

Anales Venezolanos de Nutrición

Depósito Legal: pp. 880305

1992
Vol. 5



FUNDACION
CAVENDES

¿Qué es la Fundación CAVENDES?



CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:

Luis Vallenilla

Vice-Presidente:

Werner Jaffé

Directores Principales:

Eleazar Lara Pantin
Oscar Arnal
Mercedes López de Blanco
Jorge Rísquez
Virgilio Bosch

Directores Suplentes:

Anita de Vallenilla
Elena de Arnal
María Eugenia de Alvarez
María de Burelli
Luis Marcano Coello
Roberto Blanco Uribe
Juan Guevara

Director Ejecutivo:

José María Bengoa

La Fundación CAVENDES se creó en 1983 con motivo de cumplir C.A. Cavendes, Sociedad Financiera, 25 años de actividades, "como un acto de fe en Venezuela", según dijo su Presidente, el doctor Luis Vallenilla.

La Fundación tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la nutrición de la población venezolana, mediante la promoción de estudios y programas, y la colaboración de instituciones oficiales y privadas del país que operan en este campo. Está dirigida por un Consejo Directivo que establece las normas de política y responde ante la Asamblea General, integrada por los miembros fundadores y no fundadores. Cuenta con un Director Ejecutivo para llevar a cabo las normas establecidas por el Consejo Directivo.

Entre las funciones que se han identificado como prioritarias se pueden destacar:

- Cooperar en las acciones oficiales y privadas en el diseño de políticas coherentes de alimentación y nutrición y favorecer la coordinación de las mismas.
- Propiciar y contribuir a la incorporación de la nutrición en proyectos de índole social, a fin de potenciar la eficacia de medidas preventivas de nutrición a través de un enfoque integral de desarrollo social.
- Apoyar investigaciones en las áreas de desarrollo humano agrícola y tecnológica.
- Promover la difusión de información actualizada, nacional e internacional, que contribuya a un mejor desarrollo de las actividades profesionales en la materia.
- Promover la elaboración y presentación de trabajos en simposios, cursos y otras reuniones y su publicación en forma de libros o monografías.

Entidades Patrocinantes



C.A. CAVENDES
SOCIEDAD FINANCIERA



COMPAÑIA ANONIMA



C.A. de Seguros
American International

Anales Venezolanos de Nutrición — Vol. 5, 1992

COMITE EDITORIAL

Eleazar Lara Pantin
Mercedes López de Blanco
Werner Jaffé
Virgilio Bosch
Myriam de Costabella
Ivonne Pereira
Miren L. de García

Editor General:

José María Bengoa

Editor Asistente:

Maritza Landaeta de Jiménez

Anales Venezolanos de Nutrición es una publicación creada por la Fundación Cavendes con el fin de difundir la labor científica desarrollada por los profesionales venezolanos en el área de la nutrición. Se imprimen 1.000 ejemplares.

Fundación Cavendes. Apdo. 62191, Caracas 1060 A.

Telfs. 284.43.08 y 284.85.43. Fax 284-85-43.

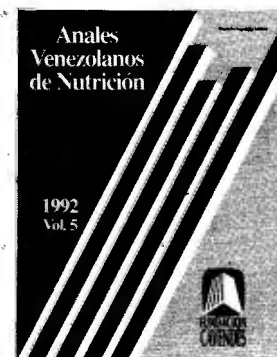
C.A. Ediciones Cavendes

Composición de Textos y Artes Finales: Isidro E. López

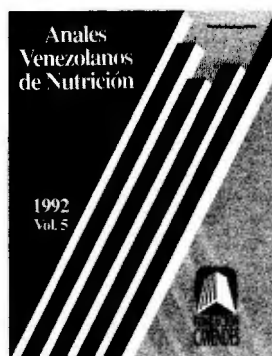
Impresión: Publicidad Gráficas León S.R.L.

Diseño de Portada: FCB / Siboney / Blanco Uribe

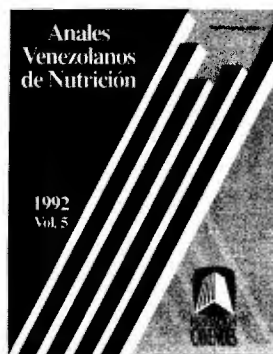
Depósito Legal: pp. 880305



CONTENTS



Editorial	3	Food consumption comparison between families living in Caracas and other cities. Venezuela. <i>Marlene Fossi, María Luisa Alvarez, Omaira Rivas, Werner Jaffe, Hernán Méndez Castellano</i>	59
Nutrition and public health		Lactoviso: a milk alternative? <i>Werner Jaffe, Marisa Guerra, Carlos Martínez T., Miguel Layrisse</i>	65
Subregistration in the diagnosis of nutritional status of hospitalized children. <i>Gladys Henríque Pérez, Pedro Guerrero Briceño</i>	5	Basic nutrition	
The mid-arm circumference: nutritional index in children from 1 a 4 years old. <i>Ingrid Soto de Sanabria, Yolanda Hernández de Valera, Mireya Pérez de Daoud, Carmen T. Correa</i>	11	Biochemistry of vitamin A: a contribution. <i>Providencia Rodríguez, Darío Simarro Escandell</i>	69
Social and economic conditions and nutrition situation. A research in a Caracas community. <i>Thaís Ledezma, Maritza Landaeta-Jiménez, Betty M. Pérez, Alicia Ortega Mancera</i> ..	17	Case studies	
Influence of the socioeconomic status in body composition indicators in a Caracas community. <i>Alicia Ortega Mancera, Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez, Thaís Ledezma</i> .	25	Growth assessment in achondroplasia. <i>Olga Figueroa de Quintero, Celia Castillo de Hernández, Ingrid Soto de Sanabria, Carmen T. Correa</i>	75
Clinical nutrition		Lectures	
Immunologic assessment of children at risk of under-nutrition. <i>L. Solano de Sáez, E. Lara Pantin, A. Perelli, E. Velásquez, N. Raaz</i>	31	The encounter (Europe-America): racial admixture and creativity. Culture, benefits and consumption of wheat in colonial Venezuela. A forgotten chapter in food history. <i>José Rafael Lovera</i>	79
Zinc and copper in pregnant women and their newborns in Caracas, Venezuela. <i>Elizabeth Dini, Luigina Siciliano, Myriam Puig, Iris Rodríguez, Rafael Golding, Alberto Fernández, Ana Itriago, María Ranaudo, Nereida Carrión</i> ...	37	Food consumption in aborigenes in the precolombian era. <i>José María Bengoa</i>	85
Growth and development		Evolution in the food history of the new world. <i>José María Bengoa</i>	93
Association between fat distribution and stature in obese adolescents. <i>Manuel Amador, Jorge Bacallao, Mirta Hermelo, José M. Borroto</i>	43	Synthesis	
Pubertal growth in weight in children from the Caracas longitudinal study. Preece-Baines 1. <i>Isbelia Izaguirre de Espinoza, López-Blanco M., Tomei C.</i>	49	"Venezuelan Foods" Project. <i>Werner Jaffe, Marlene Fossi</i> .	101
Food science		Book reviews	103
Development and evaluation of an enriched cake with cottonseed meal. <i>Marisa Guerra, Marisela Granito, Carlos Pérez</i>	53	Notices	105
		Letter to the editor	107
		Information for authors	109



Editorial	3	Ciencia de los alimentos	
Nutrición y salud pública		Desarrollo y evaluación de un panqué enriquecido con harina de algodón. <i>Marisa Guerra, Marisela Granito, Carlos Pérez</i>	53
Subregistro de la desnutrición calórica-proteica. Departamento de Pediatría. Hospital "Dr. Domingo Luciani". <i>Gladys Henrique Pérez, Pedro Guerrero Briceño</i>	5	Consumo de alimentos en el Area Metropolitana de Caracas y ciudades del interior de Venezuela en 1990 <i>Marlene Fossi, María Luisa Alvarez, Omaira Rivas, Werner Jaffe, Hernán Méndez Castellano</i>	59
Circunferencia media del brazo: indicador nutricional en niños de 1 a 4 años de edad. <i>Ingrid Soto de Sanabria, Yolanda Hernández de Valera, Mireya Pérez de Daoud, Carmen T. Correa</i>	11	El lactovisoy, ¿una alternativa para la leche? <i>Werner Jaffe, Marisa Guerra, Carlos Martínez T., Miguel Layrisse</i>	65
Condiciones socioeconómicas y situación nutricional. Estudio de una comunidad de Caracas. <i>Thaís Ledezma, Maritza Landaeta-Jiménez, Betty M. Pérez, Alicia Ortega Mancera</i>	17	Nutrición básica	
Condiciones socioeconómicas e indicadores de composición corporal en niños de una comunidad de Caracas. <i>Alicia Ortega Mancera, Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez, Thaís Ledezma</i>	25	Actualidades sobre bioquímica de la vitamina A. <i>Providencia Rodríguez, Darío Simarro Escandell</i>	69
Nutrición clínica		Estudio de casos	
La inmunología en lactantes y preescolares en riesgo nutricional. <i>L. Solano de Sáez, E. Lara Pantin, A. Perelli, E. Velásquez, N. Raaz</i>	31	Evaluación del crecimiento en los acondroplásicos. <i>Olga Figueroa de Quintero, Celia Castillo de Hernández, Ingrid Soto de Sanabria, Carmen T. Correa</i>	75
Zinc y cobre en embarazadas venezolanas y sus recién nacidos. <i>Elizabeth Dini, Luigina Siciliano, Myriam Puig, Iris Rodríguez, Rafael Golding, Alberto Fernández, Ana Itriago, María Ranaudo, Nereida Carrión</i>	37	Conferencias	
Crecimiento y desarrollo		Encuentro Europa-América: mestizaje y creatividad. El cultivo, beneficio y consumo del trigo en Venezuela colonial. Un capítulo olvidado de la historia alimentaria. <i>José Rafael Lovera</i>	79
Asociación entre distribución de la grasa y la estatura en adolescentes obesos. <i>Manuel Amador, Jorge Bacallao, Mirta Hermelo, José M. Borroto</i>	43	La alimentación de los aborígenes en la época precolombina. <i>José María Bengoa</i>	85
Peso en adolescentes del estudio longitudinal de Caracas. Modelo Preece-Baines 1. <i>Isbelia Izaguirre de Espinoza, López-Blanco M., Tomei C.</i>	49	Evolución de la alimentación en el Nuevo Mundo. <i>José María Bengoa</i>	93
		Síntesis	
		El Proyecto "Venezuelan Foods". <i>Werner Jaffe, Marlene Fossi</i>	101
		Libros	103
		Notas	105
		Cartas al editor	107
		Información para los autores	109

La Conferencia Internacional sobre Nutrición (CIN), patrocinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), tiene la importancia de ser la primera conferencia intergubernamental donde los problemas relacionados con los alimentos, la nutrición y la salud han sido tratados desde una perspectiva política y mundial. El compromiso de los distintos gobiernos y la voluntad política son indispensables para el establecimiento de un diálogo entre los distintos sectores para fomentar actividades encaminadas a mejorar la nutrición de los pueblos.

Esta conferencia tiene la motivación de llamar la atención sobre las condiciones socioeconómicas y sanitarias necesarias para mejorar la situación nutricional de toda la población. Al mismo tiempo permite a la comunidad internacional afirmar su voluntad política y desarrollar estrategias para combatir eficazmente los problemas de nutrición, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Su mayor importancia radica en enfatizar los procesos permanentes destinados a fortalecer el compromiso y todas las acciones para prevenir y disminuir el hambre y la malnutrición.

La CIN consideró como elementos principales de estrategias nutricionales los siguientes temas: Mejora de la seguridad alimentaria en los hogares; protección a los consumidores mediante el mejoramiento de la calidad y la inocuidad de los alimentos; atención a los grupos menos favorecidos desde el punto de vista socioeconómico y vulnerables desde el punto de vista nutricional; prevención y tratamiento de las enfermedades infecciosas; fomento de dietas apropiadas y de modos de vida sanos; prevención de las carencias de micronutrientes específicos; evaluación, análisis y vigilancia de la situación nutricional; incorporación de consideraciones nutricionales en los programas y políticas de desarrollo. Para lograr los objetivos propuestos se hace indispensable que exista un diálogo intersectorial que tenga como base un fuerte compromiso gubernamental y la voluntad política para que puedan fomentarse con la orientación precisa las actividades encaminadas a mejorar la nutrición con soluciones realistas y complementarias y con prioridades muy bien definidas a corto y largo plazo dentro de los distintos sectores. Hay que acelerar el paso, pues se necesita tiempo para que las políticas de desarrollo, en especial las que tienden a provocar un cambio de actitud y pretender llegar a los grupos de difícil acceso, puedan dar resultados positivos. Lograr que los beneficios del desarrollo lleguen preferentemente a los más necesitados es uno de los grandes retos que se plantea la humanidad en las postrimerías del siglo XX. La participación individual y comunitaria en las políticas de desarrollo es fundamental para garantizar que el enfoque adoptado sea el más adecuado y sostenible para lograr que todas las personas en todo momento tengan acceso a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y sana que le permita ver el lado bueno de la vida. Sin lugar a dudas que es un reto que hay que asumir.

La CIN es considerada una de las conferencias más importantes, después de la realizada en Hot Springs (EE.UU.) en el año 1943.

Subregistro de la desnutrición calórico-proteica. Departamento de Pediatría. Hospital "Dr. Domingo Luciani"

Gladys Henríquez Pérez¹, Pedro Guerrero Briceño²

RESUMEN La nutrición es un factor determinante en la morbilidad de los niños hospitalizados. Dada su relevancia en el país se estudió la frecuencia y características de la desnutrición en los niños en el momento de su ingreso al hospital. En 2.891 niños, varones y hembras, en los cuales el diagnóstico nutricional fue realizado por el cuerpo médico pediátrico, en base a sus propios criterios, y se comparó con el Diagnóstico Clínico Integral (DCI). El DCI evidenció que el 53% de los niños estaban dentro del rango de desnutrición; de éstos, el 50,5% de los desnutridos fueron lactantes, y el 45% de los lactantes desnutridos, menores de 12 meses, eran desnutridos crónicos. La clasificación, por el diagnóstico pediátrico, difirió notablemente de la anterior; no fueron clasificados el 89% y sólo el 6,1% se caracterizó como desnutridos. *An Venez Nutr* 1992;5:5-10

PALABRAS CLAVE: Diagnóstico clínico integral, desnutrición, estado nutricional, lactantes desnutridos.

Introducción

Actualmente existen numerosas publicaciones (1-5), la minoría realizada en niños (6-8), donde se destaca la depleción nutricional de los pacientes durante su hospitalización, en las cuales se ha demostrado cómo un estado nutricional inadecuado altera la inmunocompetencia (9-12) y retarda los procesos de recuperación tisular (13), todo lo cual incide en una prolongación del curso de la hospitalización y en un aumento de la incidencia de la mortalidad (9-16).

