lo más posible a ellas, si queremos librarnos de la dependencia económica que implica la importación en gran escala de alimentos, puesto que ello es uno de los objetivos más fundamentales de la Reforma. En este sentido, los organismos gubernamentales conectados con el problema de la alimentación, tienen una difícil, delicada y esencial misión que cumplir en las labores de planificación, acopio e intercambio de información, que permita la fijación de metas racionales de producción y de consumo acordes con los hábitos y costumbres nacionales, los imperativos de la ciencia de la nutrición y las complejas interrelaciones económicas. Ello debe ser hecho en forma que permita a las metas fijadas el máximo de beneficio, no sólo a los consumidores, sino también a los productores, ya que ellos constituyen casi la mitad de la población de Venezuela y derivando de la producción sus medios de subsistencia, tienen fijada así su capacidad como consumidores. Unas metas verdaderamente racionales de producción, han de tomar en cuenta todos estos factores, para alcanzar el máximo de beneficio de la colectividad dentro de las condiciones sociales, climatológicas y agro-técnicas en que vive nuestra población.

Por otra parte, si importante es la misión anteriormente mencionada e impone la realización de un vasto programa de recopilación de datos, estadística, encuestas nutricionales y de consumo y elaboración racional de ese material, no menos importante es la realización de programas directos de mejoramiento de la alimentación en el medio rural, ya que si se acepta como hemos anotado, que el fundamento mismo y fin último de la Reforma Agraria, es el bienestar físico y espiritual del hombre venezolano, no puede menos el Estado de prestar gran importancia al mejoramiento de la nutrición de la población campesina, puesto que una buena nutrición es requisito indispensable para su bienestar físico y mental y para incrementar su rendimiento de trabajo, instrumento básico para el logro de su redención económica. Si la nutrición, por su papel biológico, tiene en sí misma esa importancia definitiva, en el caso del campo venezolano en particular, ocupa un papel de primera magnitud en cuanto a extensión de sus efectos. Las conocidas condiciones de atraso y miseria del campo venezolano, han hecho que los problemas de la nutrición al-

cancen una magnitud incomparablemente mayor que cualquier otro flagelo.

TERCERA PARTE

METAS NACIONALES DE PRODUCCION Y CONSUMO DE ALIMENTOS

Este problema, dentro de su aparente simplicidad, creemos merece tratarse con relativa extensión, ya que da origen a multitud de malas interpretaciones de consecuencias altamente perjudiciales y cuyos alcances han sido incalculables como factor de retraso, en el desarrollo de las actividades gubernamentales relacionadas con la planificación en nuestro país.

Es ampliamente conocido el desarrollo alcanzado en el último siglo por los estudios de la Fisiología y Patología relacionadas con la alimentación.

Desde los primeros trabajos de los fisiólogos que mostraron el valor de los alimentos como aportadores de energías, así como desde la determinación de los principios esenciales de la alimentación, descubrimiento de las vitaminas y los minerales indispensables, hasta nuestros días, es mucho el progreso realizado en este campo.

Siendo hoy al fin reconocido por los gobiernos del mundo civilizado, el derecho de los individuos a su salud, no es de extrañar que se haya recurrido a los fisiólogos a preguntar cuáles son los alimentos adecuados para mantener la salud individual, ya que parecía bastante obvio que, conocidos estos niveles nutricionales individuales, bastaban unas simples operaciones matemáticas de multiplicación (y si acaso correcciones, por las distribuciones de la población por edades, sexos y otros factores que determinan diferencias en los requerimientos, para obtener las necesidades alimenticias de una nación, como meta ideal para lograr el máximo de salud de cada uno de sus miembros integrantes. Dicho en otras palabras: que a través de la fisiología y la patología se podría obtener con precisión las metas ideales de consumo nacional. Esta aseveración tan clara y evidente a primera vista, desgraciadamente es completamente falsa.

En primer lugar, tenemos que la Fisiología plantea los requerimientos individuales en términos de principios funda-

mentales de la alimentación y requerimientos de determinados nutrientes. En otras palabras, la Fisiología nos habla de las necesidades de un sujeto de ciertos niveles mínimos de ingestión de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales y no de los alimentos particulares que han de aportar estas sustancias. Este mismo concepto requiere una rectificación, ya que en cierta medida, los principios de la alimentación de contenido energético pueden sustituirse mutuamente entre sí en cantidades de equivalencia calórica, es decir, que un sujeto puede consumir 9 gramos más de carbohidratos, siempre que consuma cuatro gramos menos de grasa, sin que se altere el valor nutritivo de su alimentación como fuente de salud. Tal principio, conocido como principio de la isodinamia, nos enseña que los principios nutritivos esenciales, pueden sustituirse entre sí en cantidades isocalóricas y estas sustituciones se hacen sin repercusiones para la salud, siempre que no se excedan ciertos límites, en particular en lo relacionado con el consumo mínimo de proteínas.

Como se comprenderá, esta afirmación plantea una situación de considerable interés. Si los fisiólogos sólo pueden hablar de ciertos límites en los cuales se puede establecer una alimentación satisfactoria, sin determinar exactamente cuáles alimentos han de llenar esta fórmula que satisface los requerimientos fisiológicos de los sujetos, es evidente que se comete una gran arbitrariedad tratando de determinar, por medio de esta ciencia, los alimentos específicos que constituyen los niveles óptimos de consumo en una sociedad determinada. Si fuera totalmente indiferente desde otros ángulos culturales, educacionales, económicos y sociales, en general, el que se consuma uno u otro alimento, la situación no tendría ninguna importancia, y bastaría con escoger cualquier conjunto satisfactorio desde el punto de vista nutricional; sin embargo, dada la enorme significación que estas variaciones tienen en el desarrollo social general, la fijación arbitraria por medio de conceptos fisiológicos de la alimentación de un pueblo, es claro que trae inconvenientes notables.

Como era de esperarse, ante tal situación, lo que ocurre es que con frecuencia se fijan metas ideales de consumo de los pueblos, que en realidad no pueden ser seguidas en la práctica y en los casos en que se ha intentado una producción de alimentos proporcional a esas metas ideales de consumo, los fac-

tores de tipo educacional, cultural o económico, ponen limitaciones tan extraordinarias a que ese consumo se realice en la actualidad, que todos estos experimentos han resultado en fracaso y en considerable desprestigio de los gobiernos que han intentado mejorar la alimentación por estos sistemas.

Un error de este tipo fue el programa de fomento de soya para el consumo humano, basado en el alto contenido de proteínas de ésta, y que fracasó lamentablemente por no haber tenido en cuenta los hábitos alimenticios en nuestro pueblo.

En el Instituto Nacional de Nutrición, son frecuentes las consultas provenientes de distintos Departamentos gubernamentales, acerca de los niveles óptimos de consumo de alimentos determinados, tales como arroz, maíz, etc. Después de lo expuesto, es claro que dicha pregunta no tiene una contestación unívoca; los consumos de cada alimento están relacionados con los demás, para formar una dieta adecuada y balanceada y la ciencia nutricional sólo puede expresar que dicha dieta debe de llenar una serie de condiciones mínimas, para ser apropiada y saludable para el consumidor, pero en ningún caso determinar con precisión en qué forma han de ser distribuidos los aportes en los alimentos disponibles.

En trabajos anteriores, el autor ha citado un caso que parece por lo demás demostrativo de lo dicho. Se trata de un estudio realizado por un grupo médico patrocinado por la Fundación Rockefeller en una tribu de indios mejicanos, la tribu de los Otomí. Se trata de un estudio cuidadoso de los alimentos consumidos por este pueblo que se mantiene bastante aislado del mundo civilizado. Su dieta se compone fundamentalmente de productos vegetales que no se consumen habitualmente, y algunos productos animales como serpientes, insectos y otros bizarros alimentos; pues bien, el estudio realizado por estas investigaciones en los niños de estas tribus, mostró que ellos presentaban un nivel nutricional bastante más elevado, que el promedio nutricional de los niños asistentes a las escuelas de los Estados Unidos. En otras palabras, que esta tribu, a través de un seguro instinto, había logrado mantener un nivel nutricional altamente satisfactorio, por medio del consumo de alimentos totalmente distintos de los que entran en la dieta media del hombre norteamericano.

La contestación a la pregunta ¿cuál es la cantidad mínima que debe consumirse de un alimento determinado? sería: que

se puede tener un nivel satisfactorio de salud aun cuando el consumo de un alimento particular determinado, cualquiera que sea, llegue a cero. Por lo tanto, ningún alimento presenta niveles de consumo óptimos. Todo depende del conjunto de lo que consume el individuo y qué valor nutritivo le proporcionan los otros alimentos.

Los especialistas en alergia tienen la experiencia constante de prohibir totalmente el consumo de uno o varios alimentos a un individuo determinado, sin que peligre su salud, siempre que puedan proveer cantidades suficientes de sustancias nutritivas con los alimentos permitidos.

Otro hecho demostrativo de lo expuesto, pero en escala social, lo constituye el fenómeno histórico perfectamente demostrado, de que antes del descubrimiento de América, muchos de los alimentos que algunas personas consideran indispensables, no se conocían en uno u otro continente, y sólo fue después del descubrimiento, que fenómenos de transculturización hicieron que la papa llegara a ser de extenso cultivo y consumo habitual en grandes regiones del viejo Continente; en tanto que el trigo y la carne y aun la leche de vaca, para no citar sino unos pocos ejemplos, llegaron a formar parte de la alimentación básica de los pueblos de América. Antes de esta fecha, ni los europeos comían papa, ni los americanos tomaban leche y se alimentaron tan bien, que pudieron vivir y persistir como pueblos desde el principio del mundo hasta esa fecha memorable.

Como conclusión podría llegarse al siguiente principio que nos parece básico:

“Los requerimientos fisiológicos de los individuos, están dados en términos de sustancias nutritivas y no de alimentos.”

Este principio excluye, como cuestiones sin significado, todas aquellas indagaciones destinadas a establecer los requerimientos fisiológicos de cualquier alimento en particular, ya que una alimentación dada, sólo puede ser evaluada en su conjunto. También precisa de una manera clara la veracidad de los dos corolarios siguientes:

- a) La insuficiencia del criterio nutricional puro para la determinación de la alimentación óptima.
- b) La necesidad de seleccionar las metas de alimentación óptima, teniendo en consideración los factores físicos y sociales, además del criterio estrictamente nutricional.

Otro problema de gran importancia en relación a las metas ideales de consumo, surge de la consideración de dos hechos: uno de orden biológico y otro de orden económico que les imprimen a los diversos componentes de una determinada alimentación, una interrelación particularmente estrecha.

1.—Desde el punto de vista biológico, es sabido que cada individuo, de acuerdo con sus características de edad, sexo, peso, talla, etc., así como por su actividad, tiene determinados requerimientos fisiológicos de sustancias alimenticias portadoras de energía, que han de ser balanceadas exactamente con los aportes de su alimentación. Cualquier diferencia, por pequeña que ella sea, entre la ingestión y las necesidades, conduce rápidamente al individuo a un aumento o disminución patológica de su propio peso, lo cual el individuo sano compensa a través de modificaciones en su actividad o modificaciones en su apetito. Las modificaciones de actividad son importantes cuando el individuo, por una alimentación subnormal, reduce ésta o la recupera dentro de ciertos límites. Una vez alcanzado el mismo, el individuo reacciona ante cualquier aumento de los aportes, con una reducción inmediata del apetito. Este hecho palmario y de uso continuo entre los expertos de fisiología de la nutrición, nos parece que no ha sido bien destacado entre otros trabajadores del campo de la nutrición, que si lo saben, al menos actúan sin tenerlo en cuenta, cosa bastante seria si se considera que es una de las leyes más inexorables de la biología nutricional, puesto que se basa en las leyes de la termodinámica; así, con frecuencia se oye hablar de fomentar aisladamente el consumo de un alimento, sin recordar que en poblaciones que han alcanzado determinados niveles de nutrición, ello sería seguido sistemáticamente por la disminución del consumo de otros alimentos.

2.—El segundo hecho de orden económico a que nos referimos se relaciona al poder adquisitivo del individuo que estando limitado por otros factores, hace que el incremento de gastos en un renglón alimenticio, se traduzca inmediatamente en una disminución de sus gastos por otros conceptos; y es así, como el aumento en el consumo de un alimento, que a todas luces es beneficioso para su organismo, como hecho aislado, puede a la larga perjudicar su balance nutritivo si ello se hace a expensas de una modificación indeseable en su alimentación. En el plano de lo social ocurre algo similar.

Esta situación, tan palmaria y evidente para los economistas, es frecuentemente (por no decir en forma sistemática) olvidada por los expertos en el campo de la nutrición, que propugnan con frecuencia el establecimiento de campañas educativas alimentarias en pro del consumo de alimentos de alto valor biológico, sin tomar en cuenta que el alto precio de éstos, puede traer como consecuencia, desbalances en la alimentación todavía más acentuados que los que tratan de corregir. La situación es tanto más grave si como con frecuencia sucede, la producción de este alimento no aumenta concomitantemente, en cuyo caso el consumo social total de dicho alimento no aumenta o lo hace en muy pequeña escala, en tanto que el cambio de relación entre la oferta y la demanda eleva los precios, lo que claro está, trae como consecuencia que el grupo de consumidores de dicho alimento se estrecha y se desvía hacia las clases económicas menos necesitadas del alimento desde el punto de vista nutricional, ya que su situación les permite afrontar los nuevos precios. Afortunadamente, los instintos de alimentación de los pueblos son tan sólidos y firmes que por lo regular estas campañas educativas fracasan lamentablemente, que, si no, quién sabe los daños que hubieran producido.

También creemos, que no se ha dado suficiente importancia en la fijación de Metas Ideales de Consumo Nacional de los pueblos, al hecho de que gran número de consumidores derivan sus ingresos de algunos de los eslabones del proceso económico producción-distribución de un determinado alimento y por tanto, su alimentación está condicionada al desarrollo económico de dicho proceso particular. Si por alguna circunstancia, el volumen comercial de ese alimento disminuye, como por ejemplo, por incremento en la producción de otro que se juzgó "más nutritivo", y como no es siempre posible la derivación de todo ese trabajo hacia otras actividades económicas, por razones culturales y sobre todo, por el carácter primitivo de nuestra economía, puede afectarse grandemente la nutrición de estos sectores.

Así, por ejemplo, el café, que desde el punto de vista nutritivo constituye un alimento de muy secundaria importancia, es piedra angular en la economía de muchos países latinoamericanos. Quienes crean, que la inclusión o exclusión del café en la dieta de los pueblos es un hecho de secundaria im-

portancia en la nutrición, yerran, ya que desde luego, lo que es cierto en cada caso particular, es falso en lo social, por la importancia de los alimentos considerados, no como sustancias alimenticias, sino como elementos económicos. El ejemplo anterior, es un caso grosero de la dificultad de planear modificaciones en la alimentación de los pueblos, y demuestra vivamente la inmensa diferencia que existe, entre aconsejar un buen plan de alimentación para un individuo y un buen plan para alimentación de una nación. Una dietista competente puede fácilmente elaborar no uno, sino mil regímenes alimenticios que sean satisfactorios y balanceados. Cualquiera de ellos es adecuado para una persona, pero si lo adoptara un pueblo, ello podría constituir una catástrofe de tal magnitud que podría modificar totalmente sus condiciones de vida y aun, hacerlo desaparecer totalmente como nación independiente.

RESUMEN

El tema de este trabajo ha sido enfocado al tratamiento de la nutrición como una cuestión social y corresponde a la contribución personal del autor para la elaboración de la Ponencia Oficial del II Congreso Venezolano de Salud Pública: "Los factores sociales en la salud del venezolano".

En la primera parte se plantea un problema social básico de la estructuración de nuestra nación. En la segunda parte se trata el tema de la nutrición como cuestión social, desembocando en la tesis de que sólo un reajuste de nuestra estructura social será capaz de resolver dichos problemas. Entre la serie de cuestiones así suscitadas, surge como muy importante el conocimiento de las metas que han de alcanzarse en lo relativo a alimentación de la población venezolana. Problema que por sus vastos alcances es tratado en la tercera parte bajo el título de Metas Nacionales de Producción y Consumo de Alimentos.

SUMMARY

The subject of this article deals with the field of nutrition as a social question and constitutes the personal contribution of the author in the preparation of the Official Statement of the II Venezuelan Congress of Public Health: "Social factors in the health of the venezuelan individual".

The first part points out a basic social problem of the structure of our nation. In the second part, nutrition is treated as a social question, arriving at the thesis that only a readjustment of our social structure would bring about the solution of these problems.

Among the various questions thus brought to light, arises as most important the knowledge of the goals that must be reached in relation to the feeding of the venezuelan population. A problem, wich owing to its wide scope, is discussed in the third part under the title National Goals of Production and Food Consumption.

Los alimentos básicos utilizados en algunas poblaciones de Venezuela

FERMÍN VÉLEZ BOZA Y MAGDALENA GONZÁLEZ
Instituto Nacional de Nutrición

INTRODUCCION

Al examinar las seis últimas encuestas de alimentación efectuadas por el Instituto, realizadas en poblaciones de Venezuela entre los años 1951-1957, observamos que en ellas los resultados se expresan en forma de cantidad de alimentos consumidos, valor nutritivo, su costo y las modificaciones de éstas en los diversos grupos sociales.

Consideramos que estos distintos puntos de vista dan una idea del problema, pero no completa, pues se presentan algunas dificultades cuando se trata de apreciar:

- 1º) El tipo de alimentos consumidos, pues del conjunto de éstos, unos son muy frecuentemente utilizados y otros no, siendo mayor la importancia de los primeros.
- 2º) Las características de una alimentación y su comparación con otras, ya que un mismo valor nutritivo puede ser obtenido a base de muy diversas combinaciones de alimentos.

Por estas razones nos propusimos determinar, a base de las encuestas realizadas en algunas poblaciones del país, cuáles eran los alimentos más utilizados por la mayoría de las familias, los que podrían denominarse "alimentos básicos", ya que ellos son los que aportan la mayoría de los nutrientes y durante más largos períodos de tiempo y, por lo tanto, su influencia es mayor.

Este método nos da una información más que, unida a los otros datos, nos permitirán conocer y comprender mejor las características de la alimentación de grupos humanos, ya sean poblaciones, instituciones, familias o individuos.

Consideramos que desde el punto de vista científico y práctico es de gran importancia determinar los alimentos más utilizados por el pueblo en su alimentación y aunque en términos generales es posible decir cuáles son, es necesario precisarlos en una forma estadística más segura.

Esta determinación de los alimentos básicos es conveniente tanto para conocer los hábitos de alimentación como para utilizarlos en aplicaciones prácticas tales como: programas de producción de alimentos y su precio; programas de enriquecimiento de alimentos y en general para las campañas de educación alimentaria.

Es también de utilidad el conocer los alimentos que prefieren los distintos grupos sociales y sus variaciones según localidades y en el transcurso del tiempo, ya que las condiciones económicas o la educación pueden modificar sus características.

Si se utiliza la sola determinación del valor nutritivo, el costo y la lista de cantidades de alimentos, se obtendría sólo una visión general del problema, pero ésta ha de ser mucho más profunda si se utiliza además este sistema de los "alimentos básicos" que sugerimos.

La determinación de estos alimentos básicos puede realizarse en dos formas: cualitativa y cuantitativamente. En el presente estudio deseamos iniciar la aplicación del método cuantitativo, utilizando para ello algunos datos derivados del análisis de seis encuestas de alimentación realizadas en Venezuela de 1951 a 1957 y efectuadas en las ciudades de Caracas (cuatro encuestas), Santa Teresa del Tuy, Estado Miranda (una encuesta) y en Bailadores, Estado Mérida (una encuesta). Los resultados fueron expresados en forma de valor nutritivo de la alimentación consumida por los diversos grupos sociales.

Con base a estas ideas se realizaron una serie de cálculos y apreciaciones basados en datos de dichas encuestas, cuya interpretación se expone en el presente estudio.

OBJETIVOS

- 1º Determinar cuáles son los alimentos más usados por las poblaciones estudiadas en las seis encuestas realizadas.
- 2º Precisar los porcentajes correspondientes a cada alimento en los distintos grupos y localidades.
- 3º Comparar los resultados en las diferentes poblaciones.

MATERIAL

Se utilizaron como material de estudio datos adicionales obtenidos de las seis últimas encuestas de alimentación, cuyas características se indican a continuación en el cuadro 1.

CUADRO Nº 1
ENCUESTAS ANALIZADAS

Localidad	Fecha	POBLACION			Referencia bibliográfica
		Tipo de familia	Número de familias	Número de personas	
Caracas	1954	Obrera	201	1.327	1º
Caracas	1955	Obrera y Media	103	769	2º
Caracas	1956-57	Obrera y Media	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> 192 90 <hr style="width: 20px; border: 0.5px solid black;"/> 282 </div>	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> 1.173 546 <hr style="width: 20px; border: 0.5px solid black;"/> 1.719 </div>	3º
Santa Teresa del Tuy (Edo. Miranda)	1951	Obrera y Media	152	789	4º y 5º
Bailadores (Edo. Mérida)	1954	Campesina, Obrera y Media	40	259	6º
T O T A L E S			778	4.863	

De este total de 778 familias corresponden a la población urbana de Caracas 586 familias (3.815 personas)y del Interior del país 192 familias (1.048 personas), Estados Miranda y Mérida. El número total de personas encuestadas es de 4.863. (Deseamos señalar al lector que en lo sucesivo, al referirnos al Interior en el presente trabajo, corresponde a las dos localidades estudiadas, para así evitar generalizaciones.)

METODO

Seleccionamos los alimentos por su consumo y según el número de familias que los utilizaban, incluyendo solamente los que fueron consumidos por las tres cuartas partes de la totalidad de la población.

Según esto, los alimentos consumidos del 0 al 25% por la población fueron descartados por su bajo consumo y solamente se estudiaron aquellos que fueron utilizados por el 25% al 100% de las familias.

En esta forma los resultados son analizados según los tres aspectos siguientes:

- 1º Tipos de alimentos consumidos.
- 2º Las cantidades consumidas de ellos.
- 3º Valores nutritivos proporcionados por los mismos.

1º—TIPOS DE ALIMENTOS CONSUMIDOS.

Después de examinar todos los tipos de alimentos consumidos en las seis encuestas estudiadas, tomando como medida de la utilización de cada alimento un consumo por más del 25% de las familias (o sea, $\frac{3}{4}$ del total de familias), encontramos que en el conjunto de todas las encuestas son utilizados 37 alimentos diferentes y que forman la base de su alimentación (ver cuadro 2); pero considerando individualmente cada encuesta encontramos que de estos 37 alimentos básicos, sólo fueron consumidos en la primera encuesta 23 de ellos; en la segunda, 25; en la tercera, 29; en la cuarta, 36; en la quinta, 24, y en la sexta, 20; como vemos, de los 37 alimentos básicos, en ninguna de las poblaciones estudiadas fueron consumidos todos simultáneamente y sólo en la cuarta ese número alcanzó a 36. Las cantidades y porcentajes con que son consumidos se indican en los cuadros 2 y 3 y en la gráfica 1.

CUADRO Nº 2

CONSUMO PORCENTUAL DE ALIMENTOS EN EL 25% O MAS DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS EN 6 ENCUESTAS ENTRE 1951 Y 1957 (AMBOS INCLUSIVOS)

ALIMENTOS	LUGAR Y FECHA DE LAS ENCUESTAS						
	C A R A C A S					I N T E R I O R	
	1954 201 Fam- lias Obre- ras de Ran- chos del Area Metro- politana	1955 103 Fam- lias de la Parroquia "El Valle" Clases Obrera y Media	1956 - 1957 Apartamentos del Banco		Resu- men	Santa Tere- sa del Tuy (Estado Miranda) 1951 152 Fam- lias de Clases Obrera y Media	Bailadores. (Estado Mérida) 1954 40 Fam- lias de Clases Campesina, Obrera y Media
			192 Fam- lias de Clase Obrera	90 Fam- lias de Clase Media			
1 Arepa	36,32	-	38,02	36,67	30,5	68,42	62,50
2 Arroz.....	93,03	91,26	95,31	92,22	93,0	90,79	90,00
3 Avena.....	30,84	52,43	58,85	75,56	50,7	35,53	-
4 Harina de Trigo.....	-	-	-	35,56	-	-	-
5 Mafz entero.....	-	-	-	-	-	70,39	32,50
Mafz pilado.....	48,76	60,19	53,12	44,44	51,5	-	-
6 Pan de Trigo.....	82,59	87,38	82,81	95,56	85,5	84,21	52,50
7 Pastas Alimenticias.....	78,60	87,38	92,70	86,67	86,0	74,34	52,50
8 Carne de Res.....	80,60	84,47	92,19	98,89	87,9	84,87	52,50
9 Carne de Cerdo.....	-	-	-	28,89	-	-	-
10 Pescado Fresco.....	-	-	-	30,00	-	-	-
11 Leche Pasteurizada.....	37,31	50,48	60,42	56,67	50,0	-	-
Leche Fresca de Vaca.....	-	-	-	-	-	46,05	82,50
Leche en Polvo(completa)..	78,60	76,70	82,29	85,56	80,5	50,00	-
12 Queso blanco.....	76,62	79,70	79,68	82,22	78,5	82,24	62,50
13 Huevos de gallina.....	48,76	66,99	79,68	91,11	68,6	63,82	72,50
14 Mantequilla.....	69,65	76,70	79,68	90,00	77,0	38,16	-
15 Manteca Animal.....	-	-	-	-	-	47,37	72,50
16 Manteca Vegetal.....	81,09(1)	66,99	53,12	32,22	61,9	35,53	-
17 Aceite de Ajonjolí.....	-	38,83	40,62	71,11	31,0	-	-
18 Carotas Negras.....	81,08	82,52	86,98	67,78	81,0	90,79	-
19 Arvejas.....	-	-	30,73	-	-	-	72,50
20 Apio.....	-	30,09	51,56	58,89	31,0	-	25,00
21 Ñame.....	29,35	33,01	44,79	43,33	37,0	-	-
22 Ocumo.....	28,86	28,16	48,95	44,44	37,7	-	-
23 Papas.....	70,15	90,29	85,94	88,89	81,7	63,16	67,50
24 Yuca.....	-	-	-	37,78	-	-	-
25 Ajos.....	44,28	70,87	74,48	68,89	62,6	82,89	32,50
26 Cebollas.....	78,60	93,20	71,88	96,67	81,7	78,95	90,00
27 Pimentón.....	-	-	-	52,22	-	-	-
28 Remolacha.....	-	-	38,54	51,11	-	-	-
29 Repollo.....	-	-	-	33,33	-	-	30,00
30 Tomate	75,62	82,52	91,67	100,00	85,8	53,95	-
31 Zanahoria.....	-	-	41,67	57,78	-	-	-
32 Cambures.....	-	36,89	42,71	65,56	30,5	86,84	-
33 Naranja.....	-	-	34,90	62,22	-	35,53	-
34 Plátano Maduro	55,22	82,52	85,42	87,78	74,9	59,87	-
Plátano Verde.....	-	-	28,12	35,56	-	-	72,50
35 Azúcar Blanca.....	94,03	98,06	98,44	96,67	96,6	90,13	25,00
36 Papelón (Panela).....	41,79	45,63	-	25,56	26,0	86,18	100,00
37 Café.....	96,52	99,02	90,10	98,89	95,0	94,74	95,00
TOTAL DE ALIMENTOS DIFE- RENTES QUE SE CONSUMIE- RON	23	25	29	36	26	24	20

(1) Está incluida la manteca animal.

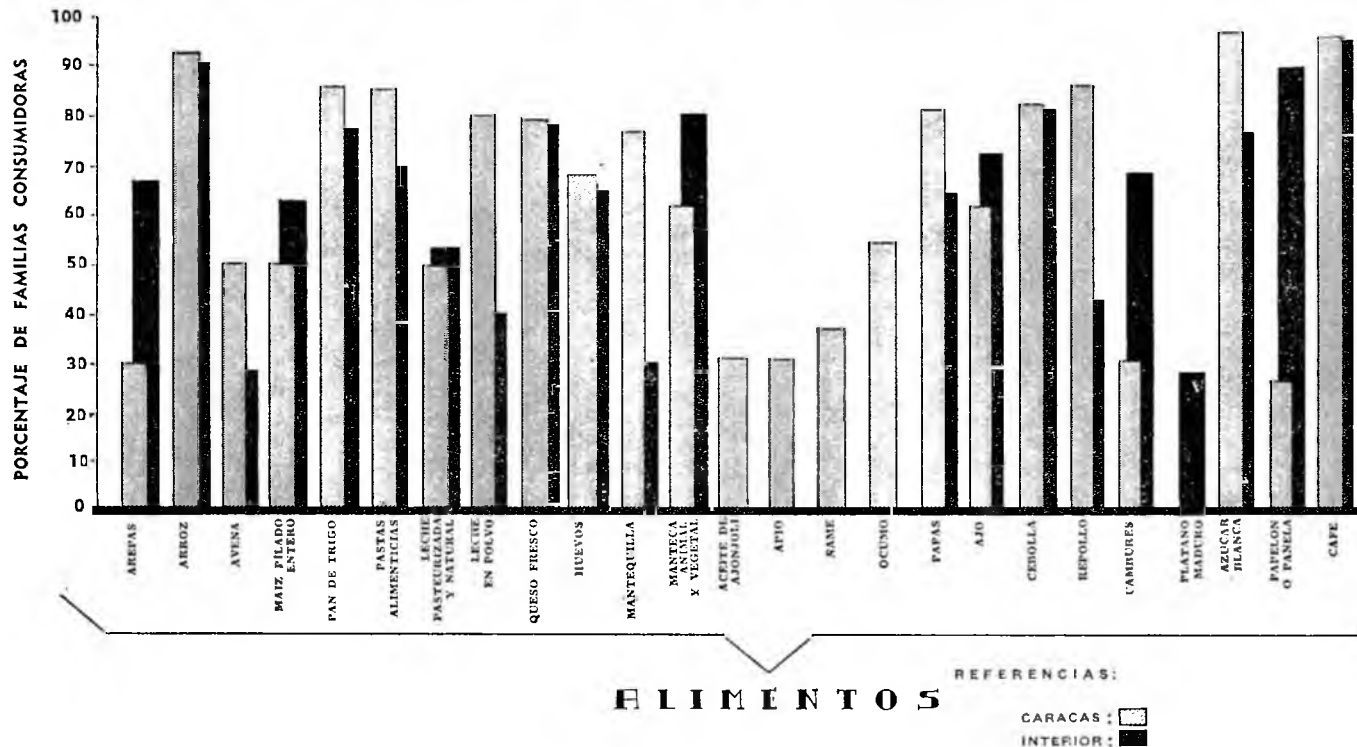
CUADRO Nº 2

CONSUMO PORCENTUAL DE ALIMENTOS EN EL 25% O MAS DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS EN 6 ENCUESTAS ENTRE 1951 Y 1957 (AMBOS INCLUSIVOS)

ALIMENTOS	LUGAR Y FECHA DE LAS ENCUESTAS						
	C A R A C A S				Resumen	INTERIOR	
	1954 201 Fam- lias Obre- ras de Ran- chos del Area Metro- politana	1955 103 Fami- lias de la Parroquia "El Valle" Clases Obrera y Media	1956 - 1957 Apartamentos del Banco Obrero			Santa Tere- sa del Tuy (Estado Miranda) 1951 152 Fami- lias de Clases Obrera y Media	Bailadores. (Estado Mérida) 1954 40 Fami- lias de Clases Campesina, Obrera y Media
1 Arepa	36,32	-	38,02	36,67	30,5	68,42	62,50
2 Arroz.....	93,03	91,26	95,31	92,22	93,0	90,79	90,00
3 Avena.....	30,84	52,43	58,85	75,56	50,7	35,53	-
4 Harina de Trigo.....	-	-	-	35,56	-	-	-
5 Mafz entero.....	-	-	-	-	-	70,39	32,50
Mafz pilado.....	48,76	60,19	53,12	44,44	51,5	-	-
6 Pan de Trigo.....	82,59	87,38	82,81	95,56	85,5	84,21	52,50
7 Pastas Alimenticias.....	78,60	87,38	92,70	86,67	86,0	74,34	52,50
8 Carne de Res.....	80,60	84,47	92,19	98,89	87,9	84,87	52,50
9 Carne de Cerdo.....	-	-	-	28,89	-	-	-
10 Pescado Fresco.....	-	-	-	30,00	-	-	-
11 Leche Pasteurizada.....	37,31	50,48	60,42	56,67	50,0	-	-
Leche Fresca de Vaca.....	-	-	-	-	-	46,05	82,50
Leche en Polvo(completa)..	78,60	76,70	82,29	85,56	80,5	50,00	-
12 Queso blanco.....	76,62	79,70	79,68	82,22	78,5	82,24	62,50
13 Huevos de gallina.....	48,76	66,99	79,68	91,11	68,6	63,82	72,50
14 Mantequilla.....	69,65	76,70	79,68	90,00	77,0	38,16	-
15 Manteca Animal.....	-	-	-	-	-	47,37	72,50
16 Manteca Vegetal.....	81,09(1)	66,99	53,12	32,22	61,9	35,53	-
17 Aceite de Ajonjoli.....	-	38,83	40,62	71,11	31,0	-	-
18 Caraoatas Negras.....	81,08	82,52	86,98	67,78	81,0	90,79	-
19 Arvejas.....	-	-	30,73	-	-	-	72,50
20 Apio.....	-	30,09	51,56	58,89	31,0	-	25,00
21 Name.....	29,35	33,01	44,79	43,33	37,0	-	-
22 Ocumo.....	28,86	28,16	48,95	44,44	37,7	-	-
23 Papas.....	70,15	90,29	85,94	88,89	81,7	63,16	67,50
24 Yuca.....	-	-	-	37,78	-	-	-
25 Ajos.....	44,28	70,87	74,48	68,89	62,6	82,89	32,50
26 Cebollas.....	78,60	93,20	71,88	96,67	81,7	78,95	90,00
27 Pimentón.....	-	-	-	52,22	-	-	-
28 Remolacha.....	-	-	38,54	51,11	-	-	-
29 Repollo.....	-	-	-	33,33	-	-	30,00
30 Tomate	75,62	82,52	91,67	100,00	85,8	53,95	-
31 Zanahoria.....	-	-	41,67	57,78	-	-	-
32 Cambures.....	-	36,89	42,71	65,56	30,5	86,84	-
33 Naranja.....	-	-	34,90	62,22	-	35,53	-
34 Plátano Maduro	55,22	82,52	85,42	87,78	74,9	59,87	-
Plátano Verde.....	-	-	28,12	35,56	-	-	72,50
35 Azúcar Blanca.....	94,03	98,06	98,44	96,67	96,6	90,13	25,00
36 Papejón (Panela).....	41,79	45,63	-	25,56	26,0	86,18	100,00
37 Café.....	96,52	99,02	90,10	98,89	95,0	94,74	95,00
TOTAL DE ALIMENTOS DIFE- RENTES QUE SE CONSUMIE- RON	23	25	29	36	26	24	20

(1) Está incluida la manteca animal.

GRAFICA Nº 1
 ALIMENTOS CONSUMIDOS POR EL 25% Y MAS DE FAMILIAS ESTUDIADAS EN CARACAS Y POBLACIONES DEL INTERIOR DEL PAIS ENTRE 1951 Y 1957 (AMBOS INCLUSIVOS)



CUADRO N° 3

TOTAL DE ALIMENTOS CONSUMIDOS POR EL 75% DE LAS FAMILIAS ENTRE 1951 Y 1956

Año	Caracas	Interior
1951	—	24
1954	23	20
1955	25	—
1956 (Obrera)	29	—
1956 (Media)	36	—

A continuación presentamos la lista de los 37 alimentos básicos y preparaciones más utilizadas.

Cereales: maíz, arroz, trigo, avena.

Preparaciones muy utilizadas a base de cereales: pan de trigo, arepa (pan de maíz), pastas.

Carnes: de res, de cerdo, pescado (fresco).

Huevos.

Leche y productos lácteos: leche de vaca (fresca, pasteurizada y en polvo), queso blanco.

Grasas: manteca animal, manteca vegetal, aceite de ajonjolí, mantequilla.

Leguminosas: Caraotas negras, arvejas.

Tubérculos: apio, ñame, ocumo, papas, yuca.

Hortalizas: repollo, pimentón, tomate, zanahoria, remolacha.

Frutas: cambures, naranjas, plátanos (maduro y verde).

Azúcares: papelón, azúcar.

Condimentos: ajo, cebolla.

Bebidas: café.

Por el análisis del cuadro N° 2 observamos, por ejemplo, que en Caracas el 30,5% de las familias estudiadas consumen arepas; en cambio, en las dos poblaciones del interior encontramos que el 62 y el 68% de las familias consumen dicho

alimento, es decir, casi el doble que en Caracas; en la misma forma se pueden comparar los porcentajes de utilización en los demás alimentos. En una forma más simplificada se señalan en el cuadro N^o 4, donde se agrupan para cada alimento los porcentajes de consumo familiar clasificados en cuatro grupos.

En Caracas (centro urbano) es más elevado que en el interior el porcentaje de familias que consumen leche en polvo, papas y tomates. En Santa Teresa del Tuy (centro semi-urbano) se encontró el porcentaje más elevado de uso de ajo y cambures; en Bailadores (centro semi-rural) predomina el consumo de leche fresca.

En estas tres localidades el uso del arroz, la cebolla y el café es igual. En los centros semi-urbanos y semi-rurales predomina el consumo de papelón. En los centros urbanos y semi-urbanos es frecuente la utilización del pan de trigo, queso blanco, caraotas negras y azúcar blanca.

CUADRO N° 4

COMPARACION DE LA RELACION % DE FAMILIAS CONSUMIDORAS DE LOS ALIMENTOS BASICOS EN TRES POBLACIONES DEL PAIS

Alimento	POBLACIONES ESTUDIADAS		
	Caracas	Sta. Teresa del Tuy	Bailladores
1. Arepa	*	**	**
2. Arroz	***	***	***
3. Avena	**	*	-
4. Maíz entero	-	**	*
Maíz pilado	**	-	-
5. Pan de trigo	***	***	**
6. Pastas alimenticias	***	**	**
7. Carne de res	***	***	**
8. Leche pasteurizada	**	-	-
Leche fresca de vaca	-	*	***
Leche en polvo completa	***	**	-
9. Queso blanco	***	***	**
10. Huevos de gallina	**	**	**
11. Mantequilla	**	*	-
12. Manteca animal	-	*	**
13. Manteca vegetal	**	*	-
14. Aceite de Ajonjolí	*	-	-
15. Caraoas negras	***	***	-
16. Arvejas	-	-	**
17. Apio	*	-	*
18. Ñame	*	-	-
19. Ocumo'	*	-	-
20. Papas	***	**	**
21. Ajo	**	***	*
22. Cebolla	***	***	***
23. Repollo	-	-	*
24. Tomate	***	**	-
25. Cambures	*	***	-
26. Naranjas	-	*	-
27. Plátano maduro	**	**	-
Plátano verde	-	-	**
28. Azúcar blanca	***	***	*
29. Papelón (panela)	*	***	***
30. Café	***	***	***

REFERENCIA

Familias consumidoras:

del 25 al 49% — *

del 50 al 74% — **

del 75 al 100% — ***

Menos del 25% — -

En el cuadro N^o 5 comparamos las diversas localidades entre sí, basándonos solamente en aquellos alimentos consumidos por el 75% de las familias, o sea, los más usados, y tenemos los siguientes resultados:

El 75% de las familias encuestadas en Caracas utilizan en forma casi igual 12 diferentes alimentos; en cambio, en Santa Teresa del Tuy, 11, y en Bailadores, 5; es decir, al alejarnos del centro urbano hacia los rurales disminuyó el número de alimentos utilizados.

Son más parecidas la alimentación de Caracas y la de Santa Teresa en cuanto a los alimentos empleados, ya que coinciden en cuatro alimentos.

Del análisis de los cuadros anteriores se deduce que el porcentaje de consumo de alimentos básicos por las familias, es distinto en Caracas de las estudiadas en las poblaciones del Interior y existen diferencias bastante acentuadas; así vemos que en estas últimas se utiliza el maíz en un porcentaje mayor de familias; también en esas regiones es lógico el consumo de leche fresca; en cambio, en Caracas se consume más la leche pasteurizada o en polvo; lo mismo ocurre en el caso de la manteca animal en vez de la vegetal. En el Interior predomina el consumo de unas frutas muy difundidas en todo el país, tales como la naranja y el plátano verde; se consume más el plátano maduro en Caracas. En cuanto al azúcar, se consume más el azúcar blanca por las facilidades de adquisición y el hábito de las personas; en cambio, en dichas regiones del Interior prefieren el papelón, que tiene mejor sabor y es de uso tradicional.

Los tubérculos (apio, ñame, ocumo, yuca y papa) son de más frecuente consumo en Caracas como aporte calórico; en cuanto a condimentos, el ajo es más usado en Santa Teresa del Tuy.

En cuanto a los granos, las caraotas negras son preferidas en Caracas; en cambio, en las poblaciones del interior las arvejas son más empleadas. Hay una mayor diversidad de carnes utilizadas en el centro (Caracas y Santa Teresa), lo que no es sólo debido a factores económicos, sino también a un mejor abastecimiento.

CUADRO N° 5
ALIMENTOS CONSUMIDOS POR EL 75% Y MAS DE LAS
FAMILIAS EN LAS DIVERSAS LOCALIDADES
LUGAR DE LAS ENCUESTAS

Caracas	Sta. Teresa del Tuy	Bailadores
Arroz	Arroz	Arroz
Pan de trigo	Pan de trigo	—
Pastas alimenticias	—	—
Carne de res	Carne de res	—
—	—	Leche fresca de vaca
Leche en polvo (completa)	—	—
Queso blanco	Queso blanco	—
Caraotas negras	Caraotas negras	—
Papas	—	—
—	Ajo	—
Cebolla	Cebolla	Cebolla
Tomate	—	—
—	Cambures	—
Azúcar blanca	Azúcar blanca	—
—	Papelón (panela)	Papelón (panela)
Café	Café	Café

Según lo señalado anteriormente, observamos que es distinto el tipo y número de alimentos consumidos en Caracas y en el interior; esto nos comprueba la impresión general que teníamos de que en las distintas poblaciones se encuentran diferencias apreciables sobre los tipos de alimentos consumidos, aunque sin tratar de generalizar a todo el país, ya que para esto se requieren futuros estudios adicionales con los cuales se comprobaría si existen o no diferencias.

Esto revela la existencia de cambios en el número de los alimentos consumidos. Siendo en las últimas encuestas analizadas más variada la alimentación en general. Suponemos por este motivo que debe existir una mejor nutrición por la variedad de alimentos consumidos, puesto que se dispone de una mayor posibilidad para recibir todos los factores nutritivos.

En conclusión: en las encuestas realizadas se determinó el total de alimentos consumidos y luego los clasificamos en dos grupos según el consumo: aquellos utilizados por más del 25% de las familias y los usados por menos del 25% de las mismas. (Los resultados se muestran en el cuadro N° 6.)

CUADRO Nº 6

TOTAL DE ALIMENTOS CONSUMIDOS Y PORCENTAJES DE CONSUMO

LUGAR Y FECHA DE LAS ENCUESTAS	ALIMENTOS CONSUMIDOS				
	Total	Por el 25% y más de las de las familias estudiadas		Por menos del 25% de las familias estudiadas	
		Número	%	Número	%
1. Caracas 1954	91	23	25,28	68	74,72
2. Caracas 1955	94	25	26,60	69	73,40
3. Caracas 1956-57 (clase obrera) ...	116	29	25,00	87	75,00
4. Caracas 1956-57 (clase media) ...	121	36	29,75	85	70,25
5. Santa Teresa del Tuy	101	24	23,76	77	76,24
6. Bailadores	62	20	32,26	42	67,74

Se observa:

1º Que el mayor número de alimentos diferentes utilizados fue de 121, y el menor, de 62.

2º Es mayor el número de alimentos consumidos en la ciudad de Caracas (91-121) que en el interior (62-101).

3º Se ve que existe un número más alto de alimentos utilizables (total de alimentos consumidos), pero los alimentos que forman la base de su alimentación son pocos (20-36 por más del 25% de las familias), constituyendo éstos la cuarta parte de los utilizables.

4º El aumento en el número de alimentos utilizables (básicos) es muy lento en el transcurso del período estudiado (de 23-36 alimentos); en cambio, los disponibles aumentaron mucho más (de 91-121) en Caracas.

5º Aparentemente, esto revela que la utilización de nuevos alimentos por la masa de la población es lentamente establecida en los grupos de personas estudiadas.

6º El número y porcentaje de alimentos que son utilizados por una minoría de personas es muy elevado y éstos influyen poco en la alimentación general.

2º—CANTIDADES CONSUMIDAS DE CADA ALIMENTO BASICO.

Consideramos necesario señalar las diferencias en las cantidades consumidas de cada alimento en las distintas poblaciones y encuestas.

Para esto mostramos en el cuadro N° 7 las cantidades (promedio) consumidas por persona-día de 1951-57 y se observa que en algunos alimentos las cantidades varían, evolucionando hacia aumento, disminución o equilibrio en su consumo. Así, hay aumento en el caso de: arepa, maíz pilado (en el Interior el maíz entero), carne de res, mantequilla, aceite de ajonjolí, tomate. En otros tienden a disminuir, como son: arroz, manteca, caraoatas y papelón; y otros son más o menos iguales en el período estudiado, tales como: avena, pastas, queso, tubérculos, cebolla (aunque en las poblaciones del Interior aumentó su consumo), cambur, azúcar, café.

Estas son sólo apreciaciones generales que mostramos para dar una idea aproximada y general del problema, ya que para un análisis más preciso, lo ideal sería haber estudiado las mis-

CUADRO

CANTIDADES EN GRAMOS POR PERSONA Y POR DIA DE LOS ALIMEN
EN SEIS ENCUESTAS ENTRE

ALIMENTOS	LUGAR	
	C A R A	
	1954 Encuesta Nº 1	1955 Encuesta Nº 2
	C O N S U M O E N G R	
Arepa	28,15	-
Arroz.....	47,34	42,20
Avena	9,62	13,44
Harina de Trigo	-	-
Mafz Entero	-	-
Mafz Pilado.....	69,43	76,94
Pan de Trigo.....	37,67	69,84
Pastas Alimenticias.....	31,17	42,34
Carne de Res.....	30,01	44,10
Carne de Cerdo.....	-	-
Pescado fresco.....	-	-
Leche Pasteurizada.(c.c.).....	40,00	79,79
Leche Fresca de Vaca (c.c.).....	-	-
Leche en Polvo Completa	29,48	33,89
Queso Blanco	13,77	14,81
Huevos de Gallina.....	8,05	10,30
Mantequilla.....	5,94	8,71
Manteca Animal.....	-	-
Manteca Vegetal.....	20,04	13,85
Aceite de Ajonjolí.....	-	11,18
Carotas Negras.....	41,30	40,07
Arvejas.....	-	-
Apio.....	-	8,69
Ñame	9,31	7,93
Ocuno.....	7,31	7,16
Papas.....	33,32	47,68
Yuca.....	-	-
Ajos.....	3,28	5,67
Cebollas.....	14,35	13,79
Pimentón.....	-	-
Remolacha.....	-	-
Repollo.....	-	-
Tomate.....	12,24	14,04
Zanahoria.....	-	-
Cambures.....	-	20,59
Naranja	-	-
Plátano Maduro.....	36,37	45,37
Plátano Verde.....	-	-
Azúcar Blanca.....	59,00	67,02
Papelón (Panela).....	26,92	17,14
Café	17,16	18,09
NUMERO DE PERSONAS	1.327	767

Nº 7

TOS CONSUMIDOS POR EL 25% Y MAS DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS
1951 Y 1957 (AMBOS INCLUSIVOS)

A M O S P O R P E R S O N A Y D I A	Y FECHA DE LAS ENCUESTAS			
	C A S		I N T E R I O R	
	1956-1957 Encuesta Nº 3	1956-1957 Encuesta Nº 4	Santa Teresa del Tuy 1951 Encuesta Nº 5	Bailadores 1954 Encuesta Nº 6
	28,31	37,05	53,00	101,63
43,96	45,29	20,00	38,38	
11,32	14,61	4,00	-	
-	8,77	-	-	
-	-	105,00	58,84	
83,05	58,90	-	-	
49,07	63,09	33,00	35,97	
39,11	37,39	18,00	13,61	
43,69	58,01	33,00	33,09	
-	7,67	-	-	
-	10,18	-	-	
80,76	87,39	-	-	
-	-	76,00	219,13	
29,39	36,90	7,00	-	
14,75	17,94	8,00	13,31	
14,83	18,71	7,00	11,01	
8,03	11,97	2,00	-	
-	-	17,00(..)	12,48	
12,25	6,48	-	-	
8,94	20,23	-	-	
25,87	24,30	55,00(...)	-	
7,66	-	-	42,62	
11,67	14,75	-	11,78	
8,63	9,98	-	-	
10,80	9,89	-	-	
38,00	39,38	26,00	49,90	
-	11,96	-	-	
2,62	3,24	-(....)	1,30	
15,39	17,85	6,00	14,31	
-	7,34	-	-	
8,12	9,31	-	-	
-	6,37	-	6,17	
16,96	24,54	13,00	-	
10,48	9,28	-	-	
22,73	48,52	31,00	-	
19,10	37,21	19,00	-	
47,17	51,69	34,00	-	
12,82	16,67	-	64,28	
51,19	57,19	35,00	5,80	
-	7,63	31,00	85,26	
15,57	18,99	15,00	12,13	
1.173	543	789	259	

mas poblaciones durante esos años y repetirlo en los sucesivos para observar su evolución después de períodos de tiempo.