A estas consideraciones se añade que en nuestro país la desnutrición es un problema de salud pública (17), que se ha agravado por la situación económica existente, además manejamos uno de los grupos de población más vulnerables ante esta problemática. Es evidente que se hace necesario conocer con exactitud la prevalencia y tipo de desnutrición de los niños que llegan a nuestro hospital. De acuerdo a lo dicho anteriormente, el diagnóstico del estado nutricional al ingreso por el cuerpo médico pediátrico debería ser elemento obligatorio en la evaluación de todo paciente al ingreso, sin embargo, observaciones preliminares indican que no está en el esquema de diagnóstico del pediatra su inclusión. De allí que se planteó una investigación con los siguientes objetivos: 1) Conocer la frecuencia y características de la desnutrición en los niños hospitalizados en los servicios de Pediatría Médica y Quirúrgica de un hospital docente,

para el momento de su ingreso. 2) Establecer el subregistro de la desnutrición en los casos evaluados al contrastar el diagnóstico efectuado por dos grupos.

Materiales y métodos

El grupo de estudio está constituido por 281 niños de uno y otro sexo, provenientes de los servicios de Pediatría Médica B y Pediatría Quirúrgica del Hospital "Dr. Domingo Luciani", del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS), Edo. Miranda, Zona Metropolitana de Caracas, Venezuela. Todos los pacientes se caracterizaron por tener como rasgo común en la historia hospitalaria, el diagnóstico de "desnutrición" al momento del ingreso, realizado por el cuerpo médico pediátrico o por la solicitud de una interconsulta nutrológica, debido a que los mismos profesionales consideraban que la patología condicionante de la hospitalización pudiera ser

1. Pediatra Nutrólogo Adjunto. Unidad de Investigación en Nutrición Clínica, Crecimiento y Desarrollo. Dpto. de Pediatría, Hospital "Dr. Domingo Luciani".
2. Pediatra Adjunto. Unidad de Investigación en Nutrición Clínica, Crecimiento y Desarrollo. Dpto. de Pediatría. Hospital "Dr. Domingo Luciani".

Solicitar copias a Gladys Henríquez Pérez. Santa Fe Sur. Av. Ppal. Residencias "Lito", Piso 11, Apto. 11D. Caracas, Zona Postal 1080.

afectada por su estado nutricional. La evaluación de los pacientes se hizo en el lapso de tiempo comprendido entre el 01-09-89 al 30-12-90.

A los fines de dar cumplimiento con los objetivos planteados, el diagnóstico nutricional ejecutado por los dos grupos de observadores se desarrolló como sigue:

El primero, realizado por el cuerpo médico pediátrico: adjuntos de planta y residentes de postgrado de la Universidad Central de Venezuela, se fundamentó en la clasificación en base a sus propios criterios de "motu proprio" que este personal hacía sobre el estado nutricional del paciente al ingreso y lo asentaba en la historia clínica hospitalaria o en el formato de la interconsulta, al decidir la solicitud de ésta. Los pacientes no catalogados desde el punto de vista nutricional por este personal, se consideraron "no clasificados".

El segundo, realizado por el pediatra nutrólogo del Departamento de Pediatría y los pasantes de la especialización en Nutrición Clínica de la Universidad Simón Bolívar. Este consistía en el diagnóstico Clínico Integral (DCI) que se fundamenta en la metodología aplicada rutinariamente en la evaluación nutricional de los pacientes, la misma incluye las siguientes evaluaciones:

- Socioeconómica: según el resultado obtenido de aplicar el método de Graffar modificado (18).
- Dietética: fundamentada en una escala ponderada aplicada a los antecedentes dietéticos y las características de la dieta actual del paciente que permiten categorizar el riesgo dietético de desnutrición.
- Clínica: sustentada en una escala ponderada aplicada a determinados datos obtenidos del interrogatorio médico y a los signos de desnutrición del grupo 1 de la OMS (19) encontrados al examen físico, la cual establece jerarquías al riesgo biomédico de desnutrición.
- Antropométrica: incluye la determinación de las variables: edad cronológica (EC), peso (p), talla (T), circunferencia cefálica (CC), circunferencia media de brazo (CMB), pliegue tricípital (Ptr) y pliegue subescapular (PSe), a fin de obtener los indicadores de dimensiones globales e indicadores de composición corporal requeridos para la evaluación del estado nutricional (20).
- Bioquímica: dado que el hospital sólo dispone, a efectos de evaluación nutricional, de hematología completa, proteínas totales y fraccionadas, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina, sólo se consideraron los valores de albúmina y se emplearon los otros datos para el diagnóstico de deficiencias específicas de minerales, según los hallazgos clínicos.

La clasificación del estado nutricional de los sujetos en base al DCI, incluyen las siguientes categorías de desnutrición ya analizadas en trabajos previos:

- Riesgo de desnutrición: cuando las evaluaciones

socioeconómica, dietética y clínica señalan un riesgo de desnutrición alto, en cualquiera de ellas o medio, en al menos dos. Las evaluaciones funcional, antropométrica y bioquímica no evidencian ninguna alteración.

- Desnutrición actual subclínica: cuando a una situación de riesgo de cualquier intensidad se asocian al menos dos de los indicadores de composición corporal que miden el componente masa grasa, en el rango de déficit, estando los indicadores de dimensiones globales normales o en zona crítica.
- Desnutrición actual clínica: cuando a los hallazgos anteriores se añade la ubicación de los indicadores tradicionales: Peso para la edad (PE) y peso para la talla (PT) en los rangos de déficit, teniendo siempre en cuenta para su interpretación la edad del paciente y la ubicación de su talla.
- Desnutrición crónica: según los criterios de Amador M. (22), la cual considera dos modalidades:
 - 2a. Desnutrición crónica compensada u homeorrexis caracterizada por:
 - Talla baja con antecedentes dietéticos y/o biomédicos que implica la existencia de un déficit, fundamentalmente de energía, de suficiente duración para que se establezca el fenómeno adaptativo.
 - Peso para la talla en rangos normales altos, inclusive puede verse por encima del percentil 90.
 - Signos clínicos de desnutrición calórico proteica ausentes.
 - Signos clínicos o bioquímicos de carencia de nutrientes específicos, pueden estar presentes.
 - Composición corporal alterada dado por valores de área muscular en zona de riesgo o en déficit para su edad.
 - Retardo en la maduración ósea y/o sexual.
 - Velocidad de peso normal o alta con velocidad de talla a nivel del percentil 10 ó por debajo.
 - Trastornos del aprendizaje.
 - Capacidad física de trabajo disminuida.
 - 2b. Desnutrición crónica descompensada o global caracterizada por:
 - Talla baja de etiología nutricional.
 - Indicadores antropométricos nutricionales, de composición corporal y/o tradicionales en los rangos correspondientes a desnutrición subclínica o clínica actual.
 - Signos clínicos de desnutrición calórico proteica presentes.
 - Signos clínicos o bioquímicos de carencia de nutrientes presentes.

Los diagnósticos dados por los dos grupos de observadores se contrastaron, considerándose como subregistro aquellos casos diagnosticados como desnutrición clínica por el DCI, independientemente de su magnitud, que no había sido considerados como tales

por el cuerpo médico pediátrico en el diagnóstico de ingreso o en el formato de interconsulta de la historia clínica hospitalaria.

Se excluyeron de este análisis los casos de desnutrición subclínica, ya que éstos no podían ser diagnosticados por el cuerpo médico pediátrico.

Resultados y discusión

Se analizaron un total de 281 pacientes, 166 niños (59%) y 115 niñas (41%). La distribución por grupo de edad (Gráfico 1) demostró un predominio del grupo de lactantes, 23,8% (n=67) lactantes menores y 17,8% (n=50) lactantes mayores, lo cual representa el 41,6% de la muestra total; el 33,1% (n=93) correspondieron a preescolares y el 25,3% (n=71) a escolares.

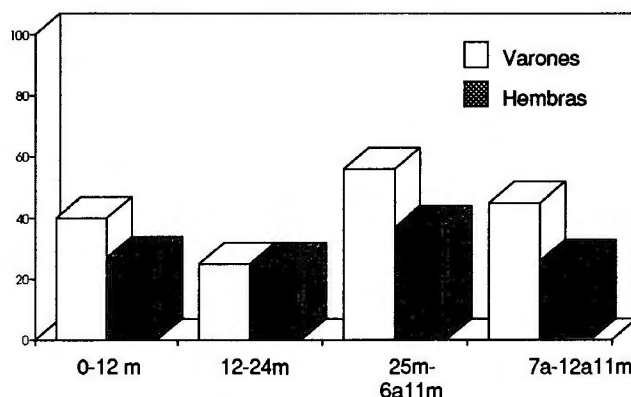
Al distribuir la muestra según el estrato socioeconómico (Cuadro 1) se evidenció que el 95% de la casuística correspondió a los estratos IV y V, con 195 casos (69%) y 73 casos (26%), respectivamente. Sólo 13 casos (4,6%) de la muestra fueron del estrato III. Esta distribución está condicionada por el hecho de tratarse de un hospital donde se atiende fundamentalmente población asegurada (obreros y empleados).

La clasificación de los pacientes según su estado nutricional por diagnóstico clínico integral (Gráfico 2), al ingreso evidencia para la muestra total: una proporción de 5% de obesos (n=13), 53% de desnutridos (n=149) y 42% de normales (n=119). La frecuencia de la desnutrición en la muestra total es muy superior, como era de esperar a la correspondiente a los menores de 10 años atendidos en los centros asistenciales de la red primaria del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS), señalada por el Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN) (17), para 1989, tanto a nivel nacional (15,89%) como en el estado Miranda (18,16%), en base al indicador peso talla (PT).

La distribución de la desnutrición por grupo de edad señala la mayor proporción de desnutridos (68%) en los menores de 13 a 24 meses, correspondiendo un 61,2% a los lactantes menores. La frecuencia de la desnutrición registrada en los menores de 24 meses es muy superior a la señalada por el SISVAN para ese grupo en el estado Miranda, en base al indicador PT, la cuales de 13,96%, así como en base al indicador peso edad (PE), la cual es de 14,93%.

En los preescolares y escolares, los valores de 35,4% y 57,8% respectivamente, superan la frecuencia de la desnutrición en esos grupos de edad, la cual según cifras del SISVAN para el Estado Miranda, es de 30% para ambos grupos en base al indicador PT. La diferencia es aún más notoria si se compara con las cifras de prevalencia de desnutrición del SISVAN según combinación de indicadores para el mismo año, las cuales son en preescolares 14,68%, para el sexo femenino y 13,12% para el

Gráfico 1

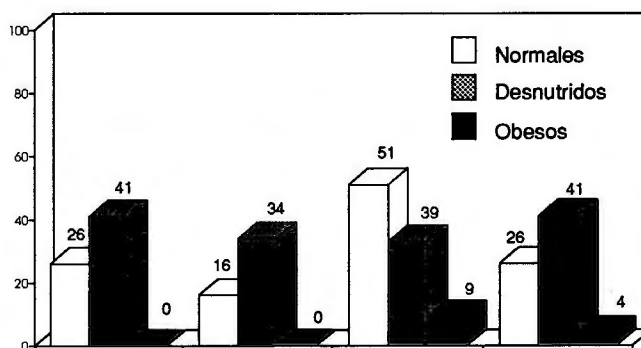


Cuadro 1
Distribución del grupo de estudio según estrato socioeconómico*

Estrato socioeconómico	N	%
I y II	—	—
III	13	4,6
IV	195	69,4
V	73	26,0
TOTAL	281	100,0

* Método Graffar Modificado

Gráfico 2



masculino, y en escolares 11,97% y 14,62% respectivamente para uno y otro sexo.

Los valores más altos de desnutrición encontrados en el grupo de estudio están condicionados por varios factores:

— La inclusión de la categoría "desnutrición subclínica" dentro del grupo de desnutridos, la cual afecta a todos los grupos de edad, no es identificada por los indicadores antropométricos utilizados por el SISVAN

para el diagnóstico poblacional de la desnutrición.

- El impacto negativo que los procesos infecciosos agudos tienen sobre el estado nutricional (20-25). La frecuencia de los procesos infecciosos como patología condicionante de la hospitalización, se corrobora en el Cuadro 2. Este efecto, más notorio en el grupo de lactantes, puede atribuirse a su mayor vulnerabilidad ante el deterioro nutricional y sus complicaciones.

Cuadro 2
Diez primeras causas de hospitalización
en el Servicio de Pediatría Médica

Patología	N	%
Infecciones de piel y tejidos blandos	26	20,4
Infecciones respiratorias inferiores	25	19,5
Dengue hemorrágico	13	10,2
Diarrea crónica	9	7,0
Meningitis	8	6,3
Sepsis	4	3,1
Status asmático	4	3,1
Síndromes poliarticulares	4	3,1
Infecciones respiratorias superiores	3	2,3
Quemaduras	3	2,3
Otras patologías con 1 ó 2 casos	29	22,6
TOTAL	128	100,0

Los obesos se distribuyeron entre los preescolares y los escolares. La frecuencia global de la obesidad en la muestra (5%), resultó idéntica a la del SISVAN, en base al indicador PT, tanto a nivel nacional como en el estado Miranda.

El análisis del grupo de desnutridos en relación al tipo de desnutrición (Cuadro 3), señaló a la desnutrición actual subclínica como la forma más frecuente (57%), seguida en orden decreciente por la desnutrición actual clínica (26%), desnutrición crónica (15%) y riesgo de desnutrición (2%). Al considerar la frecuencia de cada tipo de desnutrición por grupo de edad, llama la atención los siguientes hallazgos:

- Una distribución bastante homogénea de la desnutrición subclínica para todos los grupos de edad, la cual se ubica entre el 23% y 26%.
- Una distribución atípica de la desnutrición crónica debido a la proporción de 45% (n=10) de desnutridos crónicos en los menores de 12 meses y 14% (n=3) en el grupo de 13 a 24 meses. Su frecuencia en preescolares (18%) y en escolares (23%) es discretamente superior a las cifras de prevalencia para este tipo de desnutrición reseñadas por el SISVAN, según la combinación de indicadores, la cual en los primeros, es de 15,09% en el sexo femenino y 16,67% en el masculino; en los escolares es de 16,27% y 18,70% respectivamente para cada sexo. Estos valores se explican por tratarse de una muestra selectiva y por su condición hospitalaria.

Cuadro 3
Distribución de la desnutrición según tipo
por grupo de edad

Estado nutricional	0-12 m		13-24 m		25 m - 6a		7 a 11 m		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Riesgo de desnutrición	1	33	-	-	2	67	-	-	3	2
Desnutrición actual subclínica	22	26	22	26	21	25	20	23	85	57
Desnutrición actual clínica	16	41	8	21	9	23	6	15	39	26
Desnutrición crónica	10	45	3	14	4	18	5	23	22	15
TOTAL	49	33	33	22	36	24	31	21	149	100

* En base a diagnóstico clínico integral.

La búsqueda de una explicación a este hecho nos lleva a varias consideraciones: En el análisis individual de cada uno de estos casos se evidencia la etiología nutricional primaria o secundaria de la talla baja en cada uno, ¿en qué proporción pudiera esta situación y a estas edades, ser reflejo de una condición secular para su pronóstico de talla (28-30), con las implicaciones que existen, más graves aún, en relación al desarrollo neurológico? Estos casos no pueden ser homologados en cuanto a diagnóstico, evolución, manejo y pronóstico a los casos de desnutrición crónica por homeorresis, producto de una subalimentación o de una subnutrición de larga data, ya que no se producen los mecanismos adaptativos que se desarrollan en ésta (26). Estos hallazgos adquieren hoy más relevancia, si se analizan, considerando el aumento progresivo de la prevalencia del peso bajo al nacer, la cual desde 1985, se ha evidenciado un aumento sostenido pasando de 9,46% a 11,16% en 1989 (27). Por último, dadas las características dinámicas del proceso de crecimiento y el potencial de recuperación, muchas veces impredecible del organismo humano, sería preferible hablar sólo de talla baja de etiología nutricional y cuantificar en base a investigaciones prospectivas, el perfil que definiría los criterios diagnósticos de desnutrición crónica en los lactantes.

La desnutrición actual clínica analizada en relación a su intensidad demostró un notorio predominio de las formas leves, 82%, con un 10% de desnutrición moderada y 8% de desnutrición grave. Este último valor analizado en relación al total de ingresos hospitalarios para el servicio de pediatría médica en el mismo lapso de tiempo (n=604) representa el 0,5% del total, lo cual es una cifra muy baja comparada con el mismo indicador para el estado Miranda en 1989 que señala un 3,2% (17). El análisis en base a los grupos de edad, muestra la forma leve como la única modalidad presente en preescolares y escolares, con una alta frecuencia también en lactantes menores (69%) y mayores (75%). Las formas moderadas

y graves sólo se vieron en el grupo de los lactantes.

La clasificación del estado nutricional según el diagnóstico realizado por el médico pediatra, difirió notablemente del descrito con anterioridad, como lo evidencia el análisis del Cuadro 4, donde se aprecia que el porcentaje de no clasificados fue el 45,5% de la muestra total resultando muy notorio la prevalencia de este hecho en un 43,8% en lactantes menores de dos años, que fue el grupo donde la desnutrición se registró con más frecuencia.

Cuadro 4
Distribución del grupo de estudio según estado nutricional*
por grupo de edad

Estado nutricional	0-12 m		13-24 m		25 m - 6a		7 a 11 m		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normales	31	25,2	25	20,3	27	21,9	40	3,2	123	43,8
Desnutridos	3	17,6	2	11,7	10	58,8	2	11,8	17	6,1
Obesos	-	-	-	-	9	69,3	4	30,7	13	4,6
No clasificados	33	25,8	23	18,0	47	36,7	25	19,5	128	45,5
TOTAL	67		50		93		71		281	100

* En base a diagnóstico nutricional del cuerpo médico pediátrico.

Esto refleja que la primera causa condicionante del subregistro de la desnutrición es el no considerar la inclusión de la clasificación nutricional dentro del diagnóstico global del paciente. Un fenómeno paralelo es la clasificación inadecuada del estado nutricional, evidenciado por la divergencia entre las proporciones de los casos catalogados como desnutridos por ambos grupos de observadores (n=49), 53%; (n=17), 6,1%, lo cual indica que la clasificación errada del estado nutricional es el otro factor condicionante del subregistro de la desnutrición.

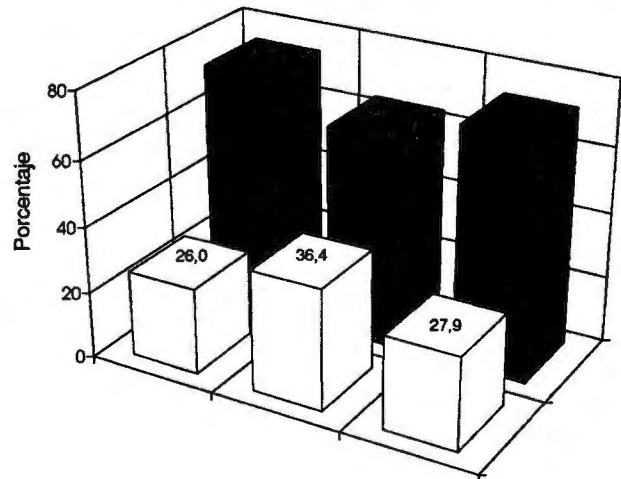
Para evaluar la magnitud del subregistro, del total de pacientes diagnosticados como desnutridos por DCI se eliminaron los casos considerados como riesgo de desnutrición y desnutrición subclínica, por ser niveles de clasificación que escapaban al ámbito diagnóstico de los indicadores tradicionales y que por lo tanto no podían ser identificados por el cuerpo médico pediátrico. De esta manera el total de desnutridos diagnosticados sería de 61 casos para efectos de comparación; de éstos, sólo fueron diagnosticados por el equipo médico pediátrico, 17 casos (27,9%), lo cual da un nivel de subregistro de 72,1% para la muestra total con cifras de 74% en Pediatría Médica y 63,6% en Pediatría Quirúrgica (Gráfico 3).

Estos hallazgos evidencian la magnitud del problema, el cual consideramos realmente preocupante en especial si se toma en cuenta el deterioro nutricional en la población del Estado Miranda, como se observa en todos los componentes del SISVAN. Se puede especular que la gravedad del subregistro de la desnutrición debe

ser mayor en otros centros hospitalarios no docentes.

En relación al diagnóstico de obesidad, la capacidad diagnóstica entre los dos grupos de observadores fue equivalente.

Gráfico 3
Subregistro del diagnóstico de desnutrición según servicios



De las observaciones anteriores se deduce que dadas las causas condicionantes del subregistro los correctivos estarían orientados a lo siguiente: a) Ampliar la docencia informativa y formativa del pediatra en el ámbito de la nutrición clínica, dada la frecuencia de esta problemática dentro de la población infantil; b) Utilizar sistemas de evaluación nutricional confiables y aplicables a la práctica clínica pediátrica a los fines de disminuir el diagnóstico erróneo y el subregistro de la desnutrición; c) Incluir al ingreso del paciente la evaluación y el diagnóstico del estado nutricional con carácter obligatorio, en todas las historias pediátricas del hospital.

Referencias

1. Blackburn GL, Bistran BR, Maini BS. Nutritional and metabolic assesment of the hospitalized patient. *J Parent Enteral Nutr* 1979;1:11-22.
2. Seltzer MH, Bastidas JA, Cooper DM. Instant nutritional assessment. *J Parent Enteral Nutr* 1980;3:157-59.
3. Reinhardt GF, Myscofski JW, Wilkens DB. Incidence and mortality of hypoalbuminemic patients hospitalized. *J Parent Enteral Nutr* 1980;4:357-9.
4. Bienia R, Rateliff S, Barbour GL. Malnutrition and hospital prognosis in the alcoholic patient. *J Parent Enteral Nutr* 1982;6:301-3.
5. Apelgre KN, Rombeau JL, Twomey PL. Comparison of nutritional indices and outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 1982;10:305-7.
6. Merrit RJ, Suskind RM. Nutritional survey of hospitalized pediatric patient. *Am J Clin Nutr* 1979;32:1320-6.

7. Parson HG, Francoeur TE, Howland P. The nutritional status of hospitalized children. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1140-6.
8. Coopera A, Jakobowski D, Spiker J. Nutritional assessment: an integral part of the pre-operative pediatric surgical evaluation. *J Pediatric Surg* 1981;16:554-61.
9. Blackkurn GL, Harvey KB. Nutritional assessment as routine in clinical medicine. *Postgrad Med* 1982;71:46-63.
10. Chandra RK, Golan Memorial Lecture. Nutritional regulation of immunity and infection: from epidemiology of phenomenology to clinical practice. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1986;6:844-52.
11. Chandra S, Chandra RK. Nutrition immune response and outcome. *Prog Food Nutr Sci* 1986;10:1-65.
12. Chandra RK. Nutrition and immunity. *Recent Prog Med* 1988;79:305-9.
13. Haydock DA, Hill GL. Impaired wound healing in surgical patients with varying degrees of malnutrition. *J Parent Enteral Nutr* 1986; 10:550-4.
14. Chandra JK. Immunocompetence as a functional index of nutritional status. *Br Med Bull* 1981;37:89-94.
15. Harvey KB, Noldawer LL, Bistran BR. Biological measures for the formulation of the hospital prognostic index. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2013-22.
16. Buzby GP, Nullen JL, Nathews DC. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980;130:160-5.
17. Instituto Nacional de Nutrición. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Boletín Informativo. Venezuela 1990.
18. Méndez Catellano H, Méndez NC. Estratificación social y biología humana. Método Graffar modificado. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:93-104.
19. Jelliffe DB. Evaluación directa del estado de nutrición en grupos humanos. En: Jelliffe DB. ed. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Oficina Mundial de la Salud 1968;10-53.
20. Henríquez PG, Hernández VY, Correa AC. Evaluación nutricional antropométrica. En: López Blanco M, Landaeta-Jiménez M, ed. Manual de crecimiento y desarrollo. Caracas 1991; Cap III:150-65.
21. Henríquez PG, Valores límites del área grasa y área muscular en el diagnóstico de la desnutrición. Universidad Simón Bolívar (tesis de maestría). Caracas, 1990.
22. Amador M, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evolución de la desnutrición proteico energética IV. *Homeorresis. Rev Cub Ped* 1985;57:629-48.
23. Duggan E. The maintenance energy requirement of children: an estimated based on a study of children with infection associated underfeeding. *Am J Clin Nutr* 1986;43:870-78.
24. Rowland I. Impact of infection on the growth of children from 0-2 years in an urban West African community. *Am J Clin Nutr* 1988;47:134-8.
25. Chandra RR. Understanding immune function and the role of malnutrition. ASPEN 14th Clinical Congress. San Antonio, Texas, 1990.
26. Lechtig A. Early malnutrition, growth and development. En: Gracey M, Falkner F. ed. Nutritional needs and assessment of normal growth. Nestlé Nutrition Workshop Series. New York: Vevey/Raven Press 1985; vol 77:185-220.
27. Alizo WY. Evaluación del bajo peso al nacer como indicador en la vigilancia nutricional. Universidad Simón Bolívar (trabajo de especialista). Caracas, 1991.
28. Mata L. Environmental factors affect nutrition and growth. En: Gracey M, Falkner F. ed. Nutritional needs and assessment of normal growth. Nestlé Nutrition Workshop Serie Vevey/New York: Raven Press 1985; vol 7;165-84.
29. Georgieff MK, Hoffman BS, Pereira G. Effect of neonatal caloric privation on head growth and 1 year development status in preterm infants. *J. Pediatr* 1985;107:581-87.

Subregistration in the diagnosis of nutritional status of hospitalized children

ABSTRACT Nutrition is a determinant in hospitalized children's morbidity and mortality rates. Because of its importance in the present time, the frequency and other characteristics of nutritional status of children at the moment of hospitalization was analyzed. Nutritional diagnosis in 2,891 children was performed by pediatricians and compared to a Clinical Integral Diagnosis (CID). The CID showed that 53% of children were malnourished; 50.5% were infants and 45% of these were classified as such; this diagnosis differed from one done by pediatricians where only 6.1% of children were classified as malnourished. *An Venez Nutr* 1992;5:5-10

KEY WORDS: Nutritional status, malnutrition, clinical integral, diagnosis.

Circunferencia media del brazo: indicador nutricional en niños de 1 a 4 años de edad

Ingrid Soto de Sanabria¹, Yolanda Hernández de Valera², Mireya Pérez de Daoud³, Carmen T. Correa¹

RESUMEN Se evaluaron los valores ajustados de circunferencia media del brazo en niños venezolanos de 1 a 4 años de edad, contrastando el diagnóstico nutricional clínico integral basado en parámetros antropométricos, clínicos, dietéticos y bioquímicos con un diagnóstico nutricional, en base al valor de la circunferencia del brazo en 191 niños del barrio Los Erasos, que se evaluaron en 1988. Los valores límites entre normalidad y desnutrición estudiados por el indicador en cuestión obtuvo 86,57% de sensibilidad y 94,0% de especificidad con los gráficos y 68,66% de sensibilidad con 96,0% de especificidad para los cuadros. La proporción de desnutridos fue similar estadísticamente entre diagnóstico integral y la circunferencia del brazo por gráficos, no así por cuadros. Los gráficos con puntos de corte ajustados para Venezuela de la circunferencia media del brazo pueden utilizarse como instrumento útil, práctico y efectivo en el diagnóstico de la desnutrición, tanto a nivel poblacional como a nivel individual. *An Venez Nutr* 1992;5:11-6

PALABRAS CLAVE: Circunferencia media del brazo, antropometría nutricional, indicador nutricional.

Introducción

Los índices antropométricos han sido utilizados ampliamente para distinguir aquellos niños que son normales de los malnutridos (1).

La circunferencia media del brazo (CMB) ha sido propuesta por muchos investigadores (2-9) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (10), como un indicador antropométrico útil en el despistaje de la malnutrición energético-proteica.

La sencillez de su técnica de medición, el bajo costo del instrumental requerido y su facilidad de transporte, son algunas de sus ventajas.

Ha demostrado también su utilidad en situaciones de emergencia, cuando se requiere una evaluación rápida sobre el terreno, cuando no es factible disponer de otros instrumentos de más difícil transporte (3), cuando se dispone sólo de personal poco entrenado (11) o cuando se puede entrenar y supervisar a personas de la comunidad (12).

La eficiencia de los índices antropométricos para diagnosticar malnutrición se apoya en su habilidad para demostrar una relación directa no sólo con la morbilidad, sino también con la mortalidad (7), reportándose estudios donde la CMB resultó ser el indicador más sensible y específico para determinar riesgo de mortalidad en niños de 12 a 59 meses de edad (13).

Algunos autores (2,6) han propuesto valores límites de CMB para el diagnóstico del estado nutricional, basados en que las diferencias encontradas por ellos según sexo y edad, en niños de 1 a 3 años y de 1 a 5 años, respectivamente, no las consideraron significativas.

En estudios realizados en Venezuela, los resultados sugieren que la CMB puede considerarse en el diagnóstico del estado nutricional en varones y hembras (14-16).

En el presente trabajo se evaluará la aplicabilidad de Cuadros y Gráficas basadas en valores venezolanos de CMB (15), propuestas como un instrumento rápido, sencillo y de bajo costo en la identificación de desnutridos de 12 a 59 meses de edad, en una comunidad en riesgo social.

1. Médicos del Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo del Hospital de Niños J. M. de los Ríos. Caracas.
2. Coordinador de Post Grado Ciencias de los Alimentos, de la Universidad Simón Bolívar. Caracas.
3. Adjunto a Servicio de Medicina del Hospital de Niños J. M. de los Ríos. Caracas.

Solicitar copias a Ingrid Soto de Sanabria. Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo. Hospital de Niños J. M. de los Ríos. Av. Volmer, San Bernardino. Caracas.