Además existen diferencias en el Interior y en Caracas que exigirían estudiar separadamente su evolución; por lo tanto, los anteriores resultados dan una idea del problema que amerita un estudio evolutivo adecuado en el futuro, pero con esos datos se ven claramente las transformaciones y modificaciones que en el transcurso del tiempo va experimentando la alimentación en el país, adaptándose a nuevos procedimientos agrícolas o de la industria y que necesitan ser estudiados, ya que nos informan acerca de los cambios que ocurren en ésta.

3º—VALOR NUTRIVO POR PERSONA-DIA SUPLIDO POR LOS ALIMENTOS BASICOS EN RELACIÓN CON REQUERIMIENTOS VENEZOLANOS.

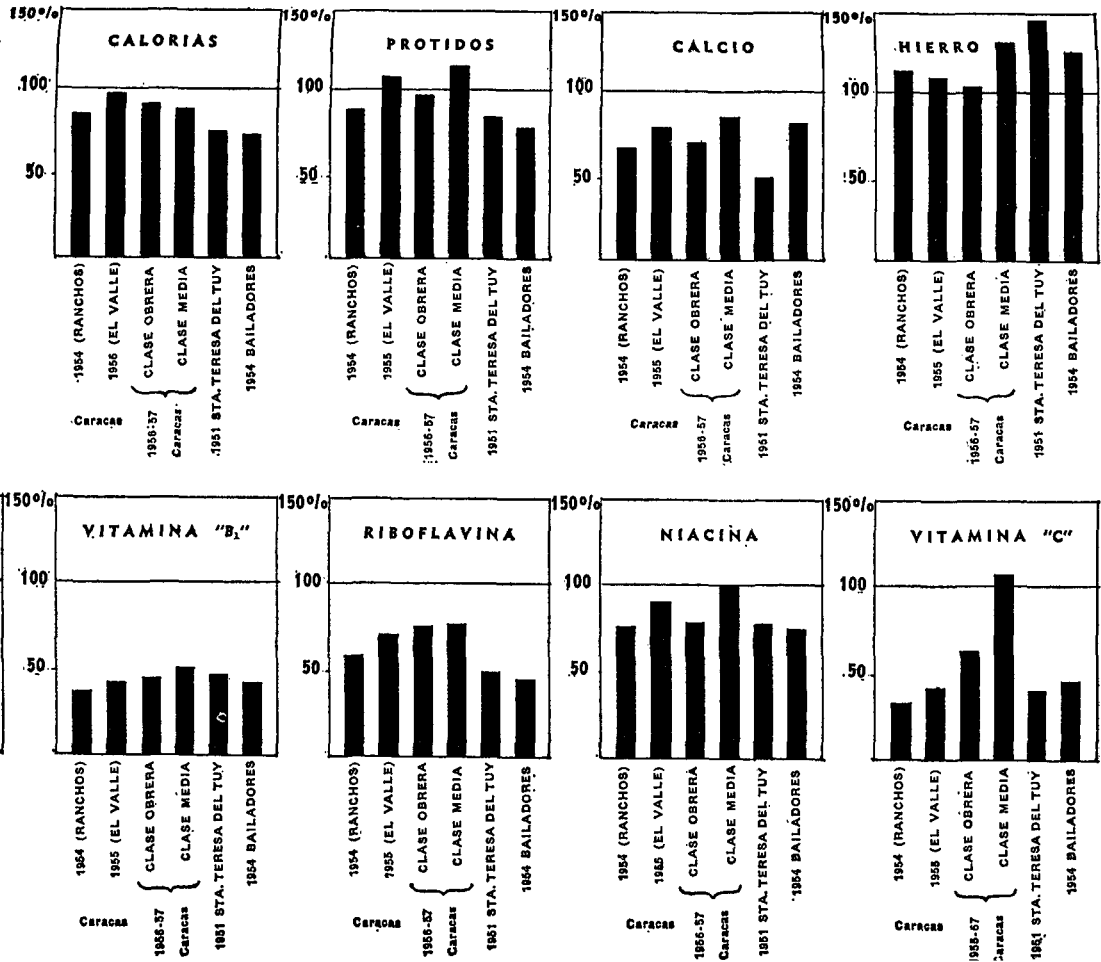
Para apreciar más adecuadamente la influencia de los alimentos básicos en la alimentación por más del 25% de las familias se determinó primero el valor nutritivo en los distintos nutrientes.

Se tomó como standard para el requerimiento ponderado de la población venezolana el determinado por los doctores Liendo Coll y Bengoa (7), así como las necesidades nutricionales de los venezolanos señaladas por los doctores Liendo Coll, Jaffé y González S. (8).

En tal forma que comparamos el consumo de nutrientes con los requerimientos que dichos autores han señalado como adecuados para la población venezolana y nos referimos a estos niveles tomados como normas.

GRAFICA Nº 2
 APOORTE PORCENTUAL
 DE LOS NUTRIENTES
 EN RELACION AL
 REQUERIMIENTO
 PONDERADO

Ref.: 100% = Requiri-
 miento ponderado.



CUADRO

NUTRIENTES APORTADOS SEGUN LAS DIFERENTES ENCUESTAS Y SU

NUTRIENTES	Requerimientos Ponderados del Venezolano Medio	LUGAR			
		C A R A			
		1954 Encuesta Nº 1		1955 Encuesta Nº 2	
		Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación porcentual con el Requerimiento Ponderado	Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación Porcentual con el Requerimiento Ponderado
CALORIAS.....	2.136	1.820	85,20	2.100	98,31
Prótidos (grs.)	61,1	53,84	87,46	63,61	104,10
Calcio (grs.)	0,976	0,643	65,88	0,774	79,30
Hierro (mgs.)	11,28	12,72	112,76	12,21	108,24
Vitamina "A" (u.i.)	4.200	2.359	56,17	2.554	60,80
Vitamina "B ₁ " (mgs.)	1,84	0,63	34,24	0,74	40,21
Riboflavina (mgs.)	1,52	0,85	55,92	1,06	69,74
Niacina (mgs.)	11,68	8,55	73,20	10,51	89,98
Vitamina "C" (mgs.)	66,75	20,97	31,41	27,66	41,44

Los resultados se presentan en el cuadro Nº 8 y gráfica 2, en relación con el valor calórico y los siguientes nutrientes: prótidos, calcio, hierro, vit. A, vit. B₁, vit. B₂, niacina y ácido ascórbico.

En la primera columna se indica el requerimiento ponderado tomado como normal para Venezuela (ref. 7-8) y en los siguientes los resultados encontrados en cada encuesta.

En estas encuestas se indican los resultados en dos formas: en una, los valores absolutos, y en otra, el porcentaje de los requerimientos cubiertos.

Con relación al aporte de nutrientes por los alimentos básicos, se observa que: 1º) en hierro proporcionan más del requerimientos; 2º) en calorías, prótidos y niacina suministran casi la totalidad; 3º) en cuanto a calcio, cubre más del 50%; 4º) con respecto a las vitaminas A, B₁, B₂ y ácido ascórbico, aportan alrededor del 40 al 50% de los requerimientos.

Nº 8

COMPARACION EN PORCENTAJES CON LOS REQUERIMIENTOS PONDERADOS

Y FECHA DE LAS ENCUESTAS							
C A S				I N T E R I O R			
1956 - 1957 Encuesta Nº 3		1956 - 1957 Encuesta Nº 4		Santa Teresa del Tuy 1951 Encuesta Nº 5		Bailadores 1954 Encuesta Nº 6	
Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación Porcentual con el Requerimiento Ponderado	Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación Porcentual con el Requerimiento Ponderado	Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación Porcentual con el Requerimiento Ponderado	Consumos por Persona dfa obtenidos	Relación Porcentual con el Requerimiento Ponderado
1.936	90,63	2.083	97,52	1.558	72,94	1.539	72,05
59,10	96,72	70,08	114,70	51,82	84,81	48,54	79,44
0,696	71,31	0,810	82,99	0,481	49,28	0,797	81,66
11,38	100,89	14,64	129,79	16,11	142,82	13,84	122,69
3.874	92,24	5.114	121,76	1.509	35,93	3.369	80,21
0,82	44,56	0,95	51,63	0,66	46,74	0,78	42,39
1,14	75,00	1,16	76,32	0,71	46,71	0,66	43,42
9,09	77,82	11,65	99,74	9,19	78,68	8,84	75,68
40,05	60,00	71,39	106,95	25,92	38,83	28,50	42,70

CONCLUSIONES

Al estudiar las encuestas de alimentación realizadas de 1951 a 1957 en Caracas y en el Interior del país, hemos determinado cuáles fueron los alimentos utilizados por la mayoría de las familias y encontramos que un grupo pequeño de alitos (20-36) constituye la base de su alimentación y por esto los denominamos "alimentos básicos" de esas poblaciones.

Presentamos la lista de estos alimentos, indicando su porcentaje, cantidades consumidas, valores nutritivos que aportan a la alimentación, considerando las calorías y los nutrientes: proteínas, calcio, hierro, tiamina y niacina.

Con relación al aporte de nutrientes por los alimentos básicos se observa que: 1º) En hierro proporcionan más del requerimiento. 2º) En calorías, prótidos y niacina suministran casi la totalidad. 3º) En cuanto a calcio, cubre más del 50%. 4º) Con respecto a las vitaminas A, B₁, B₂ y ácido ascórbico, alrededor del 40 al 50% de los requerimientos.

También indicamos en forma separada los resultados observados en Caracas e Interior del país y su evolución en estos años, pudiendo extraerse las conclusiones siguientes:

- 1º Los alimentos básicos son pocos, de 20 a 36, según las poblaciones estudiadas.
- 2º En Caracas es algo mayor el número de alimentos básicos que en el Interior (Santa Teresa del Tuy y Bailadores).
- 3º Se nota un aumento progresivo en el número de alimentos utilizados.
- 4º Aunque el número de alimentos disponibles es bastante numeroso (de 62 a 121), sólo una cuarta parte de estos alimentos fue consumida por estos grupos sociales.
- 5º En esta forma se obtiene una idea más completa acerca de la alimentación, ya que es útil por sus consecuencias prácticas. Consideramos que deben realizarse estudios más completos acerca de los alimentos y hábitos de la población, así como su evolución en las distintas ciudades y zonas del país, para conocer sus características regionales y generales.

RESUMEN

Se presentan las observaciones del consumo de alimentos de 778 familias (4.863 personas) de clase media y obrera, estudiadas en 6 encuestas de alimentación realizadas entre 1951 y 1957 en las ciudades de Caracas, Santa Teresa del Tuy y Bailadores.

Se observó que de 121 alimentos utilizados sólo una cuarta parte de ellos (36) fueron consumidos en forma casi constante, denominándolos por este motivo "alimentos básicos".

Se comprobó la naturaleza y proporción en que fueron consumidos dichos alimentos y el aporte porcentual que representan en relación con los requerimientos venezolanos, y se observa que: 1º) En hierro proporcionan más del requerimiento. 2º) En calorías, prótidos y niacina suministran casi la totalidad. 3º) En cuanto a calcio, cubre más del 50%. 4º) Con respecto a las vitaminas A, B₁, B₂ y ácido ascórbico, alrededor del 40 al 50% de los requerimientos.

Existen diferencias entre los alimentos básicos utilizados en la ciudad de Caracas y las poblaciones estudiadas del Interior del país (Santa Teresa y Bailadores).

Se sugiere la necesidad de hacer estudios en las diversas poblaciones y regiones del país, así como de sus hábitos de alimentación para apreciar debidamente sus características.

SUMMARY

This study presents the conclusions of six nutritional surveys made in Venezuela during the period of 1951 to 1957 in the cities of Caracas (urban area), Sta. Teresa, Edo. Miranda (semi-urban) and Bailadores, Edo. Mérida (semi-rural).

Included are 778 families (4.863 persons) of the middle and working classes.

The main types of foods used are studied and it was found that they utilized a total of 121 different foods, but only a quarter of this (36) are used in a constant form, by more than 75% of the families; for this reasons the authors propose the name of "basic foods" for this towns to the 36 more utilized foods.

The percentage of the nutrient supplied by the basic foods was also studied and it was found, that they provide practically the 100% of the requeriments on: Calories and nutrients (Protein, Calcium, Iron and Niacin) and 40 to 50% on Vitamin A, B₁, B₂ and Ascorbic Acid.

The types of the basic foods and the differences between the urban and rural area is shown.

It is suggested that there is need for a study of the nutritional habits of the different regions and towns so as to determine the basic foods of this people in order to know its peculiarities by regular and uniform methods.

BIBLIOGRAFIA

- (1) González S., Magdalena.—Una encuesta alimentaria en 201 familias de barrios del área metropolitana de Caracas. Arch. Ven. Nutr. VII, 1: 48-76, 1956.
- (2) González S., Magdalena.—Una encuesta alimentaria en 103 familias de la Parroquia de El Valle (Dto. Federal). Arch. Ven. Nutr. VII, 2: 167, 1956.
- (3) González S., Magdalena.—Encuesta de apartamentos del Banco Obreiro. 1956-1957 (inédita).
- (4) González Puccini, A.; Obregón, V. M.; López V., E.; González S., M.; Liendo Coll, P.; Bengoa, J. M.—Estudios sanitario-sociales en un Centro Experimental Rural. Aspectos generales y encuesta alimentaria en Santa Teresa del Tuy. Arch. Ven. Nutr. II, 6: 113, jun. 1952.
- (5) Bengoa, J. M.; Obregón, V. M., y González S., M.—Influencia del factor económico en el consumo de alimentos en el medio rural. Arch. Ven. Nutr. III, 2, 1952.
- (6) González S., Magdalena.—Encuesta alimentaria en 40 familias en un municipio del Estado Mérida (Bailadores). 1954 (inédita).
- (7) Liendo Coll, P., y Bengoa, J. M.—Necesidades calóricas de la población venezolana. Arch. Ven. Nutr. V, 1: 34, jun. 1954.
- (8) Liendo Coll, P.; Jaffé, W., y González S., M.—Las necesidades venezolanas en nutrientes y en el consumo actual. Arch. Ven. Nutr. VI, 2: 127, 1955.

Un método para el estudio de los hábitos alimenticios humanos

FERMÍN VÉLEZ BOZA
Instituto Nacional de Nutrición

INTRODUCCION

En los estudios que se efectúan con el objeto de valorar el estado nutricional de las poblaciones, además de las encuestas de alimentación, estudios clínicos y bioquímicos, debe realizarse la investigación de los hábitos alimenticios, ya que tienen una importancia fundamental y proporcionan una información adicional que sirve de complemento a los otros métodos.

Por otra parte, el estudio de los hábitos alimenticios de grandes núcleos humanos, nos permite obtener una idea general de las costumbres alimenticias en las diferentes regiones y grupos sociales de un país.

Además, su estudio nos permite conocer dentro de una institución, cuáles son los alimentos y preparaciones preferidas por sus integrantes y en base de esto orientar la alimentación y educación alimentaria del grupo o de la colectividad estudiada.

Con este objeto, nos propusimos desarrollar un método que permitiese obtener los datos necesarios para estos estudios; para ello nos basamos en experiencias que realizamos en diferentes instituciones y poblaciones. Considerando que es de interés para todos los que trabajan en Nutrición, presentamos este método para su consideración y utilización.

En el estudio de los hábitos alimenticios creemos que es fundamental determinar los dos aspectos siguientes:

- 1) Qué tipo de alimentos se consumen.
- 2) En qué forma se preparan los alimentos.

En lo relativo a los alimentos se puede completar la información, determinando además los siguientes datos:

- a) Qué alimentos le gustan o no, y su grado de aceptación o rechazo.
- b) Qué alimentos rechaza porque le hacen daño.
- c) Qué alimentos no ha comido nunca o no los conoce.
- d) Si los alimentos que consume son los que prefiere.
- e) La determinación de los alimentos que consume puede realizarse ya sea sobre los alimentos ingeridos el día anterior o sobre los que utiliza habitualmente según el caso considerado.

Así, en el caso de instituciones, consideramos de más interés conocer cuáles eran los alimentos consumidos habitualmente en su alimentación familiar; en cambio, en medios de pocos recursos económicos y en ambientes familiares o rurales, preferimos determinar los alimentos consumidos el día anterior.

En relación con la preparación de los alimentos, consideramos que es de gran interés conocer la forma como son elaborados éstos, es decir su preparación, pues ésta puede influir en la conservación o destrucción de algunos factores nutricionales.

A este respecto, la información a obtener sería la siguiente:

- a) Qué preparaciones se utilizan generalmente y ocasionalmente.
- b) En qué forma distribuyen las preparaciones durante el día.

Y para completar los dos aspectos anteriores es necesario incluir cualquier otra información adicional del folklore popular (costumbres, preceptos religiosos, creencias populares, etc.), variaciones estacionales, razas. Lo que nos permite comprender en una forma cabal las características de la alimentación.

Estas observaciones tienen además la ventaja de poder ser efectuadas con bastante rapidez y a bajo costo; los resultados pueden ser comprobados posteriormente mediante encuestas más especializadas en los grupos o regiones que se deseen.

I. — DETERMINACION DE LOS ALIMENTOS CONSUMIDOS.

Consideraciones generales del método.—Para obtener los datos lo más correctamente es necesario un personal debidamente entrenado que realice un interrogatorio cuidadoso dentro de lo posible, para alcanzar la mayor veracidad, aunque, por muy bien que se haga éste, tiene sus limitaciones. La recolección de los datos debe efectuarse en forma ordenada y sistematizada, que permita la fácil tabulación y estudio de los resultados.

Método.—Para la recolección de los datos utilizamos una tarjeta con un sistema de tabulación semi-mecánico, donde se anotan: 1) los datos generales tales como: nombre, sexo, edad, talla, peso, fecha y lugar de nacimiento, nacionalidad, grado de instrucción, lugar de la encuesta, localidad, entidad, institución; 2) los datos acerca de la alimentación (correspondiente a los alimentos de uso común en el país), ordenados en los catorce grupos siguientes: pan, cereales, leche y productos lácteos, carnes, mariscos, leguminosas, tubérculos, hojas verdes, hortalizas, condimentos, frutas, dulces, bebidas, grasas y aceites.

En estos grupos incluimos los alimentos más corrientemente utilizados entre nosotros, pero además se han intercalado algunos de uso poco frecuente o que se consumen a veces. Los alimentos estudiados son 164. También se incluye en el estudio los alimentos preferidos en cada comida, así como las preparaciones.

Modelo de tarjeta.—Para una mayor comprensión del método presentamos a continuación el tipo de tarjeta empleada, donde se ve claramente la disposición de los datos y el sistema de tabulación.

M. S. A. S.		ENCUESTA DE HABITOS ALIMENTICIOS		I. N. N.	
INSTITUCION		EDAD		SEXO	
NOMBRE		EDAD		SEXO	
NACIONALIDAD		NACIDO EN		FECHA	
ALIMENTOS QUE CONSUME					
I-PAN: de triga <input type="checkbox"/> Arapa <input type="checkbox"/> Hallaquita <input type="checkbox"/> Casaba <input type="checkbox"/> Funche <input type="checkbox"/> Galletas <input type="checkbox"/> Espaguetis o Macarrones <input type="checkbox"/> Cochopa <input type="checkbox"/> Paquecas <input type="checkbox"/> II-CEREALES: Avena <input type="checkbox"/> Arroz <input type="checkbox"/> Maicena <input type="checkbox"/> Harina de maiz tostado <input type="checkbox"/> Corn flakes <input type="checkbox"/> III-LECHE: Pasteurizada <input type="checkbox"/> de pote <input type="checkbox"/> Queso blanco <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Mantequilla <input type="checkbox"/> Parmesano <input type="checkbox"/> IV-CARNES: Res <input type="checkbox"/> Cerdo <input type="checkbox"/> Gallina <input type="checkbox"/> Conejo <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Pescado fresco <input type="checkbox"/> Pescado salado <input type="checkbox"/> Sardina <input type="checkbox"/> Mortadela <input type="checkbox"/> Chorizo <input type="checkbox"/> Jamón <input type="checkbox"/> Salmón <input type="checkbox"/> Atún <input type="checkbox"/> Huevos <input type="checkbox"/> Mandongo <input type="checkbox"/> Sesos <input type="checkbox"/> Chicharrón <input type="checkbox"/> V-MARISCOS: Ostras <input type="checkbox"/> Camarones <input type="checkbox"/> Calamares <input type="checkbox"/> Longosta <input type="checkbox"/> Pepitanos <input type="checkbox"/> VI-LEGUMINOSAS: Arvejas <input type="checkbox"/> Caraotas <input type="checkbox"/> Frijoles <input type="checkbox"/> Garbanzos <input type="checkbox"/> Lentejas <input type="checkbox"/> Quinchonchas <input type="checkbox"/> Habas <input type="checkbox"/> VII-TUBERCULOS: Apio <input type="checkbox"/> Batata <input type="checkbox"/> Mopuey <input type="checkbox"/> Ñame <input type="checkbox"/> Ocumo <input type="checkbox"/> Papas <input type="checkbox"/> Yuca <input type="checkbox"/> VIII-HOJAS VERDES: Acelga <input type="checkbox"/> Berro <input type="checkbox"/> Coliflor <input type="checkbox"/> Escorola <input type="checkbox"/> Espárragos <input type="checkbox"/> Vainitas <input type="checkbox"/> Lechuga <input type="checkbox"/> Perejil <input type="checkbox"/> Repolla <input type="checkbox"/> Repollitos <input type="checkbox"/> Espinaca <input type="checkbox"/> IX-HORTALIZAS: Auyama <input type="checkbox"/> Berenjena <input type="checkbox"/> Chayota <input type="checkbox"/> Calinabo <input type="checkbox"/> Noba <input type="checkbox"/> Calabaza <input type="checkbox"/> Calabacín <input type="checkbox"/> Remolocha <input type="checkbox"/> Tomates <input type="checkbox"/> Zanahorias <input type="checkbox"/> Pepino <input type="checkbox"/> Rábano <input type="checkbox"/> Pimentón <input type="checkbox"/> Alcachofa <input type="checkbox"/> Bracali <input type="checkbox"/> X-CONDIMENTOS: Cebolla <input type="checkbox"/> Ajo <input type="checkbox"/> Apio España <input type="checkbox"/> Ajo-parro <input type="checkbox"/> Canela <input type="checkbox"/> Clava <input type="checkbox"/> Camina <input type="checkbox"/> Guoyabito <input type="checkbox"/> Curry <input type="checkbox"/> Laurel <input type="checkbox"/> Orégano <input type="checkbox"/> Pimienta <input type="checkbox"/> Aji <input type="checkbox"/> Mostaza <input type="checkbox"/> Cilantro <input type="checkbox"/> Hierba-buena <input type="checkbox"/> Nuez moscada <input type="checkbox"/> Azúcar <input type="checkbox"/> Sal <input type="checkbox"/> Papelón <input type="checkbox"/> Aceitunas <input type="checkbox"/> Salsa tomate <input type="checkbox"/> Alcaparras <input type="checkbox"/> Salsa mayanesa <input type="checkbox"/> Vinagre <input type="checkbox"/> XI-FRUTAS: Aguacate <input type="checkbox"/> Ciruelas pasas <input type="checkbox"/> Cambures <input type="checkbox"/> Plátanos <input type="checkbox"/> Coco <input type="checkbox"/> Chirimoyas <input type="checkbox"/> Patillas <input type="checkbox"/> Durazna <input type="checkbox"/> Fresas <input type="checkbox"/> Guanábano <input type="checkbox"/> Guayoba <input type="checkbox"/> Higos secos <input type="checkbox"/> Icaca <input type="checkbox"/> Lechoso <input type="checkbox"/> Lima <input type="checkbox"/> Limón <input type="checkbox"/> Mamey <input type="checkbox"/> Mamonas <input type="checkbox"/> Mandarina <input type="checkbox"/> Mango <input type="checkbox"/> Maní <input type="checkbox"/> Manzana <input type="checkbox"/> Melón <input type="checkbox"/> Membrilla <input type="checkbox"/> Meray <input type="checkbox"/> Naranja <input type="checkbox"/> Nisperas <input type="checkbox"/> Pasas <input type="checkbox"/> Peras <input type="checkbox"/> Piña <input type="checkbox"/> Tamarindo <input type="checkbox"/> Toranja <input type="checkbox"/> Tuna <input type="checkbox"/> Uva <input type="checkbox"/> XII-DULCES: Jaleas <input type="checkbox"/> Gelatina <input type="checkbox"/> Dulces enlatados <input type="checkbox"/> Dulces en almibar <input type="checkbox"/> Conservas <input type="checkbox"/> Tartas <input type="checkbox"/> Pastas <input type="checkbox"/> Helados <input type="checkbox"/> Mermeladas <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> XIII-BEBIDAS: Café <input type="checkbox"/> Té <input type="checkbox"/> Chocolate <input type="checkbox"/> Cacao <input type="checkbox"/> Café con leche <input type="checkbox"/> Gaseosas <input type="checkbox"/> Jugos <input type="checkbox"/> Chicha <input type="checkbox"/>					

Clave de tabulación.—Para la aplicación de este método es indispensable una clave que permita computar los resultados; a este fin se elaboró la que presentamos a continuación:

LUGAR DE LA ENCUESTA O LUGAR DE NACIMIENTO

1. Distrito Federal	13. Estado Miranda
2. Estado Anzoátegui	14. " Monagas
3. " Apure	15. " Nueva Esparta
4. " Aragua	16. " Portuguesa
5. " Barinas	17. " Sucre
6. " Bolívar	18. " Táchira
7. " Carabobo	19. " Trujillo
8. " Cojedes	20. " Yaracuy
9. " Falcón	21. " Zulia
10. " Guárico	22. Terr. Fed. Amazonas
11. " Lara	23. " " Delta Amacuro
12. " Mérida	

ALIMENTOS

Grupos I y II PAN Y CEREALES

1. Pan de trigo.
2. Arepa.
3. Avena.
4. Arroz.
5. Otros cereales:
 - Hallaquita.
 - Casabe.
 - Funche.
 - Galletas.
 - Espaguetis o macarrones.
 - Cachapa.
 - Panqueca.
 - Maicena.
 - Harina de maíz tostado.
 - Corn flakes.