Materiales y métodos

Basados en el censo realizado en la comunidad de Los Erasos, en 242 familias, entre mayo y junio de 1988, se estudiaron 191 niños que cumplían el criterio de selección: tener edad comprendida entre 12 y 59 meses, los cuales representaron el 77% del total y fueron citados de casa en casa por una representante de la comunidad que trabaja como voluntaria en el dispensario que allí funciona desde 1980. Posteriormente, entre Julio y Diciembre de 1988, estos 191 niños llevados voluntariamente al dispensario, bien por su madre u otro representante, fueron evaluados integralmente utilizando para ello parámetros de consumo de alimentos, clínicos y antropométricos. Ese mismo día se le tomó una muestra de sangre para realizar la hematología y protidemia, y una de heces y orina. Todas fueron procesadas por bioanalistas del Hospital de Niños "J. M. de los Ríos".

Para realizar la evaluación integral, se utilizó un formato que se elaboró para tal fin, donde se consignaron los siguientes datos: 1) fecha de la consulta, 2) fecha de nacimiento, 3) edad (utilizando el método de redondeo al mes más próximo) (17), 4) sexo, 5) edad de gestación, 6) peso, y talla al nacer, 7) condición socioeconómica del grupo familiar, utilizando el método de Graffar modificado por Méndez C. para Venezuela (18). El riesgo alimentario nutricional que se determinó conociendo el ingreso familiar y gasto en comida, si recibieron o no lactancia materna, mixta o exclusiva, tiempo de ablactación y destete. Para conocer la dieta actual se utilizó el método de recordatorio sobre frecuencia semanal de ingesta por grupos de alimentos. Se consideró que el niño no presentaba riesgo alimentario cuando los antecedentes sobre lactancia materna, ablactación, destete, dilución de la leche y la ingesta por grupo de alimentos era adecuada. Se estimó que se encontraba en riesgo nutricional cuando uno o más de los siguientes puntos estaban presentes: 1) ingreso familiar inferior al valor de la cesta básica de alimentos para esa fecha, 2) carencia de lactancia materna, 3) si la ablactación, el destete, la dilución de la leche o ingesta por grupo de alimentos era inadecuada.

—Se determinó el riesgo biológico indagando sobre patologías importantes (diarreas o procesos respiratorios a repetición) y hospitalizaciones previas.

—Utilizando las técnicas antropométricas recomendadas por el Programa Biológico Internacional (IBP) (19), se determinaron el peso (P), la talla (T), la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia media del brazo izquierdo (CMBI), y los pliegues tricípital (PTr) y subescapular (PSe) de cada uno de los niños. Para pesar y medir a los menores de 2 años se utilizó un infantómetro y para los mayores de 2 años, la balanza Detecto. La CC y CMBI se determinaron, utilizando una cinta de fiberglass y los PTr y PSe con un calibrador marca Holtain. Todas las medi-

das fueron realizadas por la misma persona, debidamente entrenada y estandarizadas (19).

—Para determinar los índices antropométricos, peso para la edad (PE), talla para la edad (TE) y peso para la talla (PT), se utilizaron las gráficas del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN) basados en los valores de referencia de la OMS (20,21). De acuerdo a la combinación de estos índices se estructuró el diagnóstico antropométrico (21).

—Para determinar el área grasa (AG), el área muscular (AM) y el Índice de Masa Corporal (IMC), se utilizaron los valores de referencia del Estudio Transversal de Caracas (ETC) (22).

—Los valores de CMBI fueron comparados con los cuadros y gráficos elaborados por Henríquez y col. (15) en base a valores ajustados de CMBI en niños venezolanos de 1 a 4 años.

—Se determinó, además, el índice de Kanawati-McLaren (CMBI/CC) comparándolo con los valores de referencia de Kanawati-McLaren (23).

—Se midieron aquellos padres que acudieron a la consulta con sus hijos.

—Fueron consignados los signos clínicos asociados a carencias nutricionales e interpretados según la guía de Jelliffe (24) para evaluar el estado de nutrición de la comunidad.

Finalmente, se estructuraron dos diagnósticos: 1) Un diagnóstico integral del estado nutricional: en base a los antecedentes patológicos, alimentarios, socio-económicos y la evaluación clínica, antropométrica (incluido el índice Kanawati-McLaren y excluido el CMBI) y bioquímica; se realizó un diagnóstico nutricional integral combinando todos los indicadores antes mencionados y excluyendo el CMBI (25). 2) Diagnóstico del estado nutricional según CMBI: tomando en consideración los valores del CMBI se clasificaron en normales, desnutridos leves, moderados y graves, tanto por gráficas como por Cuadros (15).

Una vez contrastados, el diagnóstico integral y el CMBI, se revisaron la historias de los pacientes que resultaron ser desnutridos actuales subclínicos por diagnóstico clínico integral y que por CMBI eran normales, encontrándose que 11 niños, en realidad, eran musculosos ya que tenían AM e IMC alrededor del percentil 75 o por encima, los cuales fueron considerados negativos, posteriormente, por ambos métodos de diagnóstico.

Análisis estadístico

La muestra estadística estuvo constituida por 166 pacientes ya que se excluyeron aquellos con malnutrición por exceso.

Se elaboró un cuadro de contingencia de 2x2 tomando las coincidencias y divergencias en el diagnóstico de normalidad y desnutrición por ambos procedimientos y

se estableció la significancia entre las prevalencias observadas, siendo el estadígrafo de contraste X^2 (chi cuadrado) de McNemar para proporciones correlacionadas y el valor crítico para el contraste, con un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3,84 (26).

Otro elemento de análisis está referido a la estimación de las proporciones de aciertos y errores en la prevalencia estimada por CMBI. A tal fin, se estimó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos, positivo y negativo (26), definiendo éstos así: Sensibilidad: La capacidad de una prueba diagnóstica para descubrir a los verdaderamente enfermos. Especificidad: La capacidad de una prueba para descubrir como sanos a los que verdaderamente lo están. Valor predictivo positivo: El porcentaje de individuos descubiertos como enfermos por una prueba y que realmente lo están. Valor predictivo negativo: El porcentaje de sujetos demostrados por una prueba como sanos, que realmente lo están.

Resultados y discusión

De 191 niños estudiados, en edad comprendida entre 1 y 4 años, de la comunidad de Los Erasos, la mayoría se encontraba en los estratos IV y V de Graffar: 114 (59,69%) y 50 (26,18%), respectivamente; 1 caso en estrato II y ninguno en estrato I, lo cual permite considerarla como una comunidad en riesgo social.

Hubo predominio del sexo masculino: 111 (58,12%) sobre el femenino, 80 (41,88%).

La malnutrición por exceso fue el doble en el sexo masculino: 16,22% con respecto al femenino (8,75%), mientras que la malnutrición por déficit, tomando en cuenta sólo las formas clínicas, tanto agudas como crónicas, fue mayor en las hembras (16,25%) que en los varones (10,81%), lo cual coincide con la mayoría de las investigaciones a nivel poblacional, donde las hembras siempre son más afectadas por la desnutrición que los varones (27).

Llama la atención que el porcentaje de desnutridos clínicos, tanto agudos como crónicos, por diagnóstico clínico integral para toda la muestra: 25 (13,0%), fue mucho menor en relación a los valores encontrados por el Proyecto Venezuela (28) y el SISVAN (29), sobre todo si se toma en cuenta que son niños pertenecientes a familias en riesgo social y que justamente este grupo de 1-4 años de edad es más vulnerable biológicamente, tanto en términos de morbilidad (28-30) como de mortalidad (31). Este hallazgo de un porcentaje más bajo de desnutridos clínicos que las cifras nacionales, ya había sido encontrado en estudios anteriores (32).

Los resultados de laboratorio se omiten, pues en un solo caso fue de ayuda diagnóstica per se.

—Por gráficos: conocidos los porcentajes de desnutrición, según procedimientos contrastados (desnutrición clínica integral y CMBI por gráficas), por edad y sexo, tanto disgregados como en conjunto (Cua-

Cuadro 1
Porcentaje de desnutrición según procedimientos contrastados (DxCI y CMBI por Gráficos), por edad y sexo

Edad Años	Sexo Masculino		Sexo Femenino		Total	
	DxCI %	CMBI %	DxCI %	CMBI %	DxCI %	CMBI %
1	32,43	27,03	42,31	38,46	36,51	31,74
2	46,87	43,75	33,33	37,50	41,07	41,07
3	22,22	22,22	35,29	23,52	27,27	22,73
4	33,33	33,33	30,77	46,15	32,14	39,29
1 - 4	34,23	31,53	36,25	36,25	35,08	33,51

dro 1), se encontró que las proporciones de normalidad y desnutrición, estimados por CMBI son iguales estadísticamente a las proporciones de normalidad y desnutrición por diagnóstico clínico integral (incluyendo las formas subclínicas y clínicas, tanto agudas como crónicas) (Cuadro 2) La sensibilidad fue de 86,57% y de 94% la especificidad (Cuadro 3), con un valor predictivo positivo de 90,63% y un valor predictivo negativo de 91,26% para todas las edades (Cuadro 4); lo cual permite interpretar que los gráficos, de una manera general,

Cuadro 2
Valor de X^2 por edad y sexo (por Gráfico)

Edad Años	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
1	2,00	1,00	3,00
2	1,00	1,00	0,00
3	0,00	1,00	0,66
4	0,00	2,00	1,00
1 - 4	1,28	0,00	0,60

Valor crítico: 3,84 con 1 grado de libertad.
Nivel de confianza: 95,0%.

pueden usarse con poca probabilidad de error para el grupo en conjunto.

—Si se disgrega por sexo y edad, se encuentran algunas diferencias de sensibilidad y especificidad: La sensibilidad por sexo fue similar: 86,84% en el sexo masculino y 86,21% en el femenino. La especificidad fue

Cuadro 3
Sensibilidad y Especificidad del CBI en el diagnóstico nutricional por edad y sexo (por Gráfico)

Edad Años	Sexo masculino		Sexo femenino		Total	
	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %
1	83,33	100,00	90,91	100,00	86,96	100,00
2	93,33	100,00	100,00	91,67	95,65	95,65
3	83,33	93,75	50,00	90,00	66,67	92,31
4	80,00	88,89	100,00	75,00	88,89	82,35
1 - 4	86,84	96,36	86,21	91,11	86,57	94,00

ligeramente menor en las hembras: 96,36% para varones y 91,11% para las hembras (Cuadro 3).

La sensibilidad por edad, sin disgregar por sexo, fue mayor para los 2 años (95,65%) y menor a los 3 años (66,67%), y la especificidad fue mayor al año (100%) y menor a los 4 años (82,35%) (Cuadro 3). Esta baja sensibilidad a los 3 años puede ser un problema inherente al punto de corte en las niñas, cuya sensibilidad fue de 50%; de ser así, indicaría que es necesario mejorar los límites entre normalidad y desnutrición, especialmente en ellas.

—Por cuadros: Conocidos los porcentajes de desnutrición, según métodos contrastados (diagnóstico clínico integral y CMBI por cuadros), por edad y sexo, tanto disgregados como en conjunto (Cuadro 5), se encontró que en las proporciones de normalidad y desnutrición estimadas por CMBI existe un mayor número de probabilidades de obtener diferencias, las cuales fueron estadísticamente significativas (Cuadro 6).

Se evidenció que la sensibilidad para el total de la muestra, en todas las edades y ambos sexos, fue de 68,66% y la especificidad de 96% (Cuadro 7), con un valor predictivo positivo de 92% y un valor predictivo negativo de 82,05% (Cuadro 8), lo cual indica una mayor probabilidad de error con los cuadros que con los gráficos.

Cuadro 4

Valor predictivo positivo (VP⁺) y valor predictivo negativo (VP⁻) del CBI en el diagnóstico nutricional por edad y sexo (por Gráfico)

Edad Años	Masculino		Femenino		Total	
	VP+ %	VP- %	VP+ %	VP- %	VP+ %	VP- %
1	100,00	90,48	100,00	93,75	100,00	91,89
2	100,00	91,67	88,89	100,00	95,65	95,65
3	83,33	93,75	75,00	75,00	80,00	85,71
4	80,00	88,89	66,67	100,00	72,73	93,33
1 - 4	94,28	91,38	86,26	91,11	90,63	91,26

Cuadro 5

Porcentaje de desnutrición* según procedimientos contrastados (DxCI y CMBI por Cuadros) por edad y sexo

Edad Años	Sexo Masculino		Sexo Femenino		Total	
	DxCI %	CMBI %	DxCI %	CMBI %	DxCI %	CMBI %
1	32,43	18,91	42,31	30,76	36,51	23,80
2	46,87	34,47	33,33	37,50	41,07	35,71
3	22,22	7,04	35,29	17,64	27,27	11,36
4	33,33	33,33	30,77	38,46	32,14	35,71
1 - 4	34,23	22,52	36,25	31,25	35,08	25,65

* Formas subclínicas y clínicas, tanto agudas como crónicas.

Cuadro 6
Valor de X² por edad y sexo (por Cuadro)

Edad Años	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
1	5,00	3,00	8,00
2	4,00	1,00	1,80
3	4,00	1,80	5,44
4	0,00	1,00	0,33
1 - 4	11,27	1,60	11,56

* Diferencias significativas.

Valor crítico: 3,84 con 1 grado de libertad.

Nivel de confianza: 95,0%.

Cuadro 7
Sensibilidad y Especificidad del CBI en el diagnóstico nutricional por edad y sexo (por Cuadro)

Edad Años	Sexo masculino		Sexo femenino		Total	
	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %	Sensi- bilidad %	Especifi- cidad %
1	58,33	100,00	72,73	100,00	65,22	100,00
2	73,33	100,00	100,00	91,67	82,61	95,65
3	33,33	100,00	33,33	90,00	33,33	96,15
4	80,00	88,89	100,00	87,5	88,89	88,23
1 - 4	63,16	98,18	75,86	93,33	68,66	96,00

Esta mayor probabilidad de error se podría explicar porque en los cuadros se utiliza la edad expresada en años, mientras que el gráfico permite ubicar al niño utilizando el método de redondeo al mes más próximo cuando se determina su edad (17), lo cual le da mayor sensibilidad a los gráficos, pero conservando una buena especificidad; y en el caso de los cuadros, aumenta su especificidad pero en detrimento de su sensibilidad.

Se estableció que la especificidad y sensibilidad del indicador CMBI en base a los gráficos, para determinar el límite entre normalidad y desnutrición, fue 94% y 86,57%, respectivamente.

—Las características del comportamiento del indicador, relacionado especialmente con la edad y particularmente con el sexo femenino, sugiere que no es tan útil emplear los cuadros para el diagnóstico de desnutrición, pero podría serlo en el diagnóstico de normalidad.

—No se pudieron evaluar los otros límites tomando en cuenta los diferentes grados de severidad de desnutrición, ya que en la muestra estudiada no hubo desnutridos moderados ni graves.

Se recomienda la utilización de los gráficos de CMBI analizados en este estudio, como un instrumento efectivo en el diagnóstico de la desnutrición y de uso tanto a nivel poblacional como individual, sobre todo en centros don-

Cuadro 8

Valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-) del CBI en el diagnóstico nutricional por edad y sexo (por Cuadro)

Edad Años	Masculino		Femenino		Total	
	VP+ %	VP- %	VP+ %	VP- %	VP+ %	VP- %
1	100,00	79,16	100,00	83,33	100,00	80,95
2	100,00	73,33	88,89	100,00	95,00	84,62
3	100,00	80,00	66,67	69,23	80,00	75,76
4	80,00	88,89	80,00	100,00	80,00	93,75
1-4	96,00	79,41	88,00	85,71	92,00	82,05

de el volumen de pacientes y las condiciones de los equipos antropométricos no permiten una evaluación integral del estado nutricional de los niños.

Igualmente se recomienda promover estudios con igual metodología que permitan ampliar y mejorar los límites de este indicador, tanto en edad como en intensidad en las diferentes formas clínicas, lo cual permitirá suministrar al médico un instrumento de evaluación nutricional rápido, práctico y sencillo para identificar a los niños con posible deterioro nutricional.

Referencias

1. Rees DG, Henry CJK, Diskett P, Shears P. Measures of nutritional status. *Lancet* 1987;10:87-9.
2. Jelliffe EFP, Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of PCM of early childhood experience in the Caribbean. *J Trop Ped* 1969;15:179-88.
3. Davis LE. Epidemiology of famine in the Nigerian civil war crisis: rapid evaluation of malnutrition by height and arm circumference in large population. *Am J Clin Nutr* 1971;24:358-64.
4. Shakir A, De Marchi M, Et Milli N. Pattern of PCM in young children attending an out patient clinic in Bagdad. *Lancet* 1972;2:143-6.
5. Loewenstein MS, Phillips JF. Evaluation of arm circumference measurements for determining nutritional status of children and its use in an acute epidemic malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1973;22:226-33.
6. Shakir A. Arm circumference in the surveillance of protein-caloric malnutrition in Bagdad. *Am J Clin Nutr* 1975;28:661-5.
7. Trowbridge FL, Staehling N. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *Am J Clin Nutr* 1980;33:687-96.
8. Zeitlin MFI. Comparison of malnourished children selected by weight-for-age, mid-upper-arm circumference, and maximum thigh circumference. *J Trop Ped* 1986;32:190-5.
9. Yost DA, Pust RE. Arm circumference as an index for protein-energy malnutrition in six-to-eleven month old rural Tazmanian children. *J Trop Ped* 1988;34:275-81.
10. Oficina Mundial de la Salud. Preparación de indicadores para vigilar los progresos realizados en el logro de la salud para todos en el año 2000 Serie Salud para Todos 1981;4:36.
11. Velzeboer MI, Selwyn BJ, Sarget F, Pollit E, Delgado H. The use of arm circumference in simplified screening for acute malnutrition by minimally trained health workers. *J Trop Ped* 1983;29:159-66.
12. Sherestha RM, Selenje L. Association between weight-for-age and mid-upper-arm circumference measurement findings from Malawi. *J Trop Ped* 1990;36:192-5.
13. Alan N, Wojtyniak B, Rahaman M. Anthropometric indicators and risk of death. *Am J Clin Nutr* 1989;49:884-8.
14. Henríquez G, Hernández-VY, Feroso L, Palacios N. Circunferencia braquial izquierda. Análisis de su comportamiento en un grupo de niños de 2-10 años. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:26-31.
15. Henríquez G, Hernández-VY, Arenas O. Circunferencia media del brazo: Valores límites en Venezuela para diagnóstico de la desnutrición. *Arch Ven Puer Ped* 1988;51:45-54.
16. Hernández-VY, Henríquez G, Zabala MT. Circunferencia media del brazo en los niños venezolanos de 1 a 4 años. *An Venez Nutr* 1988;1:15-19.
17. Gorstein J. Evaluación del estado de nutrición. La clasificación de la desnutrición varía según el método utilizado para determinar la edad. *Bol Of Sanit Pan* 1990;108:27-38.
18. Méndez CH. Clasificación de las clases sociales (Graffar modificado). Proyecto Venezuela. Manual de Procedimientos. Alpha, Caracas, 1978.
19. Eveleth PB, Tanner JM. Worldwide variation in human growth. IBP. Cambridge University Press; Londres, 1976.
20. Oficina Panamericana de la Salud. Medición y vigilancia del crecimiento y la nutrición de los niños. En: Pautas para capacitar en nutrición a trabajadores comunitarios de salud. Serie Publicaciones Científicas 1983;457.
21. Hernández-VY, Henríquez G, Urbina S. Medición y vigilancia del crecimiento y la nutrición del niño venezolano menor de seis años de edad. Ed. Instituto Nacional de Nutrición, Serie Cuadernos Azules 1985;46.
22. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellano H. Área muscular y área grasa. Estudio Transversal de Caracas. *Arch Ven Puer Ped* 1989;52:97-106.
23. Kanawati AA, McLaren DS. Assessment of marginal malnutrition. *Nature* 1970;228:573.
24. Jelliffe DE. Evaluación del estado nutricional en la comunidad Ginebra. Organización Mundial de la Salud. Serie de monografías 1968;53.
25. Henríquez G. Valores límites de área grasa y área muscular en el diagnóstico de la desnutrición. Sartenejas, estado Miranda: Universidad Simón Bolívar (Tesis magister en Nutrición) 1988. Mimeo.
26. Ipsen J, Freigas P. Introduction to biostatistic. Nueva York: Harpen and Row, 1970.

27. Waterlow JC. En: Olson Ed. Protein-coloric malnutrition. New York: Academic Press 1985;23.
28. Fossi M. Caracterización del estado nutricional en Venezuela. Documento de trabajo para el informe Definición y evaluación técnico-económica del Serv Nutr Infantil de Antímamo. Fundación Polar 1987; OTEPI, CIFRA, AVEDIS (Mimeo).
29. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). Instituto Nacional de Nutrición, Dpto. de Vigilancia Epidemiológica Nutricional, Bol Inform. Caracas, 1987.
30. Irureta F, Jaén ME. Etiología de la desnutrición energético-proteica, *An Venez Nutr* 1988;1:157-63.
31. Instituto Nacional de Nutrición, Fundación Cavendes. Metas Nutricionales de Venezuela. Doc. de Trabajo. Caracas, 1990. Mimeo.
32. Pérez I, Dehollain P, Pérez M et al. Impacto de las enfermedades diarreicas en el estado nutricional del niño. *An Venez Nutr* 1988;1:119-28.

The mid-arm circumference: nutritional index in children from 1 a 4 years old

ABSTRACT Tables and charts of the left mid-arm circumference values of Venezuelan children aged 1 to 4 year are presented. An integral clinical nutritional diagnosis based on anthropometric, clinical, dietary and biochemical aspects, was compared with the values of the mid-arm circumference, on 191 children from Los Erasos community during 1988. The cut-off values between normality and malnutrition assessed by the arm circumference index yield a sensitivity of 86.57% and a specificity of 94% by charts; and a sensitivity of 68.66% and a specificity of 96% with the tables. The proportion of malnourished children was statistically similar between the integral diagnosis method and the arm circumference by charts but not by tables. The cur-off values for the different degrees of malnutrition were not established because moderate or severe cases of malnutrition were not found. We conclude that the charts presented in the study can be applied as a useful and easy indicator for the diagnosis of malnutrition, both individually and to a large population. *An Venez Nutr* 1992;5:11-6

KEY WORDS: Mid-arm circumference, nutritional anthropometry, nutritional index.

Condiciones socioeconómicas y situación nutricional. Estudio de una comunidad de Caracas

Thaís Ledezma¹, Maritza Landaeta-Jiménez², Betty M. Pérez¹, Alicia Ortega Mancera¹

RESUMEN Se analizó la situación nutricional en una muestra de 152 niños de 6 y 7 años de edad, en relación con las condiciones socioeconómicas del hogar, evaluados fundamentalmente de acuerdo a las variables del método Graffar (modificado por Méndez Castellano) y las variables del Mapa de la Pobreza en Venezuela. Adicionalmente, se tomó como variable de control la condición de niño amparado o no por algún programa social del estado, dirigido a familias en condiciones de pobreza crítica. Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos y multivariantes. El déficit de reserva calórica (área grasa "AG") es el más significativo, observándose en 40% de los niños evaluados, más del 50% de los niños con posible desnutrición, según los indicadores: índice de masa corporal (IMC) y AG, no está amparado por los programas sociales (beca alimentaria, bono lácteo y de cereales). Sólo 33,6% de los niños examinados resultaron beneficiados por estos programas. *An Venez Nutr 1992;5:17-24*

PALABRAS CLAVE: Situación nutricional, condiciones socioeconómicas, programas sociales, área grasa, índice de masa corporal.

Introducción

Los programas de ajuste macroeconómicos traen consigo efectos sociales cuya resultante ha sido el deterioro de los niveles de bienestar de la población (1).

En el caso venezolano, desde los inicios de la década de los ochenta, en el marco de las tendencias de contracción del crecimiento económico y del aumento de la inflación, se ha registrado una disminución progresiva del ingreso real, situación que de una u otra manera ha incidido en una acentuación de la pobreza (2).

Los niveles de pobreza en Venezuela registran para los últimos años un incremento de la pobreza extrema (32% en el área urbana y 45% en el área rural), cuya población presenta un alto riesgo social y biológico que la hace más vulnerable ante el alza inflacionaria de los alimentos impidiendo, cada vez más, la posibilidad de acceso de estos grupos para cubrir sus requerimientos de nutrientes (3).

La reducción del ingreso real de la población tiene claras repercusiones en el consumo, donde resulta afectado peligrosamente el consumo de alimentos (2).

Un adecuado estado de nutrición y salud es vital para el desarrollo económico y social de la población. La desnutrición no sólo es la carencia de proteínas y calorías en la dieta alimentaria, que podría o no afectar seriamente la salud, de hecho, los efectos más graves se aprecian

en el ámbito psicosocial. El hambre, la falta de alimento, produce carencias afectivas, ausencia de estímulo para la superación, para el estudio, creándose un resentimiento hacia la sociedad y marcadas desigualdades sociales que fácilmente podría terminar en prácticas antisociales y delictivas; convirtiéndose en un grave problema cultural que dificulta el desarrollo (4).

En este trabajo se realiza un diagnóstico nutricional de niños en condiciones de pobreza considerando los indicadores: índice de masa corporal (IMC), área muscular y área grasa. El IMC se construye con las variables peso y talla y ha sido recomendado para el seguimiento clínico. El área muscular y el área grasa evalúan las variables que miden los dos componentes básicos del físico humano; la primera es un buen indicador de las reservas energéticas-proteicas, indica desnutrición a mediano plazo, su uso ha sido recomendado en la población venezolana para medir la desnutrición crónica o pasada y la segunda, proporciona indicios de las reservas calóricas (5).

1. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela. Conicit F-146.
2. Fundacredesa y Fundación Cavendes.

Solicitar copia a Thaís Ledezma. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Residencia Vargas. Oficina 305. Universidad Central de Venezuela.

Visto el costo social del ajuste macroeconómico la actual política social venezolana contempla un conjunto de programas compensatorios dirigidos a aquellos estratos de la población más vulnerables.

En esta investigación se evalúa la situación nutricional de los niños y se enfatiza en las variables sociales que interactúan en el estado nutricional, estableciendo relaciones con los posibles efectos de los programas sociales compensatorios.

Los niños son la primera obligación en la construcción de un país próspero con posibilidades de desarrollo y, en medio de las condiciones económico-sociales adversas que hemos vivido en la última década, constituyen sin duda el sector más vulnerable de la población.

Materiales y métodos

Los resultados de las variables analizadas se obtienen de una submuestra de 152 niños con edades de 6 y 7 años que forman parte de una investigación muestral de 930 niños, menores de 9 años, realizada en La Vega, municipio en donde habitan comunidades marginales de Caracas.

Como hipótesis de trabajo se planteó evaluar las diferencias en términos de diagnóstico de la composición corporal y el estado nutricional en niños amparados por los programas sociales y contrastarlos con los niños que no participen de estos beneficios, considerando que las evaluaciones nutricionales de los niños beneficiarios de estos programas deben ser significativamente mejores. Al respecto, se tomó como criterio de intervención "niños amparados por programas sociales del Estado, beca alimentaria y bono lácteo", con un tiempo mínimo de seis meses dentro del programa (6,7).

Las variables sociales se seleccionaron considerando antecedentes de investigaciones realizadas en Fundacredesa, Fundación Cavendes, Ministerio de la Familia y criterios expuestos en documentos especiales de organismos internacionales como UNICEF, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Banco Mundial (1,8-10).

Para la estratificación social se escogió el Método Graffar modificado para Venezuela por Hernán Méndez Castellanos (11). Las evaluaciones de los resultados obtenidos con este método determinan que se trata de un indicador adecuado y confiable para medir los diversos niveles de bienestar del grupo social (12).

Adicionalmente se consideran las variables seleccionadas por el Ministerio de la Familia y OCEI, como indicadores de necesidades básicas insatisfechas de los hogares venezolanos y que sirvieron de base para la elaboración del Mapa de la Pobreza (13).

Para el diagnóstico nutricional se tomaron las medidas antropométricas necesarias a fin de aplicar metodologías específicas para el análisis y diagnóstico de

la composición corporal y el estado nutricional de los niños. Las metodologías seleccionadas para realizar el diagnóstico nutricional se basan en los valores obtenidos para el Índice de Masa Corporal, el Área Muscular y el Área Grasa de los niños evaluados (14,15).

La clasificación de los valores del índice de masa corporal y de las áreas muscular y grasa se realizó de acuerdo con los valores de referencia del Estudio Transversal de Caracas (ETC) (16,17).

En el análisis de los datos se utilizan las estadísticas proporcionadas por las frecuencias y cruces de las variables seleccionadas, análisis de la varianza y análisis discriminante entre los niños que reciben o no el beneficio de los programas.

Resultados y discusión

El primer nivel de la presentación de los resultados corresponde al análisis de frecuencias de las variables consideradas con el fin de conocer las características sociales más relevantes de los niños evaluados.

A los efectos, se encontró que el 78% de los hogares de los niños de la muestra se ubican en el estrato V del método Graffar, hogares en condición de pobreza extrema, y 20% en el estrato IV, hogares en condición de pobreza relativa. Estos grupos familiares están privados de una serie de beneficios culturales y enfrentan serias dificultades relacionadas con la calidad de la alimentación, la vivienda, la educación y los servicios de salud, con indudables limitaciones para satisfacer sus necesidades básicas, como es el caso de los hogares ubicados en el estrato V (18,19). Cuando se desagrega en términos de puntajes las frecuencias más significativas (89,4%) se concentran en 16, 17, 18 y 19 puntos, dentro de éstos el 61,8% de los hogares totalizan puntuaciones de 17 y 18 (Cuadro 1).

En relación a las variables del Graffar se encontró que el 61,8% de los jefes de familia son obreros especializados, el nivel de instrucción de la madre, en un 69,1% se ubica en la enseñanza primaria o alfabeta, la principal

Cuadro 1
Distribución de la muestra según estratos y puntaje del Método Graffar

Estratos	Puntaje	Porcentaje de la muestra
	14	1,3
IV	15	6,6
	16	13,8
	17	37,5
V	18	24,3
	19	13,8
	20	2,6

fuente de ingreso, en el 86,8%, es salarios semanales y la condición de alojamiento, en el 57,9% es en ranchos con malas condiciones sanitarias (Cuadro 2).