Grupo III LECHE Y DERIVADOS

1. Pasteurizada (fresca).
2. De pote (en polvo).
3. Queso blanco
4. Otros quesos:
 - Queso amarillo.
 - Queso parmesano.
5. Mantequilla.

Grupo IV CARNES

1. De res.
2. De cerdo.
3. Gallina.
4. Embutidos:

Mortadela.

Chorizo.

5. Otras carnes:

Conejo.

Hígado.

Jamón.

Mondongo.

Sesos.

Chicharrón.

Grupo IV (a)
H U E V O S

Grupo IV (b)
P E S C A D O

1. Fresco.
2. Salado.
3. En conserva:
 - Sardina.
 - Salmón.
 - Atún.

Grupo V
M A R I S C O S

1. Ostras.
2. Camarones.
3. Calamares.
4. Langosta.
5. Pepitonas.

Grupo VI
L E G U M I N O S A S

1. Arvejas.
2. Caraotas.
3. Frijoles.
4. Quinchonchos.
5. Otras leguminosas:
 - Garbanzos.
 - Lentejas.
 - Habas.

Grupo VII
T U B E R C U L O S

1. Apio.
2. Papas.
3. Yuca.
4. Otros tubérculos.
 - Batata.
 - Mapuey.
 - Ñame.
 - Ocumo.

Grupos VIII y IX
H O R T A L I Z A S Y H O J A S
V E R D E S

1. Coliflor.
2. Espinaca.
3. Lechuga.
4. Tomates.
5. Pimentón.
6. Remolacha.
7. Repollo.
8. Vainitas.
9. Zanahorias.
10. Otras hortalizas.
 - Acelga.
 - Berro.
 - Escarola.
 - Perejil.
 - Repollitos.
 - Auyama.
 - Berenjena.
 - Chayota.
 - Colinabo.
 - Nabo.
 - Calabaza.
 - Calabacín.
 - Pepino.
 - Rábano.
 - Alcachofa.
 - Brócoli.

Grupo X
CONDIMENTOS

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Azúcar. 2. Papelón. 3. Sal. 4. Ajo. 5. Cebolla. 6. Aceituna. 7. Salsa de tomate. 8. Salsa mayonesa. 9. Vinagre. 10. Otros condimentos: <ul style="list-style-type: none"> Apio España. Ajo Porro. Canela. Clavo. Comino. Guayabita. Curry. Laurel. Orégano. Pimienta. Ají. Mostaza. Cilantro. Hierba buena. Nuez moscada. Alcaparras. | <ol style="list-style-type: none"> 10. Naranja. 11. Piña. 12. Pera. 13. Tamarindo. 14. Uva. 15. Otras frutas: <ul style="list-style-type: none"> Ciruelas pasas. Coco. Chirimoya. Durazno. Fresa. Guanábana. Guayaba. Higos secos. Hicaco. Lima. Mamey. Mandarina. Maní. Melón. Membrillo. Merey. Níspero. Pasas. Toronja. Tuna. |
|--|---|

Grupo XII
DULCES

- | | |
|--|--|
| <p><i>Grupo XI</i>
FRUTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aguacate. 2. Cambur. 3. Plátanos. 4. Patilla. 5. Lechosa. 6. Limón. 7. Mamón. 8. Mango. 9. Manzana. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Jaleas. 2. Gelatina. 3. Dulces de pasta. 4. Otros dulces: <ul style="list-style-type: none"> Dulces enlatados. Dulces en almíbar. Dulces en conserva. Tortas. Helados. Mermeladas. Miel. |
|--|--|

Grupo XIII
B E B I D A S

1. Café.
2. Chocolate.
3. Gaseosas.
4. Jugos.
5. Chicha.
6. Otras bebidas:
Té.
Cacao.
Café con leche.

Grupo XIV
ACEITES Y GRASAS

1. Aceite
de oliva.
de maní.
de ajonjolí.
de maíz.
de girasol.
2. Manteca
de cochino.
vegetal.
3. Margarina.

Procedimiento para la anotación de los datos.—Este método se puede aplicar al estudio de los hábitos alimenticios de personas, grupos, instituciones o regiones y para utilizar las tarjetas basta marcar en la casilla correspondiente a cada alimento la contestación individual o del conjunto, mediante una marca convenida. Las respuestas son las siguientes:

- 1) Si le gusta el alimento se indica con una raya vertical:
- 2) Si no, se indica con una raya horizontal:
- 3) Cuando nunca lo ha comido, se deja en blanco la casilla:
- 4) También pueden diferenciarse los alimentos que consumen corrientemente, de los que consumen raras veces. Para esto se hace el interrogatorio preguntando primero los que come corrientemente y los que consume rara vez, indicando estos últimos con un círculo alrededor de cada casilla:

Para trasladar los datos a la clave se utiliza el sistema de tabulación semi-mecánico, éste puede ser realizado a mano en pequeño número de casos; si el número de tarjetas es grande, es necesario el uso de una máquina perforadora, como por ejemplo cuando se estudian grupos de familias o instituciones.

Para poblaciones o regiones donde el número de personas es grande, es preferible usar un sistema electrónico, pues el gran número de datos hace difícil la aplicación del semi-mecánico si no se dispone de mucho personal.

Estudio de los alimentos.—Los datos acerca de la alimentación corresponden a los alimentos de uso corriente en el país, que se han ordenado en los catorce grupos siguientes: pan, cereales, leche y productos lácteos, carnes, mariscos, leguminosas, tubérculos, hojas verdes, hortalizas, condimentos, frutas, dulces, bebidas, aceites y grasas. (Este último grupo, aceites y grasas, se incluyó posteriormente y por ello no figura en la tarjeta.)

En estos grupos figuran los alimentos más corrientemente utilizados entre nosotros, pero además se han intercalado algunos de uso escaso con el fin de verificar la veracidad de las respuestas. Los alimentos estudiados son 162.

II. — DETERMINACION DE LAS PREPARACIONES TIPICAS DE LOS ALIMENTOS

Para determinar cuáles son las preparaciones más utilizadas en una institución, región, etc., es necesario conocer las diferentes preparaciones empleadas usualmente en el país, es decir, las más populares; a tal efecto actualmente estamos preparando una lista de las mismas, con el objeto de sistematizar su estudio y poder obtener conclusiones estadísticas. Uno de los inconvenientes que se nos está presentando es que el número de preparaciones populares es bastante grande, ya que éstas, varían de una región a otra y aún sus nombres o el de los alimentos es diferente, lo que hace más compleja su aplicación práctica; para la anotación de las mismas estamos organizando una tarjeta similar a la descrita anteriormente, esperamos que para dentro de poco la tengamos lista.

COMENTARIOS

Los estudios sobre la alimentación humana son realizados generalmente en una forma muy detallada en lo que se rela-

ciona con el consumo, costo de los alimentos, su valor nutritivo unidos a datos clínicos, de laboratorio y estadístico, pero consideramos que para obtener resultados lo más preciso posible es necesario completarlo con el estudio de los hábitos alimenticios.

Esto nos va a proporcionar una información sobre los siguientes puntos: Si el alimento consumido (que aparece en la encuesta) lo ha sido en forma habitual o accidental, si es el que le gusta o no, o está influenciado por razones económicas; es decir, consideramos de sumo interés la opinión de las personas encuestadas acerca de los alimentos utilizados y algo más, acerca de cuál es su alimentación corriente o en otras palabras, sus hábitos alimentarios. Si unimos la información de: hábitos alimentarios más datos determinados en la encuesta, podemos llegar a conclusiones más amplias acerca de la situación actual y las modificaciones en el futuro. Se pueden derivar conclusiones para campañas educacionales y aún más, determinar las variaciones individuales, locales o regionales de la alimentación.

Por estas razones consideramos que el estudio de los hábitos alimentarios debe formar parte de toda encuesta de alimentación, con este objeto se ha ideado el método que se presenta, que tiene la ventaja de ser sencillo y práctico, los resultados obtenidos hasta ahora con él son muy satisfactorios.

RESUMEN

Se señala la importancia del estudio de los hábitos alimenticios para conocer y comprender mejor la alimentación individual o de grupos humanos. Se expone un método basado en el interrogatorio que permite determinar en forma sencilla y rápida los hábitos alimenticios, señalando las particularidades respecto a su consumo en 162 alimentos y haciendo algunas consideraciones sobre las preparaciones típicas.

Describimos la tarjeta utilizada y la clave para su empleo. Este método ha sido empleado obteniéndose resultados muy satisfactorios, que se presentarán en una próxima publicación.

SUMMARY

This work deals with the importance of the nutritional habits, in order to understand in a complete form the nutrition of: persons, communities, and regions.

A method is described for the study of the nutritional habits including raw and cooked foods. This procedure has the advantage of being unexpensive and rapid on its applications and gives good practical results. Method, card and key are described.

Harina de Pescado en Venezuela

JOSÉ FÉLIX CHÁVEZ
Instituto Nacional de Nutrición

En el presente trabajo ofrecemos informaciones generales sobre la harina de pescado, que consideramos de utilidad e interés; no es objeto de este artículo profundizar y detallar el tema relativo a su industrialización en el país.

En Venezuela existen siete industrias enlatadoras de pescado. De éstas, cinco tienen plantas de reducción en las cuales se procesan principalmente los desperdicios de sardina (*Clupeanodon pseudohispanicus*) de donde se obtiene la harina de pescado consumida íntegramente en el país. Dos fábricas elaboradoras exclusivamente de este producto están en proyecto.

Las plantas actualmente productoras de harina se hallan ubicadas en el Golfo de Cariaco, Edo. Sucre (1). Cuatro de ellas se encuentran en las cercanías de Cumaná, capital del Estado, y una en la población de Marigüitar (*).

Procesado.—El procesamiento en todas estas plantas, luego del transporte del producto de la pesca directamente de las embarcaciones, consiste en el descamado mecánico, realizándose simultáneamente el primer lavado. No se practica la calibración previa de los pescados. Seguidamente se procede a la separación de la parte no comestible, labor que se realiza enteramente a mano. Estos despojos constituyen principalmente la materia prima para la fabricación de la harina.

El tenor de proteína no se ajusta a un valor definido y constante. Motiva esta variación el hecho de que cierta cantidad de la parte comestible del pescado pasa a los desechos conjuntamente con las cabezas cortadas, en los casos en que

(*) Estas industrias son: Conservas Alimenticias La Gaviota, Productos Mar, C. A.; Industrial de Pesca, C. A.; Industrias Chalmers y Harinas de Pescado (HAPESA).

el tamaño del ejemplar procesado sea un poco más grande de lo que permiten las dimensiones del tipo de las latas corrientes (2).

Producción.—La producción anual es de unas 800.000 cajas de 100 latas cada caja (80 millones de latas de sardina por año). Se ha estimado un promedio de 15 kg. de desperdicios por caja, es decir, anualmente 12.000 toneladas de desechos, que al ser procesados rinden un 20% de harina de pescado apta para el consumo (6).

La capacidad total de las cinco plantas reductoras es de aproximadamente 22 toneladas de pescado crudo o desperdicios de pescado por hora (3).

Tres de estas plantas usan vapor como fuente de calor para el secado de los desperdicios y dos emplean el método de fuego directo. El aceite y los sólidos solubles no se utilizan. Una de las plantas en construcción está planeada para aprovechar ambos productos colaterales. Los sólidos solubles serán incorporados posteriormente a la harina resultante.

La producción nacional de harina de pescado durante la última década, puede decirse que ha ido en constante aumento, lo cual se deduce del estudio de la tabla 1, en la cual se incluyen también las plantas productoras en orden de aparición.

TABLA 1
HARINA DE PESCADO. PRODUCCION NACIONAL.

Año	Kilogramos	PRODUCTORA
1950	505.000	Productos Mar, C. A.
1951	751.000	" " "
1952	991.000	" " "
1953	911.000	" " "
1954	658.562	Prod. Mar C. A., C. A. Ind. Chaimas, La Gaviota.
1955	753.971	" "
1956	874.976	Prod. Mar C. A., C. A. Ind. Chaimas, La Gaviota, C. A. Indust. de Pesca.
1957	2.109.650	" "
1958	2.410.971	Prod. Mar C. A., C. A. Ind. Chaimas, La Gaviota, C. A. Indust. de Pesca, Hapesa.
1959	2.624.601	" "
1960	2.563.744	" "

En el país, no se permite la utilización de la sardina completa para producir harina. A este respecto copiamos el Artículo 18 de la Ley de Pesca en su Capítulo II: "Para la fabricación de fertilizantes, harinas y aceites, sólo se podrán utilizar, además de los desperdicios de la pesca, las especies que el Ministerio de Agricultura y Cría determine." (4)

Desde agosto de 1959, el Ministerio de Agricultura y Cría ha permitido, con objeto de impulsar la producción de harina de pescado, procesar íntegramente las especies conocidas como "rabo amarillo" (*Centegraulis edentulus*), "machuelo" (*Opisthonema oglinum*) y bagre. Principalmente la "rabo amarillo". Este pez es capturado esencialmente en la costa norte de la Península de Araya y en los alrededores de las islas de Coche y Margarita.

Cerca de 1.500 toneladas de "rabo amarillo" fueron utilizadas durante el año 1959, pero, debido a ciertas dificultades tecnológicas, se obtuvo sólo un rendimiento de 180 toneladas de harina.

Composición.—En la tabla 2 podemos apreciar la composición de varias harinas de pescado elaboradas en Venezuela con diversas materias primas (3).

TABLA 2

ANALISIS %	M A T E R I A P R I M A			
	Desperdicios de sardina (muestras diferentes)		Desperdicios de atún	"Rabo amarillo" (entera)
Humedad	6.9	7.1	5.9	7.8
Proteína	53.8	56.8	68.0	62.3
Grasa	6.4	15.5	7.6	9.0
Glúcidos	5.6	0.4	4.9	0.0
Fibra cruda	0.6	0.7	0.5	0.7
Ceniza	26.7	19.5	13.1	20.2

El porcentaje de proteínas en los 3 tipos de harina producidos, oscila de la siguiente forma: entre 65-70% en la elaborada con desperdicios de atún; de 60-65% para la producida a partir de la "rabo amarillo" entera y un porcentaje entre 50-60% corresponde a la fabricada a base de despojos de sardina.

Como un complemento a la tabla anterior, citamos en la tabla 3 los valores encontrados por Jaffé, W. y colaboradores (5), correspondientes a una harina elaborada en el país con desechos de sardina.

TABLA 3
HARINA A BASE DE DESECHOS DE SARDINA

C O M P O S I C I O N					
Humedad	%	9.1	Tiamina	mg./100 gr.	0.04
Proteína	"	50.2	Riboflavina	"	0.46
Grasa	"	5.3	Niacina	"	7.3
Glúcidos	"	5.0	Vit. B ₁₂	gr.	0.15
Ceniza	"	30.4	Triptófano	gr./16 gr. N	1.16
Calcio	mg./100 gr.	12.800	Lisina	"	8.46
Fósforo	"	4.920	Metionina	"	2.51
Hierro	"	131	Cistina	"	0.77

Si una industria enlatadora de pescado no posee el equipo de reducción necesario o si éste se halla fuera de funcionamiento, se acostumbra enviar los desperdicios de las sardinas a otra planta en la cual se encuentre en actividad dicho equipo, donde se procesan estos desperdicios por un 50% de la harina obtenida.

Importación.—Las cifras relativas a la importación de harina de pescado, igualmente durante los últimos diez años, se ofrecen en la tabla 4, en la cual se especifican también los países de procedencia.

TABLA 4
HARINA DE PESCADO. IMPORTACION.

Año	Kilogramos	Bolívares	Procedencia (Países)
1950	297	1.871	E. U. A.
1951	951.105	187.443	E. U. A.
1952	1.687.438	576.519	Africa Occidental Portuguesa, Angola, E. U. A., Inglaterra, Noruega.
1953	2.228.513	828.114	Africa Occid. Portuguesa, Noruega, Alemania, E. U. A., Francia, Portugal, Marruecos Francés, Suiza.
1954	2.291.072	1.280.584	Alemania, Canadá, E. U. A., Francia, Noruega, Luxemburgo, Suiza.
1955	4.829.286	2.651.588	Alemania, Bélgica, Canadá, Dinamarca, E. U. A., Francia, Holanda, Inglaterra, Noruega, Suiza.
1956	1.908.302	813.394	Canadá, Dinamarca, E. U. A., Noruega, Suecia.
1957	1.772.490	961.095	Canadá, Chile, E. U. A., Noruega, Panamá, Perú.
1958	2.574.899	1.346.027	Chile, E.U.A., Perú, Portugal.
1959	4.557.692	2.509.267	E. U. A., México, Perú.
1960*	2.934.416	1.126.465	E. U. A., Perú.

* Las cantidades correspondientes a 1960 representan sólo los 9 primeros meses del año.

En los próximos años, es probable que el país se autoabastezca en lo que se refiere al consumo interno de harina de pescado e inclusive se encuentre en capacidad de exportar dicho producto. Esto es factible de predecir en atención a los

procedimientos de pesca empleados, a los costos de producción y por último a la privilegiada ubicación geográfica que ocupa Venezuela, lo que se manifiesta en los 2.813 kilómetros de costa marítima que posee.

Consumo.—En la tabla 5 se presentan valores correspondientes al consumo aparente de harina de pescado en el país. Se destaca su enorme demanda particularmente en los últimos años.

TABLA 5
HARINA DE PESCADO. CONSUMO APARENTE.

AÑO	K I L O G R A M O S
1950	505.297
1951	1.702.105
1952	2.678.438
1953	3.139.513
1954	2.949.634
1955	5.583.257
1956	2.783.278
1957	3.882.140
1958	4.985.870
1959	7.182.293
1960	5.498.160

Utilización.—En razón a sus elevadas propiedades nutritivas, la harina de pescado es utilizada casi en su totalidad por las fábricas elaboradoras de concentrados para animales, como ingrediente básico en la preparación de estos alimentos. Se están ensayando con promisoros resultados diferentes preparaciones para su consumo en humanos.

Costo.—El precio de la harina de pescado al por mayor es de 500 bolívares la tonelada; este precio se refiere al producto vendido en la propia fábrica. El transporte de la harina a otros centros industriales, por ejemplo a Valencia, eleva el precio entre 550 y 560 bolívares. Es menester especificar que los precios mencionados son independientes del tenor proteico de la harina considerada. Es decir, se paga igual por un contenido de 50% de proteínas que por uno de 70%. Se espera, sin embargo, que en el futuro dichos precios varíen de acuerdo al porcentaje de proteínas.

Finalmente, consideramos que la harina de pescado, en un futuro no lejano, puede llegar a constituir un factor de extraordinaria importancia y ayuda eficaz en las investigaciones que se realizan conducentes a elevar el nivel nutricional de la dieta del venezolano.

CONCLUSIONES

La producción nacional de harina de pescado no alcanza a cubrir la creciente demanda de este producto. Esto se deduce del estudio de la tabla 4, en la cual se observa el considerable aumento de las cifras de importación en la última década.

No obstante, en atención a los costos de producción y a los procedimientos de pesca usados, parece probable que el país llegará a autoabastecerse en cuanto al consumo interno de harina de pescado.

Este producto es utilizado casi íntegramente por las fábricas elaboradoras de concentrados para animales. Se han llevado a cabo experiencias para su empleo en la alimentación humana.

RESUMEN

Se presentan datos generales acerca de la situación actual del estado de industrialización de la harina de pescado en Venezuela.

Se incluyen tablas con cifras relativas a la importación, producción nacional y consumo aparente durante los últimos diez años. Se especifican los países de procedencia y las plantas productoras. Además, se ofrece la composición de algunas harinas elaboradas en el país con diversas materias primas.

SUMMARY

General data concerning the present situation of the industrialization of fish meal in Venezuela, are discussed.

Tables and figures are included concerning importation, domestic production and consumption during the last ten years; the country of origin and the manufacturing plants are specified.

In addition, the composition of several meals manufactured in the country from various raw materials is also given.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Boletín de Industrias Alimenticias. No. 1.284 (Ministerio de Fomento).
- (2) Czyhrinciw, N.—Rev. Soc. Ven. Quim. 32, 67 (1960).
- (3) Comm. Fisheries Review. 22 (10), 88 (1960).
- (4) Ley de Pesca. Gaceta Oficial No. 21.529 (6 de octubre de 1944).
- (5) Jaffé, W., et al.—Arch. Ven. Nut. 7 (2), 163 (1956).
- (6) Comunicación personal suministrada por industriales del ramo.

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Estudio sobre la Vitamina B₁₂*

WERNER G. JAFFÉ
Instituto Nacional de Nutrición

Premio Nacional de Investigaciones Científicas "José María Vargas",
correspondiente al año 1960

INTRODUCCION

El presente trabajo es una síntesis de los estudios que se iniciaron hace 15 años acerca de algunos aspectos nutricionales de dietas vegetarianas. Se incluyen además de varias observaciones originales (1 al 23) no publicadas anteriormente, datos que se han publicado en una serie de trabajos incluidos en la bibliografía (24 al 35). Para el presente estudio se utilizaron más de 3.000 ratas y cerca de 2.000 ratones. Varios resultados adicionales no se han incluido en el presente trabajo porque han sido o serán objeto de publicaciones separadas. No se incluyen las técnicas empleadas por haber sido descritas en los trabajos citados en la bibliografía.

El objeto principal de los experimentos que se presentan es el estudio de los efectos de una dieta exclusivamente vegetariana a través de muchas generaciones. Por su importancia en la alimentación humana interesaba conocer la posible aparición de signos de deficiencias nutricionales, el efecto sobre la reproducción y una posible adaptación a este tipo. En el curso de estos trabajos se presentaron numerosos problemas que se han estudiado detalladamente; algunos de ellos ya no tienen relación directa con aspectos de la nutrición humana,

* Este trabajo fue efectuado en los siguientes laboratorios: Instituto Químico-Biológico, Caracas; Departamento de Bioquímica de la Universidad de Wisconsin, EE.UU.; Departamento de Química de la Nutrición, Ministerio de Agricultura y Cría e Instituto Nacional de Nutrición, Caracas.

sino tratan más bien de cuestiones bioquímicas acerca de la función de la vitamina B₁₂ en el metabolismo, problema hasta hoy día no resuelto. Esperamos poder seguir investigando en este campo en el futuro para contribuir, por lo menos, con un pequeño aporte a un problema seguramente mucho más complejo de lo que parecía al principio.

En este trabajo se presentan únicamente los aspectos investigados por nosotros, sin intentar cubrir la extensa literatura existente sobre el tema.