Cuadro 2
Frecuencias relativas de las variables del Método Graffar
(porcentajes)

Profesión Jefe Hogar	Nivel instruc. madre	Principal fuente de ingresos	Condiciones de alojamiento
Obrero especializado 36,8%	Secundaria incompleta 10,5%	Sueldo mensual 3,9%	Vivienda con deficiencias 38,8%
Obrero no especializado 61,8%	Primaria o analfabeta 69,1%	Salarios semanales 86,8%	Rancho 57,9%
	Analfabeta 20,4%	Donaciones 9,2%	

Si se toman como referencias los indicadores del Mapa de la Pobreza, el 58,6% de los hogares se considera en condiciones de pobreza extrema y el 21,1% en pobreza crítica, es decir, según este método, el 79,7% de los hogares de la muestra se catalogan como pobres. Los mayores niveles de insatisfacción de las necesidades se presentan en las variables relacionadas con la vivienda: malas condiciones de alojamiento y hacinamiento (Cuadro 3).

Cuadro 3
Frecuencias relativas de la muestra según indicadores del Mapa de la Pobreza

Indicadores	%
-- Hogares con viviendas inadecuadas	57,9
-- Hogar con algún niño de 7 a 12 años que no asiste a la escuela	10,2
-- Hogar sin servicio de agua corriente o sin excusado	38,2
-- Hogar con más de tres personas por cuarto	57,9
-- Hogar donde el nivel educativo del Jefe del Hogar es menor a tercer grado y donde hay más de 3 personas inactivas por ocupado	22,9
-- Pobreza extrema (89 niños)	58,6
-- Pobreza crítica (32 niños)	21,1
-- Total pobreza (121 niños)	79,7

El número de miembros en el hogar es de 4 a 7 personas en el 67% de los casos y el promedio es de 6,6 miembros. Esto es consistente con informaciones de otras fuentes donde se señala que la familia pobre en las zonas urbanas es numerosa, generalmente el número de integrantes de la familia es superior al promedio nacional (Fundacredesa, OCEI) (20).

Los ingresos familiares mensuales señalados por los representantes de los niños se concentran entre 5.000-9.000 bolívares (44%) y 9.001-15.000 bolívares (29%) calculándose un ingreso promedio per cápita de los miembros del hogar de 1.777 bolívares mensuales (31\$).

El gasto mensual en alimentos de estas familias registra las mayores frecuencias entre 5.001-9.000 bolívares (52,6%) y 3.000-5.000 bolívares (27,6%). El gasto promedio o per cápita es de 1.041 bolívares mensuales (18\$), ligeramente menor a la estimación realizada por Agroplan del monto de la canasta mínima básica de alimentos per cápita, 1.388 bolívares mensuales (24\$) (21). Estas cifras corroboran la percepción general de un incremento progresivo de la pobreza extrema en las familias de bajos ingresos, en función de un deterioro evidente de ingreso real que afecta la satisfacción de las necesidades básicas de alimentación (Cuadro 4) (3).

Cuadro 4
Frecuencia relativa según escalas de las variables
Nº de Miembros en el hogar, Ingreso familiar
y Gastos en alimentos
(porcentajes)

Nº de miembros en el hogar	Bolívares mensuales				
	Ingreso familiar		Gastos en alimentos		
2 - 4	19,7	5000 y menos	8,5	menos de 3000	7,2
5 - 7	51,3	5001 - 9000	44,1	3000 - 5000	27,6
8 - 11	24,3	9001 - 15000	29,0	5001 - 9000	52,6
12 y más	4,6	15001 - 20000	8,6	9001 - 15000	11,8
		20001 - 25000	5,3	15000 y más	0,6
		25000 y más	4,6		

Datos referidos a mayo - junio de 1991.

Otro nivel de análisis en la definición de la muestra corresponde a la condición de participar o no en los programas sociales del Estado, específicamente: la beca alimentaria y bono lácteo. Al respecto es importante señalar que sólo el 33,6% de los niños evaluados está amparado por los programas sociales, a pesar de que el 82,9% manifestó su asistencia a la escuela. La relación cruzada de estas dos variables indica que el 61,9% de los niños de la muestra que asisten a la escuela no son beneficiarios de los programas sociales.

La interacción de la variable de estratificación social del Graffar de los hogares con la condición de participación del niño de los programas sociales antes mencionados, muestra que el 72% de los niños con hogares ubicados en el estrato V no están amparados por estos programas. A nivel de los puntajes 17, 18 y 19, donde se concentra la mayor parte de la muestra, las proporciones de no beneficiarios de los programas sociales superan el 60% (Cuadro 5).

De igual manera, si consideramos la ubicación de las unidades familiares según las variables del Mapa de la

Cuadro 5
Porcentaje de niños según la participación o no en el programa por estrato social

Puntaje del estrato	%	
	Amparados	No amparados
Estrato IV	50	50
15	50	50
16	57	43
Estrato V	28	72
17	25	75
18	35	65
19	29	71

Pobreza, el 70,8% y el 59,4% de los hogares en pobreza extrema y pobreza crítica, respectivamente, no están amparados con los programas sociales.

Llama la atención que el porcentaje de no participación de los programas sociales es mucho mayor en los hogares más deprimidos, situación que pudiera deberse a que la representación muestral es menor, cuantitativamente, en las familias en condición de pobreza extrema o, simplemente al hecho de que hay una menor cobertura de los programas sociales en estos estratos. Ciertamente, la falta de información adecuada para la focalización de los grupos objetivos y los problemas de cobertura han incidido en la efectividad de tales programas. De allí que se plantee el requerimiento de datos y normas que sirvan de soporte para la definición de los grupos sociales en situación de pobreza, que constituyen la población objetivo de los programas y su diferenciación respecto al grado de necesidad.

Los programas sociales en ejecución han sido diseñados sobre la base del apoyo administrativo institucional de la red escolar (beca alimentaria, láctea, cereales, vaso de leche) y de la red de servicios médicos (PAMI), teniendo acceso a sus beneficios sólo la población con posibilidades de inserción en estas redes. Las limitaciones de estos mecanismos administrativos se reflejan en problemas de cobertura insuficiente, donde resultan particularmente afectados los sectores de la población más necesitados, en los cuales concurren un bajo nivel de asistencia escolar, limitaciones culturales y económicas y la residencia en lugares de difícil acceso que impiden utilizar adecuadamente los servicios de salud y educación.

Finalmente se comentan los resultados de la muestra referidos a los diagnósticos nutricionales relacionados con la condición socioeconómica de los hogares y la participación o no del niño en los programas sociales considerados.

En los resultados de diagnóstico nutricional según el índice de Masa Corporal se detecta la presencia de una posible desnutrición en un 25% de los niños evaluados,

5% se catalogan como niños con una masa corporal baja. En el área muscular y el área grasa se obtienen los siguientes diagnósticos: niños con reserva proteínica *muy baja*, que indica presencia de desnutrición (4,6%); niños con reserva proteínica *baja*, a riesgo de desnutrición (16,4%); niños con reserva calórica *muy baja*, presencia de desnutrición (17,9%) y niños con reserva calórica *baja*, a riesgo de desnutrición (22,4%) (Cuadro 6).

Cuadro 6
Diagnósticos nutricionales

Índice de masa corporal		Área muscular Reserva proteínica		Área grasa Reserva calórica	
Categorías	%	Categorías	%	Categorías	%
Sobrepeso extremo	0,7	Alta	—	Muy alta	—
Sobrepeso	4,6	Normal	78,9	Alta	—
Normal	64,5	Baja	16,4	Normal	59,9
Baja	5,3	Muy baja	4,6	Baja	22,4
Muy baja	25,0			Muy baja	17,8

El déficit nutricional en términos de reservas de calorías es el de más significación en los niños evaluados (área grasa) y se diagnosticó en el 40% de estos niños. Este hecho viene siendo señalado en estudios anteriores realizados en niños de bajos recursos donde se ha encontrado una baja reserva calórica que los hace más vulnerables a las agresiones ambientales (22-24). A esto se añade la situación de la reducción en la disponibilidad en términos de calorías y el aumento en los precios de los alimentos que hace cada vez más difícil que estos grupos puedan cubrir sus requerimientos nutricionales (24,25). Además, encuestas sobre el consumo de alimentos en las familias de estratos sociales de más bajos recursos reportan una tendencia al subconsumo en relación a sus requerimientos. En términos más precisos, el consumo calórico de los barrios populares de Caracas disminuyó de 2.327 a 1.859 calorías entre 1981-1989 (26).

El déficit calórico encontrado en estos estratos es consecuencia de un aprovechamiento biológico inadecuado de las proteínas, las cuales son metabolizadas como fuente energética. Esto se manifiesta en última instancia como un déficit calórico-proteico durante el crecimiento (24).

La interrelación de los diagnósticos nutricionales con las variables de estratificación social del Graffar y mapa de la pobreza, revela que el porcentaje de niños a riesgo de desnutrición y desnutridos, supera el 20%, según el IMC, y el 35%, según el área grasa: en los estratos sociales IV y V del Graffar, en los puntajes Graffar más representativos de la muestra (17 y 18 puntos) y en los hogares en condición de pobreza extrema o crítica, según el mapa de la pobreza. El diagnóstico nutricional basado en el área muscular muestra niveles más moderados, en el estrato V el 17% de los niños están en riesgo de desnutrición, con

reserva proteínica baja y 4% se catalogan como desnutridos con reserva proteínica muy baja (Cuadro 7).

Cuadro 7
Porcentaje de niños con déficit, según Graffar y Mapa de la pobreza

Condición social	IMC		Area grasa		Area muscular	
	BMC	RD	BRC	MBRC	BRP	MBRP
Estrato IV	5,9	29,4	20,6	14,7	14,7	5,9
16	4,8	23,8	19,0	23,8	19,0	0,7
Estrato V	5,1	23,7	22,9	18,6	16,9	4,2
17	7,0	24,6	15,8	22,8	15,8	3,5
18	2,7	29,7	27,0	16,2	24,3	8,1
19	4,8	14,3	33,3	9,5	9,5	0,0
Pobreza extrema	2,2	19,1	20,2	18,0	14,6	3,4
Pobreza crítica	19,1	33,3	21,9	21,9	15,6	6,3

BMC: Baja masa corporal. MBRC: Muy baja reserva calórica.
RD: Riesgo desnutrición. BRP: Baja reserva proteínica.
BRC: Baja reserva calórica. MBRP: Muy baja reserva proteínica.

En el análisis cruzado de los diagnósticos nutricionales con la condición de niño amparado o no por los programas sociales, se advierte que más del 50% de los niños con riesgo de desnutrición, según el IMC y el área grasa no está amparado por los programas. Asimismo llama la atención la elevada proporción de los niños beneficiarios con problemas de malnutrición por déficit, particularmente en el caso del diagnóstico por área grasa (59%) (Gráficos anexos).

Gráfico 1
Diagnósticos nutricionales según: el índice de masa corporal, el área muscular y el área grasa

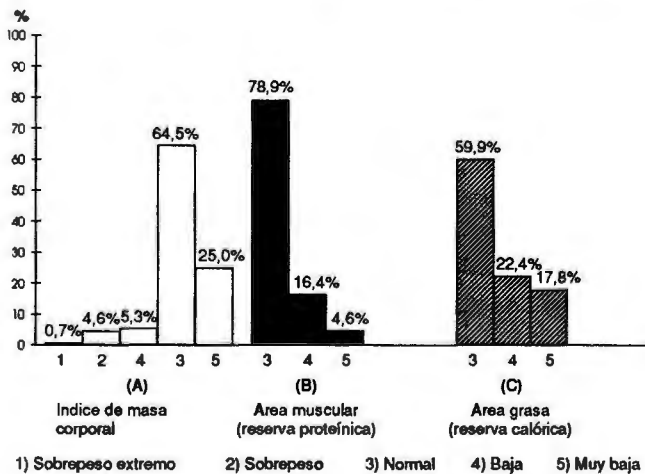
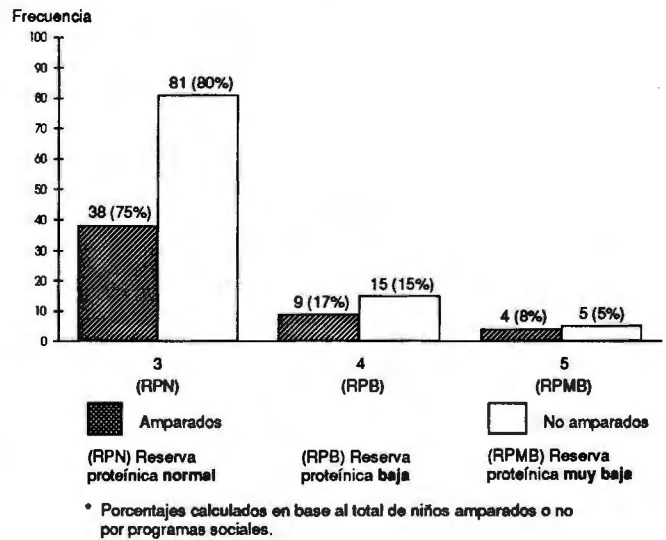
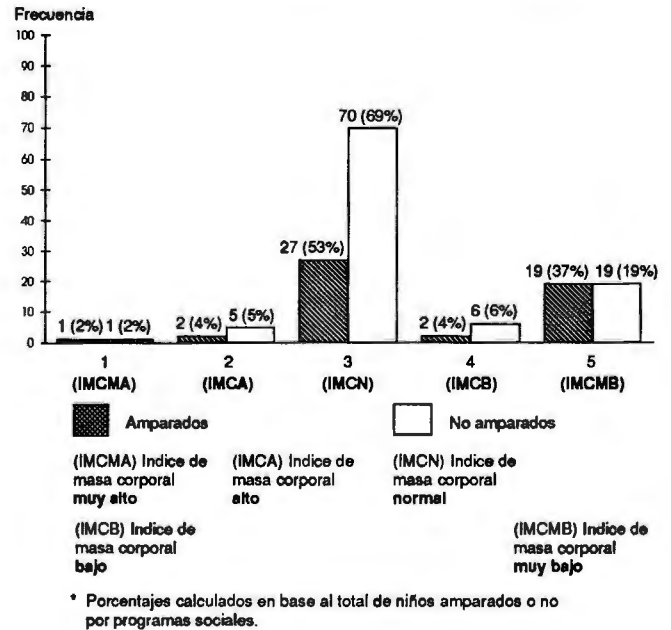


Gráfico 2
Histograma de frecuencias y porcentajes*
Area muscular vs. niño amparado o no por programas sociales



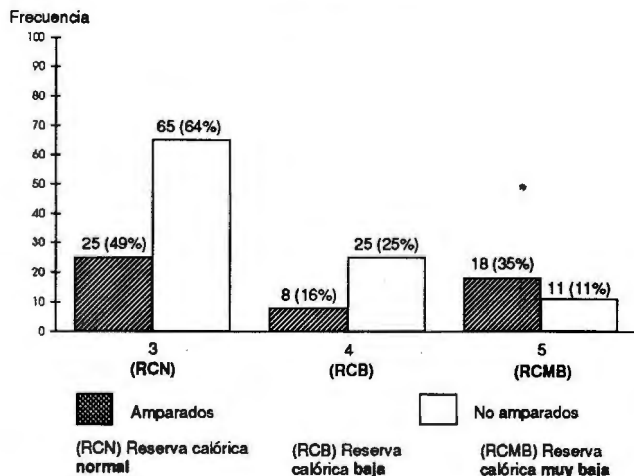
* Porcentajes calculados en base al total de niños amparados o no por programas sociales.