EXPERIMENTOS PRELIMINARES

En el año 1942 iniciamos unos estudios comparativos sobre el valor alimenticio de las caraotas negras y las habas de soya (1). Ratas blancas se alimentaron con dietas compuestas de maíz pilado y caraotas negras, maíz pilado y soya, y maíz entero y soya, respectivamente. El crecimiento (aumento de peso por animal en 28 días) de las series que recibieron las dietas con soya, resultó superior en un 33% en comparación con los animales alimentados con las dietas preparadas con caraotas negras. Para averiguar si la diferencia era debida al mayor contenido en vitaminas o a la superioridad de las proteínas de soya, se efectuaron otros ensayos con dietas preparadas con una u otra de las leguminosas, pero reforzadas con las siguientes vitaminas: A, D, tiamina, riboflavina y niacina. Como en esta época no era posible obtener en forma pura las vitaminas biotina y ácido fólico, se agregó a las dietas 2.5% de levadura, por tratarse ésta de una buena fuente de ambos factores. En otro ensayo se empleó un extracto hepático como fuente de estas dos vitaminas. Estos ensayos dieron por resultado que la diferencia en la velocidad del crecimiento entre ratas que consumieron las dietas con caraotas y soya, respectivamente, no desapareció, lo que demostró que se debía a diferencias entre las proteínas de ambas leguminosas. Pero, además, se observó que los grupos de ratas que consumieron las dietas reforzadas con extracto hepático crecieron aproximadamente 15% más rápido que aquellos alimentados con dietas similares, pero suplementadas con levadura (2). Estos resultados no se podían explicar a base de los factores de crecimiento conocidos en esta época y nos estimuló a entrar en un estudio detallado de las posibles causas. Fue especialmente promisoría

la observación de que la capacidad de estimular el crecimiento de las ratas, lograda con los extractos hepáticos, guardó relación directa con los resultados beneficiosos obtenidos con dichas preparaciones en el tratamiento de la anemia perniciosa. Esta fue la primera observación sobre un efecto de preparaciones activas contra la anemia perniciosa en animales, sobre la cual se presentó un trabajo en el Tercer Congreso Latino-Americano de Química en Santiago de Chile, 1948.

METODOS EXPERIMENTALES

Los detalles de los métodos experimentales usados se han descrito en las publicaciones correspondientes, empleándose como animales de experimentación a ratas y ratones blancos. Los primeros ensayos se efectuaron con descendientes de ratas que nos fueron donadas por el Instituto de Investigaciones Veterinarias, entonces en la Hacienda Sosa, El Valle. Luego, en 1947, importamos 8 hembras y 2 machos ratas de la cepa "Sprague Dawley", de los Estados Unidos del Norte, y desde entonces mantuvimos una cría con descendientes de estos animales, que se usaron para todos los experimentos posteriores a esta fecha.

La cepa de ratones proviene de una cría del Hospital Vargas descendiente de una cepa del Instituto Rockefeller.

Todos los animales se mantenían en jaulas, con fondo de tela metálica, para evitar la coprofagia. Tanto la comida como el agua se ofrecían "ad libitum" en recipientes especiales que evitaban la dispersión y la contaminación con materias fecales. Los experimentos de crecimiento se hicieron generalmente con animales machos, los cuales sólo se pesaron dos veces semanales. Las crías se redujeron siempre a 6 animales dentro de las primeras 48 horas de vida.

Se calculó la desviación standard del valor promedio. Para determinar si las diferencias entre varios grupos experimentales eran estadísticamente significantes o no, se aplicó el test "t" de Student.

Para la determinación microbiológica de la vitamina B₁₂ usamos una modificación del método descrito en la Farmacopea XIV de los EE.UU., usando la cepa de lactobacillus:

L. leishmannii, obtenida por la "American Type Culture Collection".

El glutation se determinó por un método original (15) que se basa sobre la coloración que da este tripéptido con Nitroprusiato de sodio.

La dieta deficiente en vitamina B₁₂ estaba compuesta por: harina de soya, 46%; maíz molido, 46%; aceite de ajonjolí con vitaminas A, D y E, 5%; mezcla de sales minerales, 4%, y mezcla de vitaminas, 1%. La mezcla de sales era de: NaCl, 22%; CaCO₃, 30%; MnSO₄, 2%; CaHPO₄, 46%. La mezcla de vitaminas contenía por cada 100 gramos: clorhidrato de tiamina, 30 mg.; riboflavina, 30 mg.; pantotenato de calcio, 200 mg.; niacina, 200 mg.; clorhidrato de colina, 10 gr.; inositol, 1 gr.; ácido para-amino-benzoico, 2,5 gr.; ácido fólico, 25 mg.; biotina, 1 mgr.; clorhidrato de piridoxina, 200 mg. Esta dieta fue propuesta por nosotros en 1947 y su uso para trabajos sobre la vitamina B₁₂ se ha adoptado en muchos laboratorios y se prepara comercialmente para este fin. El análisis microbiológico de esta dieta comprueba que no contiene vitamina B₁₂ en cantidades apreciables. Como dieta control se usó un alimento comercial para ratas denominado "Ratarina".

PURIFICACION Y DISTRIBUCION

Se verificó el fraccionamiento del extracto hepático por extracción con alcohol, absorción de solución acidificada con carbón activado (Darco N° 60) y elución con metanol y amoníaco al 10% (3), obteniéndose así una preparación activa en la dosis de 2 mg./día/animal.

En la gráfica N° 1 se presenta un esquema del método usado. El efecto de esta fracción sobre el crecimiento de ratas se puede observar en la tabla N° 1, grupos 11 y 12.

Luego se estudió un número de materiales ricos en vitaminas del complejo B hasta entonces conocidos, con los resultados presentados en la tabla N° 1. Para estos ensayos se agregaron a la dieta experimental todas las vitaminas del complejo B aisladas hasta entonces.

Como se observa de los resultados de la tabla N° 1, ninguno de los productos vegetales estudiados, como: pulitura de

arroz, gérmenes de malta desecados, harina de alfalfa y levadura, tenían acción estimuladora sobre el crecimiento de los animales experimentales, mientras que el hígado desecado, el extracto de hígado y la harina de pescado estimularon considerablemente la ganancia diaria de peso de estos animales. Otro material activo fueron las heces desecadas de vaca. Este último material se incluyó en el estudio porque es conocido que los microorganismos (muy abundantes en el tracto gastro-intestinal de los rumiantes), sintetizan vitaminas que son aprovechadas por estos animales. Efectivamente, se encontró que los excrementos desecados de vacas estimulan el crecimiento, igual como la adición de harina de pescado o extracto hepático a la dieta de soya y maíz. La fracción purificada de hígado era activa en la cantidad de 0.2 ml./día, dosis que corresponde a un peso seco de sólo 2 mg.

Los resultados arriba señalados demostraron que el factor en estudio no se encuentra en ninguno de los materiales de origen vegetal estudiados, inclusive la levadura, mientras que existe en harina de pescado, hígado y también en heces de vaca. Esta distribución es única para una vitamina, porque todas las conocidas hasta entonces abundan en mayor o menor grado en los alimentos de origen vegetal, sea como tales o bien en forma de provitaminas, como es el caso, por ejemplo, de la vitamina A, que se encuentra en forma de caroteno en hojas y otros productos vegetales.

Los resultados obtenidos con estiércol de vaca como fuente del factor en estudio, demostraron que éste, probablemente, es un producto de la síntesis microbiana y que los rumiantes, por lo menos, pueden vivir con una dieta vegetariana deficiente en esta vitamina y almacenarla en su organismo, gracias a la síntesis intestinal. Sin embargo, una pregunta bastante interesante sobre este aspecto es si condiciones similares pueden existir en animales no rumiantes y humanos, cuya flora microbiana intestinal es mucho menos abundante que la de los rumiantes.

DEFICIENCIA CRONICA DE VITAMINA B₁₂

Cuando se inició el presente trabajo ya contábamos con muestras de la vitamina pura, que fue aislada y cristalizada (poco después de la ejecución de las investigaciones arriba

descritas), independientemente por dos grupos de investigadores de los EE.UU. (Rickes y otros) y de Inglaterra (Smith) y recibió el nombre de vitamina B₁₂ y más tarde también el nombre químico "cobalamina". Iniciamos un ensayo que se prolongó por 12 años, criando ininterrumpidamente ratas blancas y ratones blancos con la dieta de soya y maíz, deficiente en vitamina B₁₂, con el fin de estudiar el efecto a largo plazo de una dieta vegetariana en animales omnívoros, por las posibles implicaciones de los resultados sobre los conocimientos del valor nutricional de dietas pobres en alimentos de origen animal en humanos. Este estudio nos pareció de considerable importancia para un país en el cual el consumo de productos de origen animal es bajo y donde una parte importante de la clase de escasos recursos económicos tiene una alimentación casi exclusivamente vegetariana y, por lo tanto, muy deficiente en vitamina B₁₂.

En la tabla Nº 2 se presentan algunos de los resultados obtenidos. Se observa que la primera generación de los animales, nacida de madres que consumieron la dieta experimental desde que se unieron a los machos, era normal. Desde la segunda generación en adelante se observa un crecimiento reducido y aumento de la mortalidad de las crías, revelada tanto por el número de crías muertas totalmente, como también por el bajo número de animales destetados por crías nacidas. No se podían observar diferencias de importancia entre la segunda generación y las siguientes. Se había esperado encontrar un mejoramiento paulatino en la reproducción a medida que los animales se adaptan a la deficiencia crónica en vitamina B₁₂. Esto pareció probable porque generalmente se observó que, o se mueren todos los animales de una cría de una rata deficiente, o todos llegan a desarrollarse a adultos. Así pareció posible que existiera un mecanismo de selección de cepas más resistentes a la deficiencia crónica de la vitamina B₁₂. Esto hubiera explicado también la escasez de signos claros de deficiencia en poblaciones de consumo sumamente bajo de productos animales y, por consiguiente, de la vitamina en cuestión, como, por ejemplo, en la India. Sin embargo, los datos experimentales no dan un indicio de la existencia del mecanismo postulado, ya que no se observó la adaptación como se había esperado.

DOSIS MINIMA DE LA VITAMINA B₁₂

Los datos incluidos en las tablas Nos. 3 y 4 son los resultados de estudios sobre la dosis mínima necesaria para obtener una reproducción normal en ratas y ratones. Al mismo tiempo permiten apreciar los principales síntomas de la deficiencia de esta vitamina.

Se notará que el número de crías muertas (mortinatalidad y mortalidad durante las primeras 24 horas) era más alto en las series que consumieron la dieta basal que en los controles. El peso al nacer las crías no era diferente en las distintas series experimentales; igualmente no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, en la mortalidad después de 24 horas de nacidos (muertos/cría) y el cambio de peso de las madres durante la lactancia. Más bien había una tendencia de las madres de la serie control de ganar menos peso en esta época, pero las diferencias individuales eran tan grandes que no se pueden sacar conclusiones seguras.

La adición de vitamina B₁₂ a la dieta basal tenía un efecto significativo sobre la reducción de la mortinatalidad y mortalidad en las primeras 24 horas (no se puede distinguir entre ambas porque las jaulas se controlaban sólo una vez por día) y sobre el crecimiento de las crías durante la lactancia, expresada como peso de destete. Asimismo, causó crecimiento normal de los animales jóvenes después del destete (tabla N^o 4).

En las ratas, la inclusión de 0.003 mg. (3 μ g) de vitamina B₁₂ cristalina por kilogramo de dieta eliminó la mortalidad aumentada de las crías y causó un mejor crecimiento de éstas, sin que llegaran a un peso de destete completamente normal; mientras que la dosis de vitamina B₁₂ de 5 μ g/kg. de dieta permitió a los animales un crecimiento normal e igual al observado en la serie que recibió la dieta con 30 μ g/kg. y en la serie control. El crecimiento después del destete era normal con la dosis de 3 μ g/kg. (tabla N^o 4).

En los ratones, la dosis de 3 μ g/kg. ya era suficiente para eliminar los signos de deficiencia por completo.

No se conoce ninguna otra vitamina que tenga un efecto a tan reducida concentración.

Siempre había una diferencia en el número de animales nacidos en cada camada, entre los grupos controles y todos los

grupos experimentales. Todavía no se sabe a qué se debe esta diferencia. El peso al nacer no era afectado por la dieta de las madres.

LOS SIGNOS DE DEFICIENCIA NUTRICIONAL DE VITAMINA B₁₂

En los experimentos presentados se observaron deficiencias graves en la reproducción (tabla N^o 3) y en el desarrollo de las crías antes y después del destete (tabla N^o 4). En los animales adultos se observó una mayor incidencia de esterilidad en comparación con los controles y un atraso en la maduración sexual, que se manifiesta en la mayor edad de las hembras al dar a luz por primera vez, como se ve en la tabla N^o 5. Se esperaba encontrar también anomalías hematológicas en vista del papel de la vitamina B₁₂ en la anemia perniciosa; sin embargo, no fue posible demostrar la existencia de valores anormales en los elementos sanguíneos estudiados, en ratas que se habían criado por 10 generaciones consecutivas con la dieta deficiente, según se puede observar analizando el cuadro 6. Únicamente los valores de urea se encontraron ligeramente aumentados. Esto coincide con la falta de síntomas hemáticos en humanos que consumen dietas deficientes en vitamina B₁₂.

INFLUENCIA DEL COBALTO EN LA DEFICIENCIA DE VITAMINA B₁₂

El hecho de que es posible criar ratones y ratas por muchas generaciones sin una fuente alimenticia de vitamina B₁₂ nos hizo sospechar que también en estos animales, al igual que en los rumiantes, se verifica una síntesis intestinal del mencionado factor vitamínico por la flora microbiana. Para investigar esta posibilidad se estudió la influencia del cobalto sobre la reproducción de animales deficientes. La molécula de la vitamina B₁₂ contiene un átomo de cobalto, de manera que, en ausencia de este metal en los alimentos, no puede ser sintetizada por los microorganismos intestinales. Efectivamente, se conoce una enfermedad por deficiencia de cobalto en ganado

bovino y lanar, que se cura tanto por la adición de sales de este metal a la dieta o al agua, como también por la aplicación de vitamina B₁₂ por la vía parenteral (Underwood); pero no se habían hecho observaciones análogas en animales no rumiantes. Algunos de los resultados obtenidos con la aplicación de sulfato de cobalto a ratas y ratones deficientes en vitamina B₁₂ se han resumido en la tabla N^o 7. Se notará que las inyecciones de esta sal no resultaron en un mejoramiento de la reproducción, mientras que la aplicación oral tenía un efecto estadísticamente significativo. Este resultado se explica porque las bacterias intestinales pueden sintetizar más vitamina B₁₂ cuando se dan suplementos dietéticos de cobalto, mientras que no reciben ningún estímulo por el cobalto inyectado. Se puede concluir que la síntesis microbiana intestinal de la vitamina B₁₂ es probablemente de importancia también en animales no rumiantes y, además, que el cobalto debe considerarse como otro micro-elemento de importancia en la nutrición, muy probablemente también en la alimentación humana, en dietas que no aportan cantidades suficientes de vitamina B₁₂ y que producen condiciones, en las cuales la síntesis intestinal juega un papel importante. Por esta razón iniciamos también estudios sobre la distribución del cobalto en los alimentos de fuente vegetal.

DISTRIBUCION DE LA VITAMINA EN ANIMALES

La falta de síntomas de deficiencia en animales adultos fue el motivo para estudiar el contenido de los órganos de ratones y ratas en vitamina B₁₂. Se utilizó para este trabajo un método microbiológico basado sobre los requerimientos de ciertos microorganismos por esta vitamina. Ya al iniciar nuestros estudios, y antes del aislamiento de la cobalamina, habíamos empleado y ensayado con varios bacillus lácteos, para el estudio del factor entonces desconocido, sin lograr un procedimiento enteramente satisfactorio. Luego se encontró que el *Lactobacillus leichmannii* requiere la vitamina B₁₂ para su desarrollo y que se presta para un ensayo específico y muy sensible que permite la determinación de menos de una millonésima parte de un miligramo (Hoffman y col.). Aplicando este método con algunas modificaciones, se lograron los resul-

tados presentados en la tabla N^o 8. Ellos demuestran que el riñón contiene cantidades mucho mayores de vitamina B₁₂ que el hígado y que la concentración en ambos órganos depende de la dieta ingerida. Los animales criados con la dieta basal de soya y maíz, libre de esta vitamina, tenían únicamente la décima parte que los controles. Un suplemento de vitamina B₁₂ de 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$. de dieta hace subir cerca del doble el nivel de la vitamina en los órganos, siendo esta dosis suficiente para asegurar una reproducción normal, según los datos de la tabla N^o 8. La aplicación de la dieta basal adicionada con 0.1% de caseína yodizada provocó un descenso marcado en las reservas tisulares, si se usaban animales anteriormente alimentados con la dieta control, como se nota en las series Nos. 4, 5 y 6, mientras que la misma dieta no causó ningún descenso de la vitamina B₁₂ en los órganos de animales ya deficientes (tabla N^o 7). Este resultado era inesperado porque es conocido que sustancias tiro-activas, como la caseína yodizada, aumentan marcadamente las necesidades por la vitamina B₁₂. Efectivamente, la dieta basal sin la adición de caseína yodizada causa una baja mucho menos marcada, como se ve en la serie N^o 8. En la serie N^o 9 se estudió la rapidez con que se llenan las reservas agotadas de vitamina B₁₂ de animales anteriormente deficientes. Como se nota, estas reservas son prácticamente normales al cabo de un mes de consumo de la dieta control o de la dieta basal, adicionada con 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$. de vitamina pura.

La comparación entre los valores de ratas y ratones demuestra que en la última especie, el nivel de vitamina B₁₂ hepática es más de 4 veces al de ratas, mientras que los niveles renales no son muy diferentes. El consumo de la dieta basal deficiente no causa una baja tan marcada como es en el caso de las ratas. Parece que los ratones tienen un mecanismo más eficaz de impedir la pérdida de esta vitamina o de su absorción de los intestinos. La tercera posible explicación de una síntesis intestinal más efectiva de la vitamina en ratones que en ratas, no parece respaldada por los resultados presentados en la tabla N^o 7.

En la tabla N^o 9 presentamos unos resultados obtenidos al fraccionar la vitamina B₁₂ de hígados y riñones de ratas normales y deficientes en 3 fracciones: primero se determinó

la vitamina total en los órganos homogenizados, luego se centrifugó el homogenizado para eliminar los núcleos y otras fracciones insolubles y finalmente se hizo una precipitación del homogenizado con ácido metafosfórico, para separar la fracción de la vitamina ligada a proteínas. Mientras que la concentración relativa de las 3 fracciones era aproximadamente igual, tanto en los riñones de las ratas normales como en las deficientes, en el hígado había una diferencia marcada. En los hígados de los animales deficientes, los análisis de la fracción de vitamina B₁₂ soluble total y la no proteica dieron valores iguales; en los controles el último valor era mucho más alto que el primero. La explicación para esta observación se debe buscar en la presencia de una parte de la vitamina B₁₂, en forma combinada a proteínas existente en la fracción eliminada por la centrifugación y que es inestable en presencia del ácido metafosfórico, liberándose por este tratamiento y transformándose en vitamina soluble. Aparentemente, esta fracción falta por completo en los animales deficientes.

La comparación de las concentraciones de vitamina B₁₂ total, con la fracción soluble en hígado y riñones, demuestra que en el primer órgano, la mayor parte de la vitamina se encuentra combinada en la fracción eliminada por centrifugación, es decir, en los núcleos, mientras que en los riñones la mayor parte se encuentra en la parte soluble. Esta diferencia parece significativa, en vista de que se ha relacionado la vitamina B₁₂ con la síntesis de las proteínas. Es aceptado generalmente el papel de las nucleoproteínas en la síntesis proteica y la importancia del hígado como sitio de esta síntesis, especialmente para las proteínas plasmáticas.

COMPOSICION DE LA DIETA Y EL REQUERIMIENTO POR LA VITAMINA B₁₂

En otro experimento se estudió la influencia del contenido proteico de la dieta sobre la necesidad en vitamina B₁₂ de los animales. En la tabla N^o 10 se presentan algunos de los resultados obtenidos, que permiten postular un efecto negativo de las dietas altas en proteínas sobre animales deficientes en vitamina B₁₂. La serie alimentada con la dieta más pobre en proteínas creció mejor, y la alimentada con la dieta más rica

en proteínas mostró el mayor retardo en el crecimiento. No es de extrañar que el efecto beneficioso de la vitamina B₁₂ elimina estas diferencias y que esto no se nota en la mortalidad de las crías, porque la vitamina se aplicó sólo 1-3 días antes de nacer la cría correspondiente.

De estos resultados se puede concluir que las necesidades por vitamina B₁₂ dependen, hasta cierto grado, del contenido de proteínas de la dieta, aumentando la demanda fisiológica por la vitamina con la mayor ingestión de ellas. Estas observaciones están de acuerdo con los resultados de varios autores (Hartman y cols.).

En la misma tabla se han incluido los resultados de un experimento sobre la influencia de una dieta de mayor contenido graso en la reproducción de los animales deficientes en vitamina B₁₂. Al comparar los datos correspondientes a las series Nos. 1 y 7 se notará que, aunque hay menor mortalidad y peso de destete más alto en la última, estas diferencias no son significantes. Se puede concluir que dentro de los límites de este ensayo no había influencia del contenido de grasa en dietas deficientes en vitamina B₁₂ sobre los requerimientos en esta vitamina de las ratas en reproducción.

VITAMINA B₁₂ Y GLUTATION

El glutacion es un tripéptido compuesto de glicina, ácido glutámico y cisteína que se encuentra en la mayoría de los tejidos animales y en muchas plantas. Sobre su función bioquímica se sabe poco; el hecho de que el glutacion hepático se metaboliza sumamente rápido, como se demostró mediante la técnica de radioisótopos, hace suponer que tiene un papel metabólico importante. Dos grupos de investigadores (Chow, Register) habían demostrado una relación entre vitamina B₁₂ y glutacion. Por la acción de la ingestión de proteínas sobre la formación de glutacion (Leaf y Neuberger) y su posible relación con síndromes de desnutrición humana, como la pluricarenancia infantil o Kwashiorkor, estudiamos la relación entre vitamina B₁₂, glutacion y aminoácidos en la dieta, con los resultados presentados en la tabla N^o 11.

En este ensayo se emplearon 300 ratones. Se usaron las dietas Basal, Control, una baja en los aminoácidos, metionina y

cistina, que se preparó con caraoatas negras cocidas, y otra sin proteínas, compuesta de almidón, aceite, sales minerales y vitaminas.

Los animales se sacrificaron aplicando un golpe, se sacaron rápidamente los hígados, los cuales se pesaron y se homogenizaron con ácido metafosfórico en solución salina. El glutathion se determinó inmediatamente con un método colorimétrico, descrito por nosotros (15). Los procedimientos experimentales se describirán más detalladamente en un trabajo futuro.

La comparación de los valores encontrados en los grupos Nos. 1, 2 y 4, y también de los animales alimentados con y sin B₁₂ en los grupos 2 y 4, demuestra que la mera falta de la vitamina no provoca una baja de los valores hepáticos de glutathion. La dieta baja en metionina y cistina, la sin proteína y el ayuno, produjeron una baja significativa; ésta era mayor en los animales deficientes en B₁₂ que en los no deficientes (grupos 5, 9, 11 y 12), mientras que el experimento del grupo 3, en el cual la dieta baja en metionina se aplicó durante un mes entero, dio un resultado contrario, es decir, los animales deficientes en vitamina B₁₂ tenían niveles de glutathion significativamente superiores a los no deficientes en la dieta con esta vitamina. Resultados paradójicos como éste se han observado en otros ensayos sobre glutathion (Register y Bartlett), en los cuales la aplicación simultánea de dos medidas, que por sí solas bajan el nivel de glutathion, en conjunto causan más bien un incremento.

Estos resultados demuestran que hay una relación entre la vitamina B₁₂ y el glutathion, pero mucho menos evidente que la existente entre las proteínas dietéticas y el glutathion y que la primera no es directa, porque no se manifiesta en animales alimentados con dietas completas con excepción de la vitamina B₁₂. Parece que debe existir algún "stress" como la deficiencia en metionina, o en proteínas totales, o en ayunas, para poder manifestarse la relación glutathion hepático-vitamina B₁₂. Una interpretación completa de estos resultados no será posible hasta que no se conozca más exactamente el papel del glutathion en el metabolismo.

Por último, se presenta en la tabla N^o 12 el resultado parcial de un estudio analítico sobre el contenido en vitamina B₁₂

de los alimentos criollos más importantes. Llama la atención el valor muy alto de las sardinas, tanto frescas como enlatadas. Efectivamente, de más de 20 muestras de pescados analizados, las sardinas dieron el valor más alto, que fue superado solamente por hígado de res.

DISCUSION

Los ensayos presentados se efectuaron siempre con la intención de tratar de aplicar los resultados a los problemas de la nutrición humana, que habían servido como punto de partida para todo el trabajo. La investigación experimental presentada tenía como objeto inicial el estudio de uno de los aspectos principales de la dieta popular venezolana, el bajo consumo de productos animales y la prevalencia de alimentos de origen vegetal, especialmente caraotas y maíz. Las observaciones sobre una vitamina nueva eran inesperadas; pronto se pudo concluir, sin embargo, que este nuevo factor podría tener un interés especial para un país donde la dieta básica de gran parte de la población se compone de alimentos deficientes en esta vitamina. Se efectuaron, por lo tanto, varios ensayos con el fin de esclarecer la importancia de la vitamina B₁₂ en los distintos aspectos de la fisiología humana.

Al sacar conclusiones de experimentos de laboratorio para la medicina humana, se presentan numerosas dificultades. Sin embargo, la experimentación animal siempre ha sido y será el método que tiene que anticiparse a los ensayos clínicos y a la aplicación en la medicina preventiva. Es imposible encontrar, en humanos, cuadros tan claros como se pueden producir con relativa facilidad en animales experimentales, por la posibilidad de alimentar a estos últimos, durante todo el tiempo necesario, con dietas de composición completamente conocida y constante, condición casi imposible de lograr en humanos. Por lo tanto, es muy difícil descubrir una deficiencia alimenticia pura de la vitamina B₁₂ en humanos, y los síntomas de la carencia de este factor siempre estarán acompañados y modificados por los de otros factores o condiciones patológicas que existen simultáneamente. No obstante estas limitaciones, nuestros resultados permiten una serie de conclusiones de interés para la medicina humana y la salud pública.

La distribución de la vitamina B₁₂ es única entre todas las vitaminas conocidas. De los datos obtenidos en ensayos biológicos con ratas y resumidos en la tabla N° 1 y los de ensayos microbiológicos y presentados en la tabla N° 12 se observa que ningún alimento de origen vegetal la contiene en cantidades de importancia nutricional. Las publicaciones de otros autores comprueban esta observación, con excepción de los datos sobre unas algas marinas que viven en simbiosis con bacterias sintetizantes de B₁₂ y de leguminosas germinadas que, según unos autores indios (Rohatgi et al.), son relativamente ricos en dicha vitamina. Ni nosotros, ni otros autores, sin embargo, hemos podido comprobar esta última afirmación.

El significado de esta distribución de la vitamina en los alimentos se observa claramente en el siguiente cálculo: una dieta compuesta de arepas, caraotas negras y plátanos, consumida en cantidades para suplir completamente las necesidades de un hombre adulto, aporta aproximadamente el 100% de la vitamina B₁, el 60% de la riboflavina, el 75% de la niacina y el 70% de la vitamina A que se recomienda como cantidad óptima, mientras que no contiene nada de vitamina B₁₂. Sólo si se incluyen alimentos de origen animal en la dieta se logrará un aporte proporcional de dicha vitamina.

Los datos de las tablas 2, 3, 4, 5 y 6 son de utilidad para dirigir la búsqueda por los síntomas de deficiencia de vitamina B₁₂ en humanos. Según ellos, será probable encontrar trastornos en la reproducción; aumento de la mortalidad o abortos, mal crecimiento, especialmente en niños pequeños, y un desarrollo atrasado. Todos estos trastornos se han señalado como secuencia de deficiencias nutricionales, pero sin la experiencia con animales sería casi imposible decidir cuáles son los factores dietéticos causantes de ellos. Con las pocas excepciones de las enfermedades carenciales clásicas, como escorbuto, beri-beri, pelagra, casi no existen deficiencias en humanos ocasionadas por la falta de un solo nutriente. En animales experimentales, sin embargo, se puede producir artificialmente la deficiencia de un solo factor definido. Trastornos parecidos a los encontrados por falta de vitamina B₁₂ en ratas y ratones se han descrito en humanos en los casos de las llamadas pluricarencias. Es evidente la conclusión de que la falta de vitamina B₁₂ puede jugar un papel importante en estos cuadros clínicos. En las fórmulas elaboradas por el Instituto Nacional

de Nutrición para el combate del síndrome pluricarenal infantil, como también de las pluricarenias de las embarazadas, se ha incluido la vitamina B₁₂ por esta razón. En el caso del crecimiento de niños se ha encontrado efectivamente un estímulo importante con la aplicación de la vitamina B₁₂ (Wetzel).

En vista de la distribución única de la vitamina en los alimentos, se podría esperar una mayor frecuencia de signos graves de deficiencia en grupos de poblaciones de bajo consumo de alimentos de origen animal. Varias de las observaciones presentadas pueden ayudar a explicar esta falta de síntomas. La síntesis de la vitamina B₁₂ por la microflora intestinal juega probablemente un papel importante, como se ve de los resultados presentados en la tabla N^o 8, aunque se desconoce su significado exacto en humanos. Además, la gran facilidad de almacenar cantidades muy grandes de dicha vitamina en riñón e hígado será de considerable importancia. La falta de síntomas hematológicos en animales adultos (tabla N^o 7) será explicable por las mismas causas y por las necesidades reducidas de adultos para mantener el cuadro hematológico normal, en comparación con las necesidades para la reproducción y el crecimiento.

En humanos la situación es similar. Son raros los casos descritos de una deficiencia alimenticia de vitamina B₁₂ en adultos, aunque recientemente se han señalado algunos casos en personas que por razones religiosas no ingirieron ningún alimento de origen animal (Harrison et al.). Casi siempre se encuentran deficiencias de vitamina B₁₂ conjuntamente con malnutrición proteica, por ser los alimentos pobres tanto en uno como en el otro nutriente. Y es por esta razón tan difícil separar el efecto clínico de estas deficiencias. Además, se desconoce la importancia de la síntesis intestinal de la vitamina por la microflora y la importancia del cobalto de los alimentos en los humanos. Sólo en los casos de trastornos de la absorción de la vitamina B₁₂ se pueden encontrar síntomas inequívocos de deficiencia, como, por ejemplo, en la anemia perniciosa, la anemia causada por el parásito *Diphyllobothrium latum* (von Bonadorff), etc. En el sprue existen probablemente trastornos de absorción de varios nutrientes, inclusive la B₁₂.

Igualmente, se pueden observar síntomas de deficiencia de la vitamina después de la gastrectomía total. En estos casos pasan generalmente 3-4 años sin trastornos, debido a la gran capacidad del organismo de almacenar la vitamina. Esta capacidad es evidente y que deducimos del análisis de los datos cuantitativos de la tabla N^o 8 al comparar los valores de vitamina B₁₂ en hígados y riñones del grupo de control con la serie N^o 3, alimentada con la dieta que contiene 5 µg/kg., dosis que observamos es suficiente para impedir la aparición de signos de deficiencia. Solamente en los dos órganos estudiados, los animales del primer grupo tenían un promedio de 1.393 µg de vitamina B₁₂ más que los del segundo, lo cual, en vista de los requerimientos tan bajos, esta cantidad es muy grande. Efectivamente, se observa de los datos contenidos en la tabla N^o 2 que en la primera generación de animales mantenidos con la dieta deficiente, no aparecieron signos de deficiencia y que sólo desde la segunda generación en adelante éstos se hicieron manifiestos.

Más difícil es sacar conclusiones acerca de la dosis mínima requerida normalmente para el hombre a base de los resultados en animales. Considerando la relación entre las cantidades requeridas de otras vitaminas por ratas y hombres, se puede presumir que la dosis de 5 µg/día de vitamina B₁₂ por persona será probablemente suficiente. Si se calcula la cantidad de vitamina B₁₂ que existe en una dieta humana considerada como buena, se llega a una cifra de alrededor de 5 µg/día, como lo demuestra el siguiente cálculo: 1/2 litro de leche, 1 µg; 100 gramos de carne de res, 3 µg; 1 huevo, 1 µg. Este cálculo coincide bastante bien con la experiencia clínica en la anemia perniciosa. En estos casos generalmente basta la dosis inyectada de 1 µg/día para obtener remisión completa. Se sabe que la absorción de la vitamina ingerida es generalmente no más del 20%. Así, con una dosis de 5 µg en los alimentos, sólo 1 µg se absorbe. Como se puede concluir de los datos de la tabla N^o 12, esta dosis se puede lograr fácilmente con la inclusión de suficiente cantidad de carne, pescado y leche en la dieta.

Tomando en cuenta los datos de la tabla N^o 10 sobre influencia del contenido proteico de la dieta sobre los requerimientos en vitamina B₁₂, parece probable que éstos también serán menores en grupos humanos de bajo consumo de pro-

teínas. Precisamente son estos mismos grupos los que también consumen menores cantidades de dicha vitamina; por lo tanto, esta relación entre ambos nutrientes puede ayudar a explicar la falta de síntomas por deficiencias de B₁₂ en humanos.

RESUMEN

La distribución de la vitamina B₁₂ en los alimentos corrientes es única, porque se encuentra en cantidades significativas sólo en los de origen animal. Una colonia de ratas alimentadas por 18 generaciones seguidas ininterrumpidamente con una dieta vegetariana y deficiente en B₁₂ no mostró signos de adaptación a esta dieta. Los síntomas de la deficiencia nutricional más sobresalientes se observan en la reproducción y el crecimiento y no en el cuadro hematológico de los adultos. La adición de sales de cobalto a la dieta deficiente aminora los síntomas carenciales, mientras que la inyección de este metal es inefectiva. Esto se debe probablemente al estímulo que ejerce el cobalto sobre la síntesis de vitamina B₁₂ por los microorganismos intestinales. El órgano de mayor concentración en vitamina B₁₂ es el riñón; las cantidades almacenadas en animales normales son muy grandes en comparación con las necesidades. Los requerimientos son muy bajos; la dosis ingerida de 5 µg/día se puede considerar como adecuada. Cuando la dieta es alta en proteínas, se manifiesta la deficiencia de vit. B₁₂ con mayor severidad. En los animales deficientes en vitamina B₁₂ se observan niveles bajos de glutatión si existe algún "stress" nutricional adicional; no se nota este fenómeno si se alimentan con dietas solamente deficientes en cobalamina. Las mejores fuentes alimenticias son: hígado, sardinas y otros pescados, carnes, leche, queso y huevos.

Se discuten las posibles aplicaciones de estas observaciones para problemas nutricionales humanos, haciendo hincapié que se pueden esperar signos de deficiencia de vitamina B₁₂ en casos de pluricarencias, sobre todo en niños.

SUMMARY

The distribution of vitamin B₁₂ in foods is unique in the sense that it is only found in significant amounts only in those of animal origin. A rat colony fed during eighteen generations uninterruptedly with a diet deficient in B₁₂ did not show any signs of adaptation to it. The most important signs of nutritional deficiency are more apparent in reproduction and growth but not in the hematologic picture of the adult animal. The addition of cobalt salts to the deficient diet diminishes the deficiency symptoms, the injection of the metal is without effect. This is probably due to the stimulation of intestinal synthesis of B₁₂ by the micro-organisms of the gut produced by cobalt.

The organ in which there is the biggest concentration of B₁₂ is the kidney, the amount of the stored vitamin in normal animals is very big in comparison with the requirements. The requirements are very small. The 5 micrograms ingested daily can be considered as adequate. When the diet is high in protein the deficiency appears more severely. Low levels of glutathione are shown in the animals deficient in B₁₂ if there is some other nutritional "stress" added. This phenomenon does not become apparent if the animals receive only the diet deficient in B₁₂.

The best sources of B₁₂ are: liver, sardines, other fishes, meats, milk, cheese and eggs.

The possible applications of this observations to human nutritional problems are discussed stressing the fact that signs of vitamin B₁₂ deficiency can be expected in pluricarencial syndromes mainly in children.

GRAFICA N° 1

ESQUEMA DEL FRACCIONAMIENTO DE EXTRACTO HEPATICO

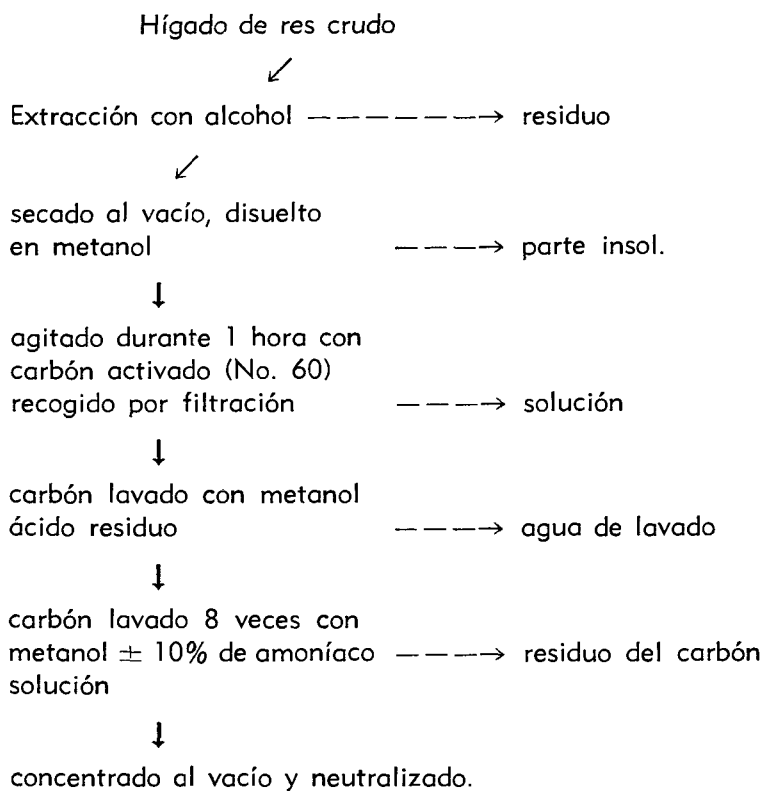


TABLA N° 1

**CRECIMIENTO DE RATAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA BASAL
DE SOYA Y MAIZ CON DISTINTOS SUPLEMENTOS**

Grupo N°	SUPLEMENTO	Aumento de peso por animal y se- mana en gramos
1		24
2	25% de caraoas negras cocidas dese- cadas y molidas	21
3	25% de harina de alfalfa	22
4	25% de pulitura de arroz	26
5	25% de gérmenes de malta	26
6	46% de harina de ajonjolí	25
7	46% de harina de maní	24
8	10% de levadura	21
9	10% de heces de vaca desecadas	33
10	1% de harina de pescado	33
11	Agua del prensado de pescado equi- valente al 0.3%	36
12	1% de extracto hepático comercial ...	35
13	0.2 ml. de la fracción hepática diaria- mente *	36
14	0.2 ml. de la fracción hepática inyec- tada *	34
15	1% residuo del fraccionamiento	27

Cada grupo experimental consiste de 4 ó 6 ratas machos de 3 semanas de edad al iniciarse el ensayo.

* Vea gráfica N° 1. Se aplicó con gotero diariamente.

TABLA Nº 2

REPRODUCCION DE RATAS ALIMENTADAS POR VARIAS GENERACIONES CON UNA DIETA SIN VIT. B₁₂

Generaciones	No. de crías	Crías muertas	Animales/cría	Peso al nacer	Nº de animales destetados/cría	Peso de destete	Muertos/cría	Ganancia de peso de las madres durante la lactancia
1	9	0	8.4	5.7	5.3	63.1	0.3	9.0
2-3	24	8	6.0	5.8	2.1	41.4	1.0	6.2
3-4	19	6	7.1	5.6	3.0	47.9	0.1	10.5
5-7	32	11	7.7	6.0	2.3	38.9	1.1	2.1
8-12	32	8	6.9	5.6	4.2	43.1	0.8	10.3
13-15	30	9	7.6	5.3	3.6	45.7	0.6	7.6
16-18	36	10	7.0	5.3	3.1	42.9	0.7	0

TABLA Nº 3
 DOSIS MINIMA DE VITAMINA B₁₂ PARA RATAS Y RATONES
 R A T A S

Dieta	Nº de crías	Crias muertas	Animales/ cría	Peso al nacer	Animales destetados crías nacidas	Muertos durante lactancia/ crías	Peso al destete	Cambio de peso de madres durante lactancia
Basal	30	9	7.6 ± 0.37	5.4 ± 0.19	3.6	0.5	46.7 ± 3.1	9.1 ± 3.0
íd. + 3 µg/kg. de vit. B ₁₂	15	1	8.0 ± 0.62	5.8 ± 0.13	5.3 '	0.1	57.7 ± 2.2'	21.4 ± 3.0
íd. + 5 µg/kg. de vit. B ₁₂	26	3	8.2 ± 0.43	5.7 ± 0.19	4.8 '	0.4	66.6 ± 1.0'	17.1 ± 3.7
íd. + 30 µg/kg. de vit. B ₁₂	20	1	7.5 ± 0.50	5.5 ± 0.22	5.2 '	0.7	62.8 ± 3.1'	7.6 ± 5.6
Control	103	2	9.3 ± 0.29	6.0 ± 0.05	5.5 '	0.3	66.6 ± 1.0'	0.8 ± 2.1
R A T O N E S								
Basal	32	3	7.1 ± 0.25	1.5 ± 0.036	4.3 ± 0.32	1.0	12.6 ± 0.47	-0.5 ± 0.4
íd. + 3 µg/kg. de vit. B ₁₂	37	0	7.4 ± 0.34	1.4 ± 0.029	5.2 ± 0.20	0.3	17.0 ± 0.22	-0.7 ± 0.36
íd. + 30 µg/kg. de vit. B ₁₂	9	1	7.2 ± 0.38	1.4 ± 0.042	4.7 ± 0.69	0.6	15.8 ± 0.70	-0.2 ± 0.37
Control	50	2	8.3 ± 0.26'	1.4 ± 0.035	5.2 ± 0.19	0.7	16.9 ± 0.32	-1.3 ± 0.53

TABLA N° 4

CRECIMIENTO EN 4 SEMANAS DE RATAS DESPUES DEL DESTETE
Y ALIMENTADAS CON DIETAS CON DIFERENTES NIVELES
DE VITAMINA B₁₂

Dieta y suplemento	Nº de animales	Sexo	Aumento de peso
Basal	23	m.	91.3 ± 4.0
	21	h.	79.9 ± 2.9
fd. + 3 µg/kg. de vit. B ₁₂	25	m.	120.0 ± 2.8
	28	h.	99.1 ± 1.7
fd. + 5 µg/kg. de vit. B ₁₂	30	m.	128.4 ± 2.8
	30	h.	95.5 ± 1.8
Control	24	m.	121.5 ± 3.0
	28	h.	92.1 ± 2.1

TABLA N° 5

FERTILIDAD DE RATAS HEMBRAS DEFICIENTES EN VITAMINA B₁₂

Grupo	Nº de animales hembras fértiles unidas a los machos	Nº de animales que dieron a luz	Edad de la madre al nacer la primera cría en días
Deficiente	21	12	147 ± 2.5
Suplementados con Vit. B ₁₂	27	27*	111 ± 3.9*
Controles	24	24*	96 ± 3.7*

* Diferencia con el grupo deficiente significativo.

TABLA N° 6
 CARACTERISTICAS HEMATOLOGICAS DE RATAS MACHOS
 ADULTOS DEFICIENTES EN VITAMINA B₁₂

Número de animales	Deficientes 38	Controles 16
Hemoglobina gm. %	16.1 ± 0.27	17.6 ± 0.45
Hematocrito	42 ± 1.1	42 ± 0.75
Glóbulos rojos × 1.000/mm. ³	7.075 ± 204	7.342 ± 267
Urea gm./1.000	0.27 ± 0.017	0.24 ± 0.072
Glóbulos blancos/mm. ³	9.769 ± 585	10.856 ± 800
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
Hipocromia	4	1

Los controles recibieron la misma dieta basal, pero adicionada con 30 μ g/kg. de vit. B₁₂.

No hay diferencias estadísticamente significativas.

TABLA N° 7
 INFLUENCIA DEL COBALTO SOBRE LA REPRODUCCION DE
 RATAS Y RATONES

R A T A S

Dieta	N° de crías nacidas	Crías muertas	N° de animales destetados/cría	Peso de destete
Basal	18	11	1.4	35 ± 1.78
íd. + 4 mg.% de CoCl ₂	12	8	1.75	54 ± 4.35*
íd. + 0.02 mg.% CoCl ₂ en agua de bebida	21	9	2.9*	55 ± 3.58*
íd. + Vit. B ₁₂	13	4	3.2*	59 ± 5.23*
R A T O N E S				
Basal	42	11	3.4	11.5 ± 0.377
íd. + 4 mg.% CoCl ₂	20	1	4.7*	11.9 ± 0.482
íd. + 0.02 mg.% CoCl ₂ en agua de bebida	28	4	4.5*	11.7 ± 0.327
íd. 200 mg. CoCl ₂ inyect. i. p.	21	5	3.0	11.4 ± 0.375
íd. + Vit. B ₁₂	19	2	5.0*	15.2 ± 0.364

Se incluye el error standard del promedio.

* Diferencia con grupo basal estadísticamente significativa.

TABLA N° 8

VITAMINA B₁₂ EN ORGANOS DE RATAS Y RATONES SOMETIDOS A DIFERENTES TRATAMIENTOS DIETETICOS

N°	N° de animales	Dieta	Dieta anterior	Vit. B ₁₂ en µg/g.	
				Hígado	Riñón
1	9	Control	—	0.204 ± 0.016	1.421 ± 0.032
2	8	Basal	—	0.022 ± 0.002	0.106 ± 0.005
3	8	íd. 5 µg/kg. de vit. B ₁₂	—	0.040 ± 0.004	0.182 ± 0.022
4	4	Basal ± 0.1% caseína iodizada, 1 semana	Control	0.130 ± 0.036	1.057 ± 0.150
5	4	íd. 2 semanas	íd.	0.096 ± 0.017	0.304 ± 0.027
6	4	íd. 3 semanas	íd.	0.0760 ± 0.008	0.269 ± 0.043
7	4	íd. 12 semanas	Basal	0.015 ± 0.001	0.092 ± 0.006
8	4	Basal, 3 semanas	Control	0.127 ± 0.018	0.488 ± 0.009
9	4	Control, 4 semanas	Basal	0.177 ± 0.022	1.129 ± 0.131
10	6	Basal + 30 µg/kg. vit. B ₁₂	íd.	0.197 ± 0.029	1.594 ± 0.069
R A T O N E S					
1	6	Control	—	0.949	2.27
2	6	Basal	—	0.152	0.920
3	6	Basal con 5 µg/kg. vit. B ₁₂	—	0.236	1.58

TABLA N° 9
FRACCIONES DE VIT. B₁₂ EN ORGANOS DE RATAS DEFICIENTES
Y NORMALES

H I G A D O			
Serie	B ₁₂ total $\mu\text{g/g.}$	B ₁₂ soluble $\mu\text{g/g.}$	B ₁₂ no precipitable con ácido meta- fosfórico $\mu\text{g/g.}$
Control	0.151 ± 0.033	0.037 ± 0.01	0.079 ± 0.01
Deficiente	0.016 ± 0.005	0.0080 ± 0.0012	0.0076 ± 0.001
R I Ñ O N			
Control	2.307 ± 0.14	1.575 ± 0.16	0.715 ± 0.09
Deficiente	0.080 ± 0.0042	0.059 ± 0.0042	0.045 ± 0.0064

TABLA N° 10

REPRODUCCION DE RATAS ALIMENTADAS CON DIETAS BAJAS EN VIT. B₁₂ Y CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEINA O GRASA

N°	Dieta y suplemento	N° de crías nacidas	N° de animales sobrevivientes/crías nacidas	Peso de destete
1	Basal 22% de prot. 5% grasa	24	3.5	43.3 ± 2.2
2	íd. vit. B ₁₂ inyectada	10	4.2	50.2 ± 2.1
3	45% de prot.	12	3.3	36.4 ± 4.8
4	íd. vit. B ₁₂ inyectada	10	3.6	55.0 ± 4.6
5	14% de prot.	12	3.1	47.5 ± 2.3
6	íd. vit. B ₁₂ inyectada	8	5.3	57.7 ± 3.5
7	12% de grasa	12	4.6	48.3 ± 3.2
8	íd. + 5 µg B ₁₂ /kg	17	4.6	57.5 ± 3.8

La vitamina B₁₂ se inyectó en una sola dosis de 15 µg por la vía i. p. en las madres 1-3 días antes de dar a luz. En el grupo N° 8 el suplemento vitamínico fue incorporado en la dieta.

TABLA Nº 11

VALORES DE GLUTATION REDUCIDO HEPATICO EN RATONES SOMETIDOS A DIFERENTES TRATAMIENTOS DIETETICOS

104

ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION

Nº	Tratamiento	Con Vitamina B ₁₂		Sin Vitamina B ₁₂	
		Nº de animales	Glutation hepático mg./100 gr.	Nº de animales	Glutation hepático mg./100 gr.
1	Dieta control	15	267 ± 12	—	—
2	Basal	13	256 ± 7	15	256 ± 9
3	Baja en metionina 1 mes	25	72 ± 2.3*	16	69 ± 2.4**
4	Id. más metionina	20	256 ± 10	16	244 ± 9
5	Sin protefna 4 días	18	89 ± 7 *	20	68 ± 5 **
6	Id. más 0,25% 1-Cisteína HCl	7	206 ± 22	14	218 ± 11
7	Id. más 0.2% 1-Cistina	7	241 ± 17	14	234 ± 14
8	Id. más 0.25% D. 1-Metionina	8	190 ± 17	5	212 ± 14
9	Sin proteína 1 día	5	129 ± 12 *	5	111 ± 4
10	Id. 2 días	8	99 ± 6 *	4	97 ± 7
11	Dieta baja en metionina 1 día	12	88 ± 6 *	12	72 ± 2.3*
12	Ayunas 1 día	6	175 ± 7 *	11	151 ± 6 *
13	Id. 2 días	7	175 ± 22	8	165 ± 10

** Diferencia con grupo correspondiente con vitamina B₁₂ estadísticamente significativa.

* Diferencia con grupo control estadísticamente significativa.