Gráfico 3
Histograma de frecuencias y porcentajes*
Índice de masa corporal vs. niño amparado o no por programas sociales



* Porcentajes calculados en base al total de niños amparados o no por programas sociales.

Gráfico 4
Histograma de frecuencias y porcentajes*
Area grasa vs. niño amparado o no por
programas sociales



* Porcentajes calculados en base al total de niños amparados o no por programas sociales.

Estas cifras nos muestran efectos positivos bastante relativos de la intervención social del estado, ya sea por problemas de cobertura o, posiblemente, por el tipo de intervención que podría no ser la más adecuada.

Antecedentes de estudios nutricionales en niños, realizados en Venezuela (FUNDACREDESA) y en otros países (UNICEF, Banco Mundial), señalan que variables como el nivel de instrucción de la madre y el orden de nacimiento del niño tienen incidencia en las condiciones nutricionales (1,10,27). No obstante en los análisis multivariantes realizados con esta muestra, la única variable que registró cierta significación fue la condición de niños amparado o no por los programas sociales.

El análisis de covarianza demuestra que sólo hay un efecto significativo de esta variable en los diagnósticos nutricionales del IMC y el área grasa.

Con el objeto de investigar hasta qué punto los resultados de la composición corporal y de la situación nutricional discriminan la condición de participación o no de los niños de los programas sociales, se realizó una prueba de análisis discriminantes con estas variables. La validación de la función discriminante puso en evidencia que sólo el 53% de los niños beneficiarios y el 69% de los no beneficiarios resultan bien clasificados en término de su condición nutricional según el IMC, el área muscular y el área grasa.

Sin embargo, hay que destacar que los resultados de estas pruebas pueden estar afectados por la elevada diferencia en los tamaños de la muestra de los niños amparados o no amparados (51 vs. 101). Se trató, en lo posible, de homogeneizar la muestra tomando en cuenta la edad de los niños evaluados (6 y 7 años), el tiempo de participación en el programa (6 meses) y el tamaño de la

muestra. En este sentido, la consideración del tiempo de participación en el programa limitó el tamaño de la muestra de los niños amparados por los programas sociales, por encontrarnos con el fenómeno de una rotación muy particular de los beneficiarios en algunos colegios de la zona. El tamaño de la muestra se vio afectado por el problema administrativo de los niños del preescolar que iniciaron su escolaridad en octubre del año 1990 y en mayo de 1991 no habían recibido la beca, los comprobantes llegaban a la escuela a nombre de los exalumnos promovidos a la escuela primaria.

Es importante destacar que éste es un modelo de análisis estadístico que está previsto implementar para el estudio de la composición corporal y del estado nutricional en función de las variables sociales, teniendo como criterio fundamental la condición de estar o no amparado por los programas sociales. Con esto se espera obtener una aproximación evaluativa de los programas de protección nutricional, en relación a su cobertura en términos sociales y de los posibles efectos de los programas de protección nutricional en el estado nutricional de los niños atendidos.

La hipótesis manejada plantea que la evaluación de la situación nutricional de los niños beneficiarios por los programas sociales debe ser significativamente mejor que la evaluación nutricional de los niños pobres no favorecidos, sin embargo los resultados de esta pequeña muestra no permiten corroborar esta hipótesis.

En estos momentos de crisis, donde los recursos monetarios se hacen insuficientes, es importante maximizar la eficiencia y la eficacia de la acción social en función de proteger los derechos del niño y entre éstos el primero es el derecho a una alimentación adecuada que les permita crecer, educarse y desarrollarse para forjar el futuro del mundo en el próximo siglo.

Referencias

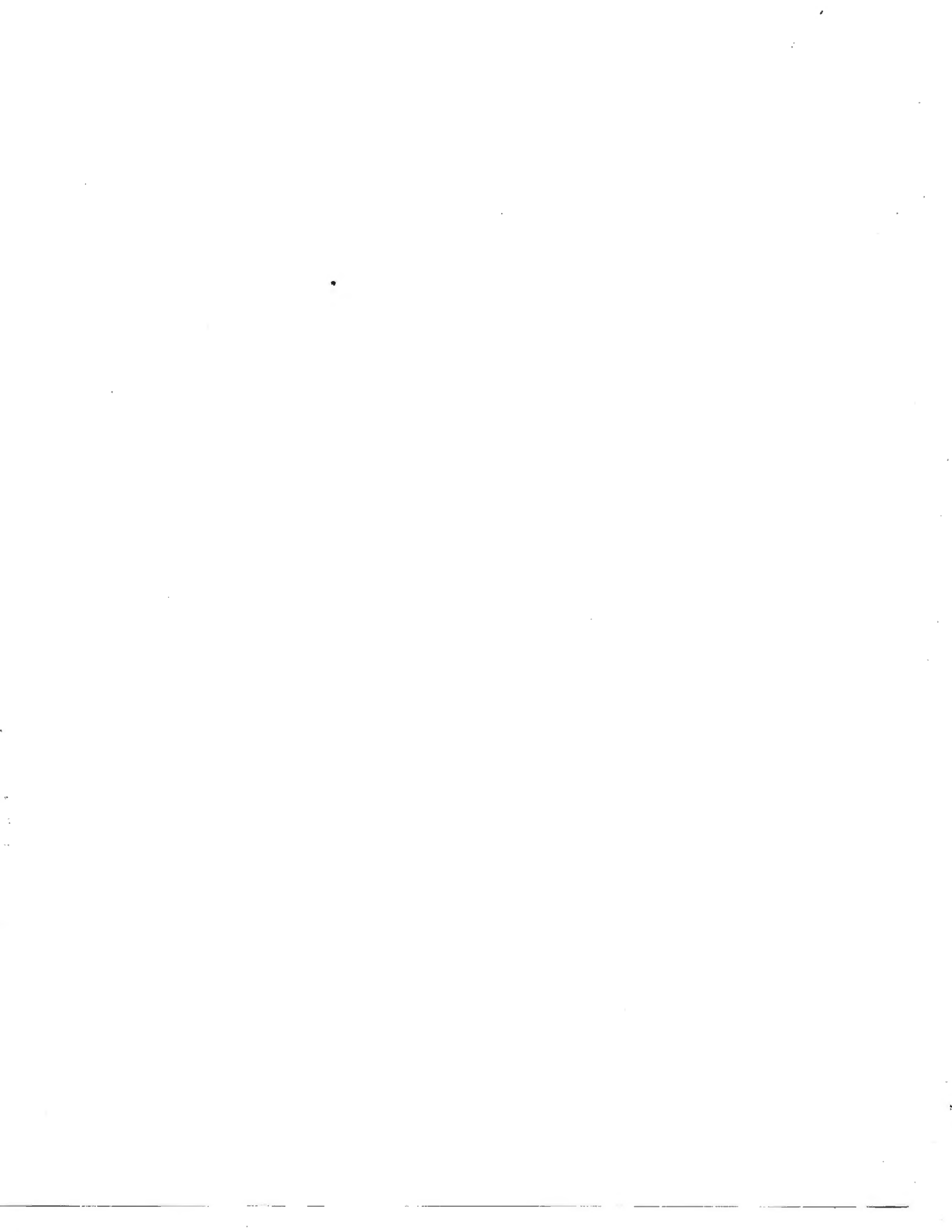
1. Cornia GA, Joll R, Stewart F. Ajuste con rostro humano. Estudio de países. Tomo I y II. Siglo XXI 1987.
2. Padrón CE, Ledezma T. El deterioro de los ingresos reales y sus efectos en la distribución del consumo familiar. Boletín de Indicadores Socioeconómicos. Ediciones Faces/UCV. Junio 1991, N° 7.
3. Ledezma T, Mateo C, Padrón CE. Repercusiones sociales del ajuste económico: la pobreza. Boletín de Indicadores Socioeconómicos. Ediciones Faces/UCV. Junio 1991, N° 7.
4. Dehollain P, Schael Pérez I. Venezuela desnutrida hacia el 2000. Affdil Ediciones. Colección Trópico. N° 31. 1990.
5. Pérez B. Análisis Nutricional Antropométrico: Una encuesta de salud en tres grupos de la Amazonia Venezolana. Ediciones Faces/UCV. Caracas, 1989.
6. Ministerio de la Familia. Dirección de Planificación e Investigación. La política social del Estado Venezolano: una nueva orientación. Mayo 1991. (Mimeo).

7. Ministerio de Educación. Dirección de Información y Relaciones. Beca Alimentaria. Programa de Uniformes y útiles escolares y la Beca Láctea. Una mano al futuro de Venezuela. 1991.
8. Cartaya V, García H. Infancia y pobreza. Los efectos de la recesión en Venezuela. UNICEF. Ministerio de la Familia. Editorial Nueva Sociedad 1988.
9. Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y Ministerio de la Familia. La pobreza en Venezuela. Volumen II. Bogotá 1990.
10. Banco Mundial. Informe sobre el Desarrollo Mundial. Washington, DC. 1990.
11. Méndez Castellano H y otros. Manual de Procedimientos del Area de Familia del Proyecto Venezuela. Fundacredesa, Caracas, 1982.
12. Laxague G, Noguera G y Méndez Castellano H. Investigación sobre la consistencia de las variables utilizadas en el Método Graffar modificado. Arch Venez Pueri y Ped 1986;49 (3 y 4).
13. Noguera C, Rojas G, Acosta A, Fresmeda O, Uzcátegui G, Roeppe R. Mapa de la Pobreza en Venezuela. Ministerio de la Familia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. 1990. (Mimeo).
14. Ross RW, Leyland A, Selbie S. The advances O-Scale physigweassessment system Kinemetrix Inc, 1980, Canada, 117 p.
15. Frisancho Ar. Antropometric standards for the assessment of Growth and Nutritional Status. Ann Arbor the University of Michigan press, 1990, 189 p.
16. Landaeta-Jiménez, López Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellano H. Area Muscular y Area Grasa. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer y Ped 1989;52:97-106.
17. Méndez Castellano H, López Contrera-Blanco M, Landaeta Jiménez M, Gonzales Tíneo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer y Ped 1986;49:111-155.
18. Méndez CH, Méndez M. Estratificación Social y Biología Humana. Arch Venez de Puer Ped 1986;49:93-104.
19. Méndez CH, López Contreras Blanco M, Méndez MC, Fossi M, Landaeta M. The Social Impact an Child Growth and Development in Venezuela (MAL). Nutrición and the Infact Broin 1990:269-284.
20. Fundacredesa. 15 años investigando para el mejor conocimiento de Venezuela. Ediciones Especiales de la Presidencia de la República. Editor: Hernán Méndez C. 80 p.
21. González B. Criterios para la definición de la Canasta Mínima de Alimentos y la estimación de la pobreza en Venezuela. Documento Interno mineo. Caracas, julio, 1991.
22. Landaeta Jiménez M, López Blanco M, Méndez Castellano H. Crecimiento y Maduración: Tendencias Nacionales. En La Nutrición ante la Salud y la Vida. Fundación Cavendes (ed.). Caracas. Sarbo 1991.
23. López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Fossi de Mejías M, Izaguirre de Espinoza. Introducción al problema nutricional en Venezuela. Nutrición y Desafío Nacional. Fundación Cavendes. Cap. I, 1985, 112 p.
24. Federación Médica Venezolana. La Situación Agroalimentaria y la pobreza. Su impacto en la nutrición de la Familia y el niño en Venezuela. Acarigua-Araures. Edo. Portuguesa, 21 al 23 de noviembre de 1990, pp. 28 y 29.
25. Abreu E. Evolución reciente de las posibilidades alimentarias y nutricionales en Venezuela. Nutrición y Desarrollo Social en el Ajuste Económico. Fundación Cavendes. Abril, 1990:95-104.
26. Jaen ME. Impacto de la Crisis sobre la Población: Señales de Alerta en Venezuela, 1989. Fundación Cavendes. Señales de Alerta. Documento de circulación limitada 1990: 93 p.
27. Conferencia Nacional sobre los Derechos del Niño. Los Niños. El compromiso de los noventa. Venezuela, 1991.

Social and economic conditions and nutrition situation. A research in a Caracas community

ABSTRACT A sample of 152 children aged 6 and 7 years were studied with regard to their nutritional status family social and economic conditions, evaluated according to Graffar's Method (modified by Méndez Castellano) and those of the Venezuelan Poverty Map. Also, as a control variable, the child's coverage by government social programs directed to severe poverty level families was included. Descriptive and multivariant statistic methods were used. The research outlines the most significant deficit as one of low caloric reserve (fat area), observed on 40% of children. More than 50% children not covered by social programs had a probable malnutrition, according to body mass and fat area indexes. Only 33,6% of evaluated children were covered by government programs. *An Venez Nutr* 1992;5:17-24

KEY WORDS: Nutrition situation, social condition, economic condition, social programs.



Condiciones socioeconómicas e indicadores de composición corporal en niños de una comunidad de Caracas

Alicia Ortega Mancera¹, Betty M. Pérez², Maritza Landaeta-Jiménez³, Thaís Ledezma⁴

RESUMEN Se presentan los primeros resultados de una investigación mayor, cuyo objetivo es analizar el comportamiento de los indicadores de la composición corporal, área muscular (AM) y área grasa (AG), del índice de masa corporal (IMC) en niños de una zona marginal de Caracas, en una muestra de 6 años (n=95) y de 7 años (n=57). Amparados (A) n=51 y no amparados (NA) n=101; por programas sociales del Estado. Se usaron los programas DBase III Plus y Statgraphycs y los valores de referencia del Estudio Transversal de Caracas. Se encontró una reserva proteica baja (RPB) y muy baja (RPMB) en varones de 6 años (46%) y 7 años (28%). El déficit por AG, fue más alto. La reserva proteica y calórica baja fue mayor en varones que en niñas y en especial a los 6 años. No se observaron diferencias significativas en los indicadores de composición corporal, en los niños amparados o no por programas sociales. *An Venez Nutr* 1992;5:25-30

PALABRAS CLAVE: Condiciones socioeconómicas, área muscular, área grasa, índice de masa corporal, composición corporal, programas sociales.

Introducción

En Venezuela, en la década de los 80, se inició una crisis económica que ha deteriorado progresivamente la calidad de vida del venezolano. En el país existen alrededor de 600.000 niños en situación de supervivencia. Del 65% de las familias que viven en pobreza, un 30% lo hace en pobreza extrema (1). El costo de alimentos y bebidas ha sufrido aumentos de hasta un 128,5% y por el contrario, los sueldos y salarios no alcanzan a cubrir esos incrementos, produciéndose por lo tanto un recorte drástico en los niveles de consumo (2). Esto influye en el estado nutricional del habitante promedio del país, particularmente en los estratos pobres, y ha afectado con mayor intensidad a los niños y a las madres lactantes y embarazadas (3).