Los suplementos de aminoácidos son equimolares.

TABLA N° 12

CONTENIDO DE VITAMINA B₁₂ EN ALGUNOS ALIMENTOS CRIOLLOS

	Vit. B ₁₂ μ g/100 gr.
Sardinas frescas	13.8
Sardinas enlatadas	14.3
Pargo	0.6
Carite	2.2
Carne de res (ganso)	2.2
Hígado de res	153.0
Carne de cochino (paleta)	3.4
Clara de huevo	0.0
Yema de huevo	1.2
Queso blanco	0.8
Leche pasteurizada	0.52
Maíz pilado	0.0
Carotas negras	0.0
Arvejas	0.0
Garbanzos	0.005
Papas	0.0
Yuca	0.0

BIBLIOGRAFIA

- (1) Jaffé, W. G.—Estudios sobre la alimentación en Venezuela. *Rev. Min. S.A.S.* 2, 1.107-1.142 (1943).
- (2) Jaffé, W. G.—A Heat Lable Factor from Liver Active in Growth Stimulation of Rats Fed a Natural Diet. *J. Biol. Chem.* 165, 387-388 (1946).
- (3) Jaffé, W. G.; Elvehjem, C. A.—Fractionation of Growth Stimulating Factor in Liver. *J. Biol. Chem.* 169, 287 (1947).
- (4) Jaffé, W. G.—Sobre un nuevo factor de crecimiento. Trabajo presentado al Cuarto Congreso Suramericano de Química. Santiago de Chile. Marzo de 1948.
- (5) Jaffé, W. G.—Über neue Wuchsstoffe für Ratten, Mäuse und Milchsäurebakterien. *Zeitschrift für Vitamin, Hormon und Fermentforschung* 2, 33 (1949).
- (6) Jaffé, W. G.—Reproduction of Mice Kept on Rations Low in Vitamin B₁₂. *Arch. Bioch.* 27, 2 (1950).
- (7) Jaffé, W. G.—Influencia de dietas con bajo contenido en vitamina B₁₂ sobre la reproducción de ratones. *Acta Cient. Ven.* 2, 2 (1951).
- (8) Jaffé, W. G.—Influence of Cobalt on reproduction of Mice and Rats. *Science* 115, 265-267 (1952).
- (9) Jaffé, W. G.—Efecto de la aureomicina en ratas y ratones deficientes en vitamina B₁₂. *Arch. Ven. Nutr.* 2, 2 (1951).
- (10) Jaffé, W. G.—El Cobalto como microelemento esencial para la reproducción animal y su relación con la vitamina B₁₂. *Arch. Ven. Nutr.* 2, 1 (1951).
- (11) Jaffé, W. G.—Influencia de distintos suplementos dietéticos sobre la reproducción de ratas alimentadas con dietas bajas en vitamina B₁₂. *Arch. Ven. Nutr.* 3, 1 (1952).
- (12) Jaffé, W. G.—Reproducción de ratas alimentadas con dietas bajas en vitamina B₁₂ conteniendo diferentes niveles de nitrógeno. *Acta Cient. Ven.* 3, 6 (1952).
- (13) Jaffé, W. G.—Cobalto en la reproducción de ratones y ratas. Ensayos con dietas altas y proteínas. *Arch. Ven. Nutr.* 3, 2 (1952).
- (14) Jaffé, W. G., y Gómez, O. L.—Recientes adquisiciones sobre la vitamina B₁₂. *Arch. Ven. Nutr.* 5, 1 (1954).
- (15) Jaffé, W. G., y Budowski, P.—Influencia de la dieta sobre la concentración de glutatión en ratones. *Acta Cient. Ven.* 5, 4 (1954).
- (16) Jaffé, W. G.—Reproducción, lactancia, crecimiento y niveles de glutatión en ratones con una dosis baja de vitamina B₁₂. *Arch. Ven. Nutr.* 5, 2 (1954).
- (17) Jaffé, W. G.; Indacochea, N.; Embden, C.—Über den Vitamin B₁₂-Gehalt von Organen verschieden ernährter Ratten. *Rev. Experientia*, 13, 251 (1957).
- (18) Jaffé, W. G.—Die Mindestdosis von Vitamin B₁₂ für die Fortpflanzung von Ratten und der Einfluss der Diät auf den Vitamin B₁₂ - Bedarf. Ferdinand Enke Verlag - Stuttgart (1956).
- (19) Jaffé, W. G.—Requirements of rats for vitamin B₁₂ during growth, reproduction and lactation. *J. Nutr.* 59, N^o 1 (1956).

- (20) Jaffé, W. G.—Einfluss von Vitamin B₁₂ und Schwefelhaltiger Aminosäuren auf den Leberglutathionsgehalt. Ferdinand Enke Verlag - Stuttgart, 311 (1956).
- (21) Jaffé, W. G., y Embden, C.—Nota preliminar sobre la presencia de vitamina B₁₂ en alimentos criollos. Arch. Ven. Nutr. 6, 2 (1955).
- (22) Jaffé, W. G.—Nota preliminar sobre la influencia de factores dietéticos en la fertilidad de ratones y ratas. Arch. Ven. Nutr. 6, 1 (1955).
- (23) Jaffé, W. G.—Influence of Vitamin B₁₂ and Sulfur Amino Acids on Liver Glutathione Level in Mice. Rev. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine 97, 665-668 (1958).
- (24) Aschkenasy, A.—Ann. de la Nutrition et de l'Alimentation, 4, 141 (1950).
- (25) Bonsdorff, B. von.—Vitamin B₁₂ and Intrinsic Factor. Edit. F. Enke, Stuttgart, pág. 311 (1956).
- (26) Harrison, R. J.; Booth, C. C., and Mollin, D. L.—Lancet I, 727 (1956).
- (27) Hartman, A. M.; Dryden, L. P., and Cary, C. A.—J. Am. Diet. Assoc. 25, 929 (1949).
- (28) Hoffman, C. E.; Stukztad, E. L. R.; Hutchings, B. L.; Dornbush, A. C., and Jukes, T. H.—J. Biol. Chem. 181, 635 (1951).
- (29) Leaf, G., and Nenberger, A.—Biochem. J. 41, 280 (1947).
- (30) Register, V. D., and Bartlett, R. G.—J. Biol. Chem. 212, 741 (1955).
- (31) Rickes, E. L.; Brink, N. G.; Koninszy, F. R.; Wood, T. R., and Folkers, K.—Science 107, 396 (1948).
- (32) Rohatgi, K.; Bernerjee, M., and Bernerjee, S.—J. Nutr. 56, 403 (1955).
- (33) Smith, E. L.—Nature 161, 638 (1948).
- (34) Underwood, E. J.—Nutr. Abstr. Rev. 9, 515 (1940).
- (35) Wetzel, N. C.; Fargo, W. C.; Smith, I. H., and Helikson, J.—Science 110, 651 (1949).

Microdeterminaciones de cobalto en alimentos criollos *

SILVIA GARCÍA GARCILASO
Instituto Nacional de Nutrición

INTRODUCCION

El verdadero papel del cobalto como elemento necesario para el organismo era poco conocido hasta que se descubrió su presencia en la vitamina B₁₂; aunque ya Underwood (1), en 1937, había efectuado estudios tratando anemias en el ganado ovino y bovino con agregado de cobalto, y así mismo en 1951, Layrisse (2) demuestra que, unido al hierro en el tratamiento de las anemias ferroprivas, ayuda a la fijación de éste, obteniendo buenos resultados.

Se ha demostrado que el cobalto forma parte integral en la estructura química de la vitamina B₁₂ (3), conocida químicamente como la cobalamina, y que ese elemento, administrado por vía oral, estimula la síntesis de la B₁₂ por la microflora intestinal (4), función distinta a la acción que ejerce sobre los tejidos hematopoyéticos.

Así mismo se ha podido comprobar que en animales no rumiantes, tales como: ratones y ratas (6), pollos (7) y cochinos (8), el cobalto tiene un efecto beneficioso aunque los animales se mantengan con dietas deficientes en vitamina B₁₂.

Esta vitamina se encuentra casi exclusivamente en los alimentos de procedencia animal, siendo extremadamente pobres las cantidades de B₁₂ encontradas en los de origen vegetal.

* El presente trabajo fue efectuado bajo la dirección del Dr. W. G. Jaffé, a quien doy las gracias por su valiosa colaboración.

Una observación reciente (9) sobre el contenido relativamente elevado de vitamina B₁₂ en leguminosas no está de acuerdo con las observaciones y los valores obtenidos por algunos autores.

Por estas razones podemos suponer que en aquellos humanos con dietas bajas en alimentos de origen animal y, por lo tanto, probablemente, carentes de vitamina B₁₂, el cobalto dietético posiblemente tenga mucha importancia si se efectúa en ellos la síntesis intestinal de dicha vitamina de modo similar como en las especies animales citadas, lo que no se ha comprobado hasta el presente, si bien parece bastante probable de que así sea.

Por lo anotado anteriormente podemos darnos cuenta del interés especial que debe darse al cobalto dietético, que, aunque no era considerado como esencial para el hombre hasta hace poco, dadás sus relaciones con la vitamina B₁₂, entró a formar parte, si no de los indispensables, al menos de los elementos necesarios para el organismo.

Aparte de la importancia ya reconocida, debemos agregar a ésta la importancia que tiene como elemento posiblemente esencial en la fisiología de las plantas, últimamente considerado como indispensable para éstas. Se encuentra en mínimas cantidades en muchas plantas (10), (11), (12), (13), (14), y parece ser esencial en el crecimiento de ellas, pero aún faltan nuevas comprobaciones.

Dada la importancia antes descrita, tiene por ello gran interés encontrar un micrométodo para su determinación, en el cual no interfieran elementos presentes en las cenizas, tales como: hierro, calcio, fósforo, zinc, cobre, fluor, etc. Al efecto, se efectuaron estudios detallados de varios métodos que hicieron posible una selección para utilizar el más conveniente, obteniéndose resultados bastante aceptables si se comparan con valores aparecidos en algunas publicaciones (12), (13), (15), (16).

ESTUDIO Y SELECCION DE METODOS

Se ensayaron varios métodos analíticos para la determinación del cobalto, ya publicados, utilizando soluciones standard.

Los métodos ensayados fueron los siguientes:

- 1º Modificación del método 2-nitroso-1-naftol (17).
- 2º Método de Ahmad y Mc. Collum (10).
- 3º Método de sal nitroso R (18).
- 4º Modificación del método sal nitroso R (19).
- 5º Microdeterminaciones de cobalto en materiales biológicos (20).

Los tres primeros métodos carecen de especificidad y no son lo suficientemente sensibles para valorar cantidades de cobalto del orden de 0.4 mcg. El método enunciado como 4º reúne las condiciones de especificidad y sensibilidad necesarias para este tipo de determinaciones, pero tiene el inconveniente de que en algunas muestras, cuando se trabaja con las soluciones de sus cenizas, al hacer el pH alcalino frente a la fenolftaleína, para extraer en condiciones óptimas el cobalto con ditizona, se forma un precipitado bastante denso (probablemente de fosfatos), lo cual no es deseable. Por este motivo preferimos efectuar esta operación de acuerdo al método N° 5.

METODO ELEGIDO

Cenizas de la muestra: Se emplea el método seco por ser el más recomendable cuando se trata de cantidades mayores de 15 gramos; en este caso se utilizan cenizas de 200 gramos de muestra y a una temperatura inferior a 700°C, como lo especifica el micrométodo en materiales biológicos de Saltzman (20).

Separación preliminar del cobalto: Se realiza con ácido nítrico 1:1 a "baño de maría", según recomendaciones anteriormente hechas por Saltzman (21).

Disolución de las cenizas: El residuo obtenido anteriormente se disuelve en ácido fosfórico 1:49, se ajusta el pH utilizado anaranjado de metilo como indicador y citrato de sodio al 50% o ácido clorhídrico 1:1, según el carácter de la solución proveniente de las cenizas, el cual varía de ácido a básico según sus constituyentes. El ajuste del pH se realiza con el fin de poder luego tratar la solución con 2-nitroso-1-naftol en medio ácido y lograr extracción completa.

Extracción del cobalto: La extracción se realiza con cloroformo haciendo sucesivos lavados con ácido clorhídrico 1:99. El cloroformo de los extractos purificados de cobalto se evapora a sequedad.

Destrucción del 1-nitroso-2-naftol: La destrucción se realiza con mezcla sulfo-nítrica hasta obtención de una solución completamente incolora.

Formación del complejo: El residuo ácido anterior se neutraliza en presencia de fenolftaleína, utilizando potasa al 20%; de esta manera, al agregar nuevamente ácido sulfúrico 1.5 NI, se tiene la certeza de que no se ha agregado en exceso para luego hacerlo con clorhídrico 0.25 NI; ya en esta forma se considera la solución con un pH conveniente para agregar el reactivo específico, en este caso sal nitroso R, obteniéndose un complejo que se lee a 530 milimicras.

Con este método se obtiene bastante linealidad, un blanco bajo y lecturas constantes con respecto a los standards.

VENTAJAS PROPUESTAS

Como se puede observar, el método tiene ciertas ventajas sobre los experimentados hasta ahora. Tales ventajas son:

1ª) Se ajusta el pH de la solución problema entre 3 y 4, y no alcalino como lo especifica el método modificado de la sal nitroso R (19), porque las sales extrañas de las muestras producen recuperación incompleta del cobalto.

2ª) La separación, precipitando en medio ácido con 1-nitroso-2-naftol (22), (23), no se considera apropiada para cantidades de microgramas, debido al problema de supersaturación; en cambio, la separación por extracción empleando ditizona (24), 2-nitroso-1-naftol (25) o 1-nitroso-2-naftol (26), (27), (28), es apropiada para cantidades pequeñas de cobalto y especialmente en el 1-nitroso-2-naftol se puede utilizar un pH suficientemente ácido para evitar la precipitación de fosfato cálcico.

3ª) Para desarrollar el complejo de cobalto se agrega el reactivo sal nitroso R a la solución problema una vez que se han separado los metales que pueden intervenir en el curso de la reacción. La mayoría de los métodos añaden la sal ni-

troso R directamente a la solución de las cenizas (10), (18), (29), (30), (31), (32), (33), (34), con lo cual se forman junto con el cobalto otros complejos de cationes que pueden interferir en la lectura final. La sensibilidad es inadecuada debido a los límites físicos de solubilidad de las sales incineradas, lo que impide la concentración del color al nivel requerido. Aquí se nota la preferencia por la sal nitroso R debido a la mayor especificidad de este reactivo.

4ª) Los métodos (17), (10), (18), usados anteriormente, no dan finalmente la especificidad requerida para los niveles bajos de cobalto a determinar.

APLICACIONES DEL METODO A SOLUCIONES STANDARDS DE COBALTO CON Y SIN INTERFERENCIAS

El método elegido ha sido comprobado empleando cantidades conocidas de cobalto del orden de 0.2 y 0.4 mcg; asimismo hemos determinado la influencia que sobre estas cantidades de cobalto ejerce la presencia de 400 mcg. de zinc, cobre, hierro, respectivamente, siendo los resultados totalmente satisfactorios.

ENSAYO DE RECUPERACION

Finalmente se hicieron experiencias de recuperación de 0.2 y 0.4 mcg. de cobalto añadidas a las cenizas de 200 gramos de papas blancas, obteniéndose los resultados que aparecen en la tabla N° 1.

TABLA N° 1
PRUEBA DE RECUPERACION

Muestras	Cobalto añadido mcg.	Cobalto encontrado mcg.
Standard	0.2	0.2
Standard	0.4	0.4
Papas blancas	—	0.09
Papas blancas	0.2	0.31
Papas blancas	0.4	0.495

RESULTADOS OBTENIDOS

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos con varias muestras de diferentes alimentos. Las muestras analizadas, con una excepción, se obtuvieron en el mercado de Caracas. La muestra de harina de alfalfa se obtuvo de una fábrica de alimentos para animales y era importada. Todas las determinaciones se hicieron por duplicado.

Por el análisis de la tabla 2 observamos el bajo contenido de cobalto de la mayoría de las muestras analizadas, especialmente de las distintos variedades de cambur (bananas) y caraotas, en la papa blanca, zanahoria, yuca, sal de cocina y también en el topocho maduro, plátano verde, plátano maduro, pimentón verde, ñame y leche en polvo.

Valores algo superiores se encontraron en el ocumo, harina de funche, berenjena y papa rosada, sobre todo en esta última.

Un contenido bastante más elevado de cobalto lo presentaron la arepa, el pan blanco y negro, la espinaca, la harina de alfalfa y las arvejas secas.

Si comparamos algunos de los valores obtenidos por nosotros con los correspondientes obtenidos por otros autores (12), (13), (15), (16), se observa que nuestros valores son bastante más bajos; esta diferencia se puede explicar teniendo en cuenta que muchos de los valores obtenidos por otros autores fueron determinados empleando métodos que dejan mucho que desear en cuanto a especificidad y exactitud se refiere, sin que descartemos igualmente la influencia que hayan tenido sobre las muestras ciertos factores ambientales, como las características del suelo.

TABLA N° 2

CONTENIDO DE COBALTO EN LOS ALIMENTOS ANALIZADOS

Muestra analizada	mcg./kg.
Arvejas secas (<i>Pisum sativum</i>)	34.75
Arepas (pan de maíz)	15.88
Berenjena (<i>Solanum melongena</i>)	3.1
Cambur manzano maduro (<i>Musa paradisiaca sapientum</i>)	0.1
Cambur manzano verde " " "	0.0
Cambur morado maduro " " "	0.4
Cambur pineo maduro " " "	1.1
Cambur pineo pintón " " "	0.3
Cambur titiario maduro " " "	0.8
Caraotas blancas grandes (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	0.0
Caraotas blancas pequeñas " " "	0.0
Caraotas negras " " "	1.5
Caraotas rojas " " "	0.2
Caraotas rosadas " " "	0.3
Espinaca (hojas) (<i>Spinaca oleracea</i>)	26.1
Harina de maíz (funche)	4.1
Leche en polvo	2.5
Ñame (<i>Dioscorea alata</i>)	1.2
Ocumo (<i>Xanthosum sagittifolium</i>)	4.5
Pan blanco	21.8
Pan negro	21.6
Papa blanca (<i>Solanum tuberosum</i>)	0.3
Papa rosada " " "	7.9
Pimentón verde (<i>Capsicum annum</i>)	2.0
Plátano maduro (<i>Musa paradisiaca normalis</i>)	2.6
Plátano verde " " "	2.0
Sal de cocina	0.6
Topocho maduro (<i>Musa paradisiaca sapientum</i>)	1.1
Yuca (<i>Manihot utilissima</i>)	0.9
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	0.6
Harina de alfalfa	28.2

CONCLUSIONES

1.—La mayoría de los métodos existentes (17), (10), (18), no son lo suficientemente sensibles ni específicos para valorar las pequeñas cantidades de cobalto presentes en las muestras; solamente han reunido estas condiciones dos métodos de los expuestos anteriormente (19), (20).

2.—Debido a esta falta de especificidad de los reactivos empleados en la valoración del cobalto, es preciso efectuar una separación previa de este metal de los restantes que interfieren en la determinación, con lo cual se consigue además una concentración del cobalto en un volumen más pequeño de solución.

3.—De los dos métodos más importantes de extracción de cobalto: a) con ditizona a pH entre 8 a 9 en presencia de citrato (19); b) con 1-nitroso-2-naftol a pH ácido (20), se recomienda el b), ya que en estas condiciones de pH ácido se evita la precipitación de los fosfatos alcalinos térreos.

4.—Una vez extraído el cobalto con 1-nitroso-2-naftol a pH ácido, se recomienda la destrucción del exceso de reactivo con una mezcla nítrico-sulfúrica (19).

5.—La formación del complejo de cobalto - sal nitroso R se debe efectuar calentando la solución 10 minutos a baño de maría y a continuación se añade ácido clorhídrico concentrado y se vuelve a calentar en el mismo baño por otros 10 minutos, para destruir las interferencias de los complejos que se forman con la sal nitroso R de otros metales extraídos simultáneamente con el cobalto.

6.—Cuando las cantidades de cobalto a determinar no son inferiores a 0.2 mcg. se recomienda que se lea la trasmisión del color del complejo cobalto - sal nitroso R a una longitud de onda de 530 milimicras.

7.—Para cantidades de cobalto inferiores a 0.2 gammas se aconseja destruir el exceso de reactivo añadiendo 1 cc. de agua de bromo concentrada y calentar a ebullición un minuto y luego hacer las lecturas a una longitud de onda de 420 milimicras, a fin de aumentar la sensibilidad del método.

8.—Hemos aplicado el micrométodo que proponemos a valoración cuantitativa del cobalto en 31 muestras de alimentos

criollos, observándose los valores más altos en las espinacas, arepas, pan blanco, pan negro y papas rosadas.

RESUMEN

Se ha efectuado un estudio de los principales micrométodos existentes para determinar cuantitativamente el cobalto en los alimentos. Se analizan varias muestras de alimentos vegetales con el fin de determinar su contenido de cobalto, dada la importancia de este elemento para la síntesis de la B₁₂ por activación de los micro-organismos de la flora intestinal.

Entre los métodos estudiados nos ha parecido más conveniente elegir al micrométodo en materiales biológicos con algunas modificaciones inherentes a la naturaleza de las muestras utilizadas, dado que el método es para materiales biológicos y el nuestro es para vegetales. Así obtuvimos 4 valores bastante apreciables en algunos alimentos de consumo diario, tales como: arvejas, arepas, espinacas y pan blanco y negro.

SUMMARY

A study of the main micromethods for determining cobalt quantitatively in foods has been carried out.

Several samples of staple vegetable foods has been analyzed for determining their cobalt content owing to the importance of this element in the synthesis of vitamin B₁₂ by its activation of the micro-organisms of the intestinal tract.

Among the methods that we have revised, it has appeared to us as most useful the micro-method for biological material, with some modification inherent to the nature of the samples analyzed.

In this way, we obtained four values highly noticeable in some foods of dairy consumption, such as green beans, spinach, black and white bread and "arepa" (a typical venezuelan corn food).

BIBLIOGRAFIA

- (1) Underwood, E. D.—Cobalt content of iron and its posible relation to treatment of anemia. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 36: 296-299 (1937).
- (2) Layrisse, M.—Estudios preliminares del tratamiento de las anemias ferroprivas en los anquilostomos con la asociación hierro-cobalto. *Arch. Ven. Nutr.* Vol. II, No. 1, 125-138 (1951).
- (3) Rickes, G. M., et al.—*Science* 108, 134 (1948).
- (4) Hendlin y Ruger, R. L.—*Science* 111, 541 (1950).
- (5) Saunders, A. P.; Otto, R. H., y Sylvester, J. C.—*Bact.* 64, 725 (1952).
- (6) Jaffé, W. G.—*Science* 115, 225 (1952).
- (7) Davis, R. L.; Briggs, G. M., y Sloan, H. J.—*Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 82, 175 (1953).
- (8) Klosterman, E. W., et al *Science* 112, 168 (1950).
- (9) Rohatgi, K.; Barenjee, M., and Barenjee, B.—Effect of germination on vitamin B₁₂ values of pulses (Leguminous seeds). *J. Nutrition*, Vol. 56: 403 (1956).
- (10) Ahmad, B., and Mc. Collum, E. V.—Cobalt of some food materials from different parts of the United States. *Am. J. Hyg.* 29A, 24-6 (1939).
- (11) Beeson, K. C.—The mineral composition of crops with particular reference to the soils in which they were grown. *U. S. Dept. Agr. Misc. Pub.* 369 (1941).
- (12) Bertrand, G., and Mokragnatz, M.—*Bull. Soc. Chma.* 47, 326-331 (1930).
- (13) Calvery, H. O.—Trace elements in foods. *Food research*, 7, 313-331 (1942).
- (14) Askew, H. O., and Dixon, J. K.—*New Zeland. J. Sc. Tech.* 18, 688-693 (1937).
- (15) Bowtead, J. E.; Saekwille, J. P., and Sanclair, R. D.—*Sei Agr.* 22, 314 (1942).
- (16) Hurwitz, C., and Beeson, K. C.—Cobalt content of some food plants. *Food Research*, 9348-357 (1944).
- (17) Bianchi C., L.—Modificación del método 2-nitroso-1-naftol. Trabajo sin publicar (1952).
- (18) Beeson, K. C., and Gregory, R. L.—Report on copper and cobalt in plants. *J.A.O.A.C.* Vol. 33, 824 (1950).
- (19) Díaz C., R.—Modificación del método sal nitroso R. Trabajo no publicado (1953).
- (20) Saltzman, B. E.—Microdeterminations of cobalt in biological materials. *Anal. Chem.* Vol. 27, 284 (1955).
- (21) Saltzman, B. E.—*Anal. Chem.* Vol. 24, 1016-20 (1952).
- (22) Sylvester, N. D., and Lanipett, I. H.—*J. Soc. Chem. Ind.* Vol. 59, 57-60 (1940).
- (23) Waldbaver, L., and Ward, N. M.—*Ibid.* vol. 14, 727-8 (1942).
- (24) Marston, H. R., and Dewey, D. W.—*J. Exptl. Biol. Med. Sci.*, Vol. 18, 343-52 (1940).

- (25) Boyland, E.—Analyst Australian. Vol. 71, 230-1 (1946).
- (26) Howk, A. J., and Young, R. S.—Anal. Chem. Vol. 22, 497 (1950).
- (27) Nichol, W. E.—Can. J. Chem. Vol. 31, 145-9 (1953).
- (28) Paulais, M. R.—Am. Pharm. Franc. Vol. 4, 101-10 (1946).
- (29) Hall, A. J., and Young, R. S.—Anal. Chem. Vol. 22, 497 (1950).
- (30) Keenan, R. G., and Flick, B. M.—Anal. Chem. Vol. 20, 1238-41 (1948).
- (31) Kidson, E. B., and Auskew, H. O.—New Zealand. J. Sci. Technol. B21, 178-89 (1944).
- (32) Mc. Naught, K. J.—New Zealand. J. Sci. Technol. Vol. 30, 109-15 (1948).
- (33) Pascual, J. N.; Schipman, W. H., and Wilson, S.—Anal. Chem. Vol. 25, 1830 (1948).
- (34) Young, R. S.; Pinkey, E. T., and Dick, R.—Ind. Eng. Chem. Anal. Vol. 18, 474 (1946).

SECCION INTERNACIONAL

TRABAJOS GENERALES

Intoxicaciones por alimentos

H. SCHMIDT HEBBEL

Cátedra de Bromatología y Toxicología.

Facultad de Química y Farmacia. Universidad de Chile.

1.—Conceptos.

En 1870, Selmi encontró una *ptomaína* en alimentos en putrefacción, pero hoy se sabe que no siempre puede asociarse el concepto de la intoxicación por alimentos con un proceso de putrefacción (el queso Limburger tiene bacterias de la putrefacción) a menos que contengan bacterias patógenas o *toxinas bacterianas*.

En efecto, hoy día se sabe que las intoxicaciones por alimentos se deben principalmente a una infección por *microorganismos* o sus toxinas, o sea, sustancias nitrogenadas de acción tóxica, capaces de formar antitoxinas cuando actúan como antígenos, desempeñando entonces el alimento el papel de vehículo.

2.—Agentes patógenos responsables.

Entre las bacterias productoras de *intoxicaciones por alimentos* deben mencionarse las siguientes: Estafilococos, Estreptococos hemolíticos, Salmonelas, Eberthellas, Escherichias, Brucelas y Microbacterias; y entre los protozoarios, la Entameba histolytica (cuyos quistes resisten al cloro en el agua).

Por extensión, podríamos mencionar aquí también las *infecciones de alimentos por parásitos*, como lo son los siguientes:

Platelmintos: *Triquina* (*Trichinella spiralis*) de rata, cerdo y hombre; y *Tenia* o *Lombriz solitaria* (*Taenia solium*, *T. saginata*, cuyas larvas o cisticercos en forma de granos de arroz,

pueden pasar al hombre desde cerdos o vacunos, como meso-neros intermediarios.

Nemátodos: Oxiuros.

La multiplicación de los gérmenes es influenciada por la temperatura, el pH y cierta cantidad de agua. Por ejemplo, la cocción de la *carne* debe ser de *dos horas* y en *trozos pequeños* para llegar a la temperatura letal del Cisticerco o larva de la tenia, que es de 55°; si no, el centro del gran trozo puede calentarse sólo a unos 46° (2).

Estudios que se hacen en el Centro de Investigaciones Agrícolas de Beltsville tienen por objeto establecer *cuánto calor* se necesita para destruir los organismos causantes de intoxicación por alimentos. Se realizan investigaciones bacteriológicas y de penetración por el calor con termo-coplas, determinando así el tiempo y la temperatura necesarios para la destrucción bacteriana.

Como los gérmenes forman colonias, puede suceder que no todo el contenido de un recipiente se presente contaminado, en cuyo caso no se intoxican todas las personas que hayan consumido el mismo alimento.

3.—Vehículos.

Pueden actuar como vehículos: la *leche* y sus derivados, como crema, mantequilla, quesos, helados; la *carne* y sus derivados, pescados y mariscos; forrajes; el *agua*, verduras y frutas que se han contaminado por el agua. También lo son los utensilios *de mesa y de cocina* cuando han sido tratados con agua fría y no con agua hirviendo o vapor de agua durante dos minutos o mejor con agua clorada.

Las *conservas* no bien esterilizadas, de cierre no hermético o con soluciones de continuidad, producidas por golpes, también actúan como vehículos.

4.—Clasificación según el alimento vehículo.

Según la naturaleza de los alimentos que actúan como vehículos, pueden distinguirse los siguientes casos de intoxicaciones por alimentos:

a) *Intoxicaciones por alimentos de origen animal:*

1.—Frecuentes son las intoxicaciones por *crema*, que puede ser fácilmente portadora de estafilococos (helado de crema

de Oxford) y de bacilos paratíficos (crema "a la Royal" en Francia). La pasteurización obligatoria y la conservación a baja temperatura inmediatamente después de la elaboración son, sin duda, las mejores medidas profilácticas.

2.—Los casos de *toxico-tirosis* (tyro = queso) provenientes ya sea de la leche de origen (toxi-albúminas) o del queso mal conservado no son tan frecuentes, pues durante su elaboración en la fase de fermentación posterior se suele destruir toda vida microbiana (no así en el quesillo no fermentado).

3.—Fuera de la intoxicación ya mencionada por carnes y derivados, la ictiotoxicosis, producida por ingestión de pescados y crustáceos, merece una mención especial. A este respecto, M. A. Mendoza (8) estudia el caso de la enfermedad llamada "ciguatera", que se ha atribuido al consumo de varios peces del Mar Caribe, entre otros a la "picuda". Substancias tóxicas propias se han aislado del "Pez balón" de Asia y Africa, del "Tetradonte" del Japón y del "Muki-Muki" de Hawai, en forma de alcaloides de acción paralizante, fuera de la mytilotoxina y la mytilocongestina, aisladas hace ya tiempo, de algunos pescados y crustáceos. Pero más frecuentes son las *ictiotoxicosis* producidas por pescado y crustáceos contaminados por los microorganismos y parásitos ya mencionados; fuera de los casos de intolerancia alimenticia de ciertas personas o en ciertas regiones.

b) *Intoxicaciones por alimentos de origen vegetal:*

1.—Aquí la *fungitoxicosis* ha tenido gran trascendencia en el curso de los años, mencionándose ya el caso de la familia de Eurípides, envenenada por ingestión de hongos tóxicos. Afortunadamente, son pocos los casos que en nuestro país han producido intoxicaciones por hongos mortales o peligrosos del género *Amanita*, describiéndose más bien casos de intoxicaciones por hongos de acción irritante principalmente por la especie indígena, *Lepiota locañense*. Mucho más frecuentes son, en cambio, las intoxicaciones por hongos originalmente inofensivos, pero descompuestos por mala conservación.

2.—En cuanto a las intoxicaciones producidas por *leguminosas* fuera de "fabismo", cuadro de trastornos digestivos y hepáticos producido por ciertos glucósidos tóxicos de las habas (*Vicia faba*), merecen una atención especial los graves

trastornos digestivos que produce con especial frecuencia la ingestión de sopas insuficientemente cocidas (menos de dos horas) a base de harinas de leguminosas, principalmente de frijoles (*Phaseolus vulgaris*). En un interesantísimo trabajo publicado recientemente por Werner Jaffé (6) se llega a la hipótesis de que la acción tóxica se debe a la capacidad de la hemo-aglutinina de fijarse sobre las membranas celulares, lo que explicaría tanto su acción aglutinante sobre los eritrocitos como la inhibición de la absorción intestinal y la toxicidad parenteral.

c) *Intoxicaciones producidas por alimentos adicionados de sustancias químicas:*

Pueden provocar también intoxicaciones alimentarias los numerosísimos productos químicos, *inorgánicos y orgánicos*, aplicados por la tecnología como insecticidas y pesticidas y toda clase de aditivos, al dejar contaminados los alimentos tratados por ellos; pero el estudio de estas sustancias ha sido objeto de una publicación anterior (7).

5.—Diagnóstico de intoxicaciones por alimentos.

Según lo expresa claramente el Dr. Carlos A. Grau (1), se debe pensar en una intoxicación por alimentos cuando varias personas son *atacadas bruscamente*, en pleno estado de salud, por afecciones gastrointestinales, después de la ingestión *de un mismo alimento*.

Con el objeto de aclarar la posibilidad de una intoxicación por alimentos, conviene formular las siguientes preguntas a las personas afectadas o relacionadas:

1. Menú completo de cada persona que enfermó.
2. Menú completo de cada persona que no enfermó.
3. Tiempo entre el consumo del alimento y el primer mal-estar (generalmente, lo son algunas horas, 1½ a 3 horas después de la ingestión).
4. Naturaleza y duración de los síntomas.
5. Peculiaridad en aspecto, olor o sabor de algún alimento.
6. *Tratamiento* que se ha dado al alimento desde su compra hasta ser servido. Tiempo y temperatura durante su almacenaje son importantes.
7. Almacenamiento de posibles sobrantes del alimento, antes de empezar su análisis.

6.—Seudo-intoxicaciones.

Por otra parte, debemos llamar también la atención que pueden producirse diversas circunstancias que generan *intolerancias frente a alimentos*, sin tratarse de la acción de microorganismos o sus toxinas. Entre estos casos podemos anotar, por ejemplo, los siguientes: 1) Suelen observarse ciertas épocas en que el organismo presenta un estado especial de intolerancia para determinados alimentos. A este respecto, Fabre (4) llama "*dietotóxicos*" a los venenos formados por un desequilibrio nutritivo; por ejemplo, al faltar tiamina, el organismo no es capaz de quemar los glúcidos a CO_2 y H_2O , acumulándose productos residuales, como el *ácido pirúvico*. 2) Los casos de *alergias* frente a determinados alimentos que presentan constantemente ciertas personas en cualquier época del año. 3) Dicha intolerancia puede tener su origen también en ciertos *fenómenos psíquicos*, como la sugestión masiva entre muchas personas que viven juntas, por ejemplo, en cuarteles. 4) También la *flora intestinal normal* puede volverse patógena en ciertas ocasiones y producirse así una intoxicación sin la intervención del alimento. En cambio, las verdaderas intoxicaciones alimenticias aparecen sólo al cabo de algunas horas.

7.—Tratamiento.

En cuanto al *tratamiento* de las intoxicaciones por alimentos se recomienda reposo, dieta restringida y *antiespasmódicos* para aliviar los cólicos intestinales y diarreas de estas gastroenteritis (3). En algunos casos también el uso de antibióticos y de drogas sulfa está indicado. En caso de mucha deshidratación se recomienda la administración parenteral de líquidos.

8.—Medidas profilácticas.

Las *medidas profilácticas* encaminadas a reducir el número de intoxicaciones por alimentos se han resumido en los siguientes puntos (5): 1) localizar los *portadores* de microbios patógenos, efectuando exámenes de orina y heces para lograr que sólo personas sanas y de hábitos higiénicos manipulen alimentos; 2) *exterminar* ratas, moscas, cucarachas y otros insectos y parásitos; a este respecto, Rodríguez (2) llama la

atención de que la *mosca* transporta elementos infectantes en sus patas o su cuerpo vellosos, o bien los ingiere y los expulsa por sus excrementos; la *cucaracha* puede llevar los parásitos en sus intestinos y depositarlos con sus heces en los alimentos del hombre; 3) *aseo* esmerado en la manipulación, conservación y preparación de los alimentos y en su almacenamiento, que debe ser a baja temperatura; 4) *avisar* lo más rápidamente posible al profesional sanitario para evitar tardanza en el examen de alimentos o excrementos sospechosos.

Debe procederse entonces a aislar el germen de los *vómitos* o *excrementos* de los enfermos y de los alimentos sospechosos y controlar si los microbios aislados son aglutinados, a un título suficientemente elevado, por el suero de los enfermos.

9.—Ejemplos de intoxicaciones importantes.

Citemos a continuación casos especialmente frecuentes de intoxicaciones por alimentos:

1) Jamón (aun salado y ahumado), conservas de pescado, huevos, leche, productos lácteos y en general cualquier producto alimenticio, pueden ser contaminados con *estafilococos*, y si se exponen a 25 a 30°C y al aire, se desarrolla una *enterotoxina* termoestable, en el curso de 4 a 5 horas, que produce una *gastroenteritis* después de un período corto de incubación, generalmente 1½ a 3 horas (3).

2) También son frecuentes las intoxicaciones alimentarias por *salmonelas*, que producen una gastroenteritis aguda, frecuentemente en forma *epidémica*. Las salmonelas mismas se destruyen con relativa rapidez y así la adición de jugo de limón o de vinagre a ostras o carnes contaminadas puede anularlas. Pero cuando el alimento contaminado se expone a 20 - 25°, se producen *toxinas* que sólo se destruyen después de 2 horas a 120°C (1). El período de incubación, durante el cual las salmonelas se multiplican en el intestino es de 6 a 24 horas hasta 3 días. El agua, los productos lácteos, los huevos y la carne procedente de animales infectados causan frecuentemente salmonelosis, cuya recuperación es más lenta, de 10 a 15 días.

Las *moscas* y otros insectos pueden depositar los gérmenes sobre el alimento (3).

3) Los alimentos contaminados por el *Streptococcus faecalis* (enterococo) causan una gastroenteritis leve de corta duración (unas horas), después de una incubación muy variable (2 a 18 horas).

4) Una intoxicación especial es el *botulismo*, que, aunque poco frecuente en la actualidad, produjo hace algún tiempo una grave intoxicación en la Argentina por consumo de conservas de pimentón. Se conoce con este nombre (del latín *botulus* = salchichas, embutido) a una intoxicación causada por la ingestión de *alimentos sanos, pero mal conservados*. Van Ermenghen (9) comprobó que, en realidad, tales trastornos tenían su origen en un bacilo, el *Clostridium botulinum*, bastoncito recto, de extremidades redondeadas, esporulado, gran positivo y ciliado, aunque poco móvil. Como es anaerobio estricto, se localiza generalmente en la parte central de la conserva alterada, de modo que habrá que tomar principalmente de esa región para hacer una siembra en condiciones anaerobias y de preferencia en gelatina o agar con glucosa. Además, se desarrolla de preferencia en alimentos de escasa acidez o de reacción neutra o alcalina.

Como en los estafilococos y salmonelas, se trata también aquí de una *toxi-infección*, pues es la toxina, engendrada por el bacilo citado, la que se absorbe por la vía gastrointestinal y causa los *síntomas* característicos de esta infección. Después de un *período de incubación* bastante variable, entre 10 horas o varios días, siguen trastornos *gastrointestinales* y también sequedad de la garganta y piel, y voz ronca, debido a una *disminución de las secreciones*. En cambio, el segundo período se caracteriza por los *trastornos nerviosos*, con parálisis (dificultades en la deglución), debido a la afinidad especial que tiene la toxina botulínica por las células del sistema nervioso central. La muerte se produce por parálisis de los músculos respiratorios.

El tratamiento de dichos trastornos puede efectuarse en forma *específica* contra la toxina con el suero antibotulínico. Como existen diversas variedades, *Clostridium botulinum* A, B, C, D y E, se preparan sueros monovalentes A y B y también polivalentes.

La *profilaxis* se basa en la preparación higiénica de los citados alimentos que pueden servir de vehículo para la in-

fección. Destruyéndose la toxina y la bacteria por la acción del calor (85°C durante 15'), bastará hervir los alimentos durante algunos minutos; por lo cual los casos de botulismo suelen presentarse aun en la ingestión de alimentos de preparación casera y no industrial, donde se emplean métodos de conservación más perfecta.

Como las condiciones estrictamente anaerobias que exige este germen para su desarrollo se cumplen muy bien en los alimentos conservados en cajas cerradas, deberán rechazarse los alimentos con un color sospechoso o anormal, un olor butírico o que presenten hinchamiento. También deberá evitarse una exposición prolongada de la conserva al aire, antes de su ingestión.

SUMARIO

En esta publicación se define el concepto de intoxicaciones por alimentos, se indican los vehículos transmisores y se insinúa la clase de preguntas que deben formularse a las personas afectadas o relacionadas.

Se proponen medidas profilácticas destinadas a reducir estas intoxicaciones y luego se indican los organismos causantes y se describen los principales casos de intoxicaciones alimentarias.

SUMMARY

In this publication the concept of food poisoning is defined, vehicles of trasmission indicated and a proper question of affected and related persons suggested.

Prophylatic measures to reduce these poisonings are proposed. The causative organisms are indicated and descriptions of the main cases of food poisoning are given.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Grau, C. A.—Toxi-infecciones por alimentos. *La Semana Médica*, Buenos Aires. Agosto de 1956.
- (2) Rodríguez M., J. D.—Alimentos y enfermedades parasitarias. *Rev. Ecuatoriana de Higiene y Medicina Tropical*, Vol. 14, No. 4 (1957).
- (3) Pfizer International: Intoxicaciones alimentarias. *Spectrum International*, Vol. II, No. 4 (1949).
- (4) Fabre, R.—Leçons de Toxicologie. Hermann et Cie. Paris (1943).
- (5) Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, enero (1939).
- (6) Jaffé, W. G.—Nuevas observaciones sobre la Faseolotoxina. *Bol. Soc. Quím. Perú*, XXV, 2, 144-151 (1959), Lima, Perú.
- (7) Schmidt Hebbel, H.—Los aditivos en los alimentos. *Rev. Ciencia (México)*, XVIII (4-6): 65-72 (1958).
- (8) Mendoza, M. A.—Algunas consideraciones sobre la ciguatera y los peces que la producen. *Rev. San. Asist. Soc. (Caracas)*, III, 460-470 (1940).
- (9) Kling, M. A.—Methodes actualles d'expertises, VI, 157, Dunod, París (1923).

NUEVAS PUBLICACIONES

LA ALIMENTACION Y EL ESTADO DE NUTRICION EN EL PERU. — Carlos Collazo Chiriboga, Irma Moscoso Franklin, Yolanda Bravo de Rueda, Aurora Castellanos, Carmen Cáceres de Fuentes, Amalia Roca y Robert B. Bradfield.—Instituto de Nutrición. Anales de la Facultad de Medicina. Tomo XLIII, N° 1, Marzo 1960.

Se efectúa un estudio del estado de nutrición de diferentes regiones del Perú, mediante una serie de encuestas realizadas en poblaciones seleccionadas cuidadosamente para ser representativas de las zonas correspondientes a la Costa, Sierra y Selva.

Las muestras familiares correspondientes a cada localidad se tomaron por procedimientos estadísticos apropiados, y para evaluar el estado nutricional se recurrió a métodos dietéticos, químicos, somatoméricos y clínicos. Igualmente se recogieron datos referentes al costo de los alimentos y las condiciones generales de vida; se estudiaron en total 1.190 familias.

Se encontró que una característica de la alimentación del país era la diversidad regional del patrón dietético, observándose que contrastaba el variado consumo de alimentos de la Costa con el monótono vegetarianismo del habitante rural de la Sierra y con las limitaciones del régimen básico de la Selva; aunque existe en las tres regiones una particularidad común, que es la de que los carbohidratos cubrían un elevado porcentaje de las calorías totales provistas por la alimentación, reduciendo el margen para las proteínas y las grasas. Se observó un consumo inadecuado en lo que se refiere a calcio, riboflavina, vit. A y tiamina, en las tres regiones; en cambio, en lo que respecta a proteínas, calorías y vitamina C, se notó variación considerable en cada región del país; los desórdenes dietéticos tuvieron, en muchos casos, expresión clínica.

M. R. D.

BIOCHEMISTRY FOR MEDICAL STUDENTS. — William Veale Thorpe. 7^o Ed. 1960 (J. & A. Churchill Ltd.).

La última edición de este libro representa un resumen de los conocimientos más modernos hasta ahora reportados en el vastísimo campo de la Bioquímica.

Particularmente han sido revisados y enriquecidos los capítulos correspondientes a enzimas, oxidación y reducción, metabolismo y hormonas. Específicamente, en los temas relacionados con procesos metabólicos han sido incluidos resultados de investigaciones recientes.

Cabe destacar como de especial interés el apéndice, en el cual se encuentran resumidos numerosos datos de diaria utilidad, relacionados con nutrición humana, tablas de conversión, factores y, por último, extensa bibliografía.

J. F. CH.

DICTIONARY OF NUTRITION AND FOOD TECHNOLOGY.—Arnold E. Bender, 1960 (Butterworths Scientific Publications).

Este libro, sin duda de gran utilidad práctica, contiene más de 2.000 términos y expresiones empleadas frecuentemente en los campos de la tecnología de alimentos y de la nutrición.

Se incluyen, además, breves descripciones de equipo y aparatos comúnmente usados, análisis de algunos alimentos y ciertas definiciones legales.

Conceptuamos la presente obra como de particular interés para tecnólogos de alimentos, químicos, ingenieros químicos, bromatólogos, médicos especializados en nutrición, etc.

J. F. CH.

THE TECHNOLOGY OF FOOD PRESERVATION. — Norman W. Desrosier, Ph. D., 1959 (The AVI Publishing Company).

Constituye la presente obra un texto notable y una valiosa ayuda para el tecnólogo de alimentos.

Su contenido es el siguiente: 1^o Introducción. Necesidades mundiales en alimentación. 2^o Preservación de alimentos. 3^o Alimentos para el consumo. 4^o Almacenamiento refrigerado. 5^o Principios de congelación de alimentos. 6^o Principios

de conservación de alimentos por deshidratación. 7º Principios de conservación por enlatado. 8º Principios de conservación por fermentación y adobado. 9º Preservación de alimentos como concentrados azucarados. 10º Preservación de alimentos con aditivos químicos. 11º Preservación mediante radiaciones. Este último capítulo lo catalogamos de máximo interés.

Es de hacer notar el hecho de que al final de cada tema el autor ofrece una amplia y variada bibliografía sobre el mismo. Igualmente se anexan una serie de tablas de considerable utilidad.

J. F. CH.

RECENT ADVANCES IN HUMAN NUTRITION (with special reference to Clinical Medicine). — J. F. Brock, 1961 (J. & A. Churchill Ltd.).

Tal como su nombre lo indica, se recopilan en este excelente texto los últimos datos y adelantos obtenidos en el campo de la nutrición en humanos.

Su contenido está dividido en dos partes. La sección primera comprende 18 capítulos, en los cuales se encuentran distribuidos los conceptos más recientes en lo que se refiere a alimentación, generalidades sobre nutrientes y estudio particular de cada uno de ellos (proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas, elementos trazas y otros minerales), su deficiencia, aditivos en alimentos, etc. Merecen destacarse especialmente los capítulos 17 y 18. El primero ofrece más de 450 citas bibliográficas referidas a los temas anteriores y el segundo está dedicado exclusivamente al Quinto Congreso Internacional de Nutrición, celebrado en Washington en septiembre de 1960; aquí se incluyen breves resúmenes de los trabajos presentados y algunos comentarios sobre el particular.

La sección segunda está integrada por 15 capítulos, representando la contribución de especialistas invitados a colaborar en la publicación de esta obra y que constituyen cada uno de ellos brillantes estudios relacionados con diferentes aspectos de la nutrición humana.

J. F. CH.

METODO DE EVALUACION DE VITAMINAS EN ALIMENTOS.—**H. Schmidt Hebbel.**

Esta pequeña publicación de la Cátedra de Bromatología, Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile, presenta una colección de métodos escogidos para los siguientes trabajos de laboratorio: la recolecta y estabilización de muestras de alimentos, la determinación de las vitaminas A, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico y caroteno. Los métodos están descritos con todo detalle para que puedan efectuarse inclusive por persona sin experiencia específica en este tipo de trabajo. La pequeña publicación será sin duda de considerable valor para facilitar el análisis de vitaminas en laboratorios donde todavía no se están efectuando, como también para trabajos de cátedra, entrenamiento de nuevo personal, etc.

H. S. H.