Con el objeto de compensar en cierta medida ese deterioro cada vez más evidente de la población de menores ingresos, el Plan de Ajustes Sociales del estado incorporó una política de transferencia directa de los recursos económicos y alimentarios, a las familias más pobres de la población venezolana, sin embargo, la situación alimentaria y nutricional se ha deteriorado y tanto los indicadores tradicionales como de la composición corporal, señalan que la desnutrición ha aumentado.

Los indicadores de composición corporal: área muscular, área grasa e índice de masa corporal, tienen la ventaja de ser fáciles de estimar por la sencillez de las mediciones antropométricas involucradas en su cálculo (4,5) y por la cualidad no invasiva de la metodología empleada. Aun cuando no han sido los más usados, diferentes trabajos documentan su importancia (6-12). Se les considera, además, como buenos indicadores para evaluar el estado nutricional; debido a que cuantifica de manera indirecta la reserva proteica y calórica, tomando en consideración que la proporción de los componentes graso y magro son muy variables, de acuerdo a la edad, sexo, raza, estado de la maduración y actividad física (9).

El IMC o Índice de Quetelet (13), es un indicador mixto de dimensiones corporales y de masa corporal.

1. Profesora Agregado I.I.E.S., UCV.
2. Profesora Titular I.I.E.S., UCV.
3. Médico Fundacredesa/Cavendes.
4. Profesora Asistente I.I.E.S., UCV.

Solicitar copia a: Alicia Ortega de Mancera. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Residencia Vargas. Oficina 305. Universidad Central de Venezuela.

Este trabajo fue parcialmente financiado por Conicit, Proyecto F-146.

Para algunos investigadores es un indicador adecuado de la grasa corporal total (14-16). Se le conoce también como Índice de adiposidad (17,18). Es buen predictor simple de la grasa corporal (15), indica el nivel de adiposidad (18) y por eso es frecuentemente asociado con la obesidad (15,19). Aparece igualmente reseñado en asociación con la desnutrición en su fase inicial (20-21).

En Venezuela se han realizado investigaciones que han permitido elaborar tablas para ese indicador (16,22). El uso adecuado del IMC sin embargo no reemplaza la necesidad de recolectar datos antropométricos adicionales al peso y la talla, con el fin de establecer relaciones entre nutrición, crecimiento, tamaño corporal y salud (23). Garn (24) acepta su uso, principalmente en epidemiología nutricional, pero señala aspectos cruciales que no son considerados como la morbilidad, la mortalidad y la eficiencia reproductiva.

Ante esta situación, la investigación se plantea como objetivo analizar los aspectos relativos a la composición corporal y al estado nutricional en niños pre-escolares, pertenecientes a un grupo de alta vulnerabilidad, biológica y social. Así mismo, intenta evaluar las diferencias entre los niños amparados o no por alguno de los programas sociales del Estado, en relación con las variables de composición corporal, área grasa y área muscular y el índice de masa corporal. Igualmente se toman en consideración algunas variables socioeconómicas del método Graffar modificado (25).

Materiales y métodos

La muestra fue de 152 niños de 6 años ($n=95$) y de 7 años ($n=57$), de este grupo, 51 niños están amparados por los programas sociales del estado por un período superior a seis meses (programa de beca alimentaria) y 101 carecen de ese apoyo, de acuerdo a la información recogida en las encuestas realizadas entre abril y julio de 1991 por el proyecto "El impacto de las condiciones socioeconómicas en los indicadores de composición corporal y nutricionales". Esta submuestra forma parte de una investigación más amplia aún en proceso, que evaluará la composición corporal y el estado nutricional de 900 niños menores de 9 años, que habitan en barrios consolidados o en vías de consolidación de una zona marginal de la parroquia de La Vega.

Las edades seleccionadas para esta investigación, fueron los 6 y los 7 años. Los niños fueron evaluados una sola vez y a cada uno se le aplicaron 25 mediciones antropométricas, siguiendo los lineamientos de las normativas internacionales (5,26). De éstas, se seleccionaron las cuatro variables necesarias para los indicadores estudiados; peso, talla, circunferencia del brazo y pliegue del tríceps.

El método de clasificación utilizado, tanto para los índices de composición corporal como para el índice de masa corporal, se basa en los valores de referencia del

Estudio Transversal de Caracas (ETC) (9,27). Los puntos de corte son los que se establece para los tres indicadores. Con los resultados de los indicadores señalados, separados por edad y sexo, se realizaron algunos contrastes con las variables socioeconómicas, estratificación del método Graffar (4) y con la condición de estar amparados o no, por los programas sociales del Estado en un lapso mínimo de seis meses.

Para el análisis de los datos, se procedió en primer lugar a crear una base de datos, utilizándose para ello, el Programa DBase III plus. Posteriormente, el contraste entre las variables, biológicas y sociales, se hizo atendiendo a la edad y el sexo, con la ayuda del programa Statgraphics 2.6.

Se aplicó un contraste de hipótesis para AM, AG e IMC entre varones y niñas de 6 y 7 años a fin de establecer si existían diferencias en edad y sexo para las tres variables estudiadas.

Se utilizaron las siguientes categorías para el área muscular: reserva proteica normal (RPN), reserva proteica baja (RPB) y reserva proteica muy baja RPMB. Para el área grasa reserva calórica normal (RCN), reserva calórica baja (RCB) y reserva calórica muy baja (RCMB) y para el Índice de masa corporal normal (N), sobre la norma (SN), muy sobre la norma (MSN), bajo la norma (BN) y muy bajo la norma (MBN).

A fin de facilitar el análisis, se unieron los casos con reserva proteica baja (RPB) y reserva proteica muy baja (RPMB), así como los de reserva calórica baja (RCB) y reserva calórica muy baja (RCMB), por considerar que ambas categorías definen una situación de déficit, como lo es el riesgo de desnutrición para RPB y RCB y la desnutrición para la RPMB y RCMB.

Resultados

Los valores medios obtenidos para el área muscular de los varones de 6 años (1.478,7 mm) y de 7 años (1.632,0 mm), se ubican ligeramente sobre el percentil 10 del ETC (27). En las niñas de 6 años (1.455,1 mm) y de 7 años (1.525,3 mm), las medidas están sobre el percentil 25.

Los resultados para el área grasa en los varones de 6 años (566,7 mm) y de 7 años (617,0 mm), se ubican sobre el percentil 10. En cuanto a las niñas de 6 años (636,6 mm) y de 7 años (674,1 mm), se ubican sobre el percentil 25.

Respecto al índice de masa corporal (IMC) los resultados obtenidos para los varones de 6 años (14,9 kg/mm) y de 7 años (15,2 kg/mm), e igualmente para las niñas de 6 años (14,6 kg/mm) y de 7 años (15,5 kg/mm), se sitúan entre los percentiles 25 y 50 del ETC.

El contraste de hipótesis realizado para los indicadores de la composición corporal AM y AG y el indicador mixto IMC, no rechaza la hipótesis de igualdad para AG e IMC, confirmando la gran similitud de las medidas en ambos grupos de edad y sexo para esos indicadores. No ocurre lo mismo con el AM, cuyos valores medios al ser some-

tidos al contraste establecen diferencias entre los grupos por edad y sexo.

El 46,8% de los varones de 6 años y el 28% de los de 7 años, tienen RPB y RPMB, respectivamente. En las niñas, el 2% de 6 años; y el 6,3%, a los 7 años, tienen RPB (Cuadro 1).

Cuadro 1
Clasificación de los niños con los indicadores: área muscular, área grasa e índice de masa corporal

Area	6 años				7 años			
	Niños		Niñas		Niños		Niñas	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Area muscular								
RPN	25,0	53,2	47,0	97,9	18,0	72,0	30,0	93,8
RPB	16,0	34,0	1,0	2,1	6,0	24,0	2,0	6,3
RPMB	6,0	12,8	—	—	1,0	4,0	—	—
TOTAL	47,0	100,0	48,0	100,0	25,0	100,0	32,0	100,0

Area	6 años				7 años			
	Niños		Niñas		Niños		Niñas	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Area grasa								
RCN	28,0	59,6	30,0	62,5	14,0	56,0	19,0	59,4
RCB	6,0	12,8	12,0	25,0	6,0	24,0	10,0	31,3
RCMB	13,0	27,7	6,0	12,5	5,0	20,0	3,0	9,4
TOTAL	47,0	100,1	48,0	100,0	25,0	100,1	32,0	100,1

RPN: Reserva proteica normal. RCN: Reserva calórica normal.
 RPB: Reserva proteica baja. RCB: Reserva calórica baja.
 RPMB: Reserva proteica muy baja. RCMB: Reserva calórica muy baja.

Indice de masa corporal	6 años				7 años			
	Niños		Niñas		Niños		Niñas	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MSN	—	—	—	—	—	—	1,0	3,1
SN	3,0	6,4	2,0	4,2	1,0	4,0	1,0	3,1
N	26,0	55,3	31,0	64,6	16,0	64,0	25,0	78,1
BN	4,0	8,5	2,0	4,2	—	—	2,0	6,3
MBN	14,0	29,8	13,0	27,1	8,0	32,0	3,0	9,4
TOTAL	47,0	100,0	48,0	100,1	25,0	100,0	32,0	100,0

MSN: Muy sobre la norma. BN: Bajo la norma.
 SN: Sobre la norma. MBN: Muy bajo la norma.
 N: Normal.

Con respecto a la reserva calórica, el 40,5% de los varones de 6 años y el 44% de los varones de 7 años, tienen RCB y RCMB. En las niñas, el 37,5% de 6 años y el 40,7% de 7 años, se encuentran en la misma situación.

Para el IMC, EL 38,3% de los varones de 6 años y el 32% de los de 7 años están en las categorías bajo la norma (BN) y muy bajo la norma (MBN). Entre las niñas estos

valores de déficit, son: a los 6 años, de 31,3%, y a los 7 años, de 15,7%.

Cuando se analizan estos mismos valores, en relación con la condición de niño evaluado amparado (a) o no amparado (na) (Cuadro 2), se observa que el 42% de los varones amparados y el 39% de los no amparados, tienen RPB y RPMB. En las niñas sólo el 5% de las no amparadas tiene baja reserva proteica.

Cuadro 2
Clasificación de los niños con los indicadores área muscular, área grasa e índice de masa corporal, según categorías: amparados y no amparados por los programas sociales del Estado

Puntaje de Graffar	Niños				Niñas			
	Amparados		No amparados		Amparadas		No amparadas	
	N	%	N	%	N	%	N	%
14	—	—	—	—	1,0	5,0	1,0	1,7
15	5,0	16,1	—	—	—	—	5,0	8,3
16	6,0	19,4	4,0	0,8	6,0	30,0	5,0	8,3
17	9,0	29,0	16,0	39,0	5,0	25,0	27,0	45,0
18	6,0	19,4	15,0	36,6	7,0	35,0	9,0	15,0
19	5,0	16,1	5,0	12,2	1,0	5,0	10,0	16,7
20	—	—	1,0	2,4	—	—	3,0	5,0
TOTAL	31,0	100,0	41,0	100,0	20,0	100,0	60,0	100,0

Para el Area Grasa, entre los varones el 54,5% de los amparados y el 31,7% de los no amparados tienen RCB y RCMB. En las niñas ocurre lo mismo en el 40% de las amparadas y en el 38,3% de las no amparadas.

El IMC presenta para las categorías BN y MBN al 48,4% de los varones amparados y al 26,8 de los no amparados. En las niñas el 30% de las amparadas y el 23% de las no amparadas están BN y MBN.

La aplicación del método Graffar, para los varones y niñas amparados o no, indican que entre los varones un amplio grupo se clasifica en el puntaje 17, correspondiente al estrato V (29,0% I, 39,0% NI) (Cuadro 2).

Algo similar ocurre entre las niñas, las no amparadas, se clasifican en el puntaje 18 (35%) y en el puntaje 17 (25%) correspondiente también al estrato V.

Entre los varones, ninguno se ubica en el puntaje 14. El 16,1% de los niños amparados se ubica en el puntaje 15 y el 19,4% en el puntaje 16, correspondiente al estrato IV. Los niños no amparados tienen 9,8% en el puntaje 16. Las niñas amparadas se ubican de la siguiente manera: 5%, en el puntaje 14; y el 8,3%, en el puntaje 16. Las niñas no amparadas tienen un 1,7%, en el puntaje 14 y 8,3%, en el puntaje 15 y 16. Esto indica que la mayoría de los niños, tanto varones como niñas, están ubicados en el estrato V.

Discusión

Se puede decir que las niñas como grupo en estas edades presentan un desarrollo muscular y graso ligera-

mente mayor que el de los varones, como se evidencia en los valores medios del AM y AG, mientras que en el IMC no se observaron diferencias ni por sexo ni por edad.

El porcentaje de déficit en AG de los niños estudiados, fue sin embargo superior en los varones, en especial a los 7 años, donde alcanzó un 44%, mientras que el déficit para las niñas fue de 41%. Es interesante observar que el déficit más alto ocurre siempre en el sexo masculino, hecho que lo identifica como un grupo de alto riesgo tanto biológico como social. Esta tendencia en el sexo masculino se ha encontrado en algunos resultados de trabajos venezolanos (28) donde se señala que el sexo femenino presenta en el curso del crecimiento, menos diferencias que los varones. Esta característica ha sido interpretada como una mejor y mayor respuesta de las niñas a las agresiones del ambiente.

Con el IMC, la prevalencia de déficit en los dos sexos disminuye, sin embargo se observa que los varones como grupo presentan valores más altos con prevalencia que a los 7 años duplican los porcentajes de déficit de las niñas (32% vs 15,7%).

Para los tres indicadores, el déficit fue mayor entre los niños amparados, mientras que entre los no amparados, las niñas clasificadas en la categoría "normal" presentaron los valores más altos, y lo mismo ocurrió entre los niños clasificados con sobrepeso por el IMC.

El contraste de los niños amparados y no amparados, con respecto al método Graffar ubica a la mayoría entre los puntajes 17 y 18, correspondiente a los estratos IV y V, sin embargo, amparados o no, la mayoría se corresponde con el estrato V.

El contraste de hipótesis para los indicadores de composición corporal AM y AG y el indicador mixto IMC, no rechaza la hipótesis para AG e IMC confirmando la gran similitud de los dos indicadores en ambos grupos de edad y sexo. El índice AM, sin embargo rechaza la hipótesis en ambos grupos de edad y sexo, lo cual enfatiza las diferencias observadas para ese indicador.

Se puede concluir señalando lo siguiente: en estos grupos de niños se encontró una reserva proteica y calórica más baja que los valores de referencia y que los niños de los estratos altos de Caracas (10,28). Esto se refleja en una alta prevalencia de niños con déficit en especial de tejido graso, aun cuando el tejido muscular se ve menos afectado. Esto podría ser un indicio de niños que están en un equilibrio biológico inestable con una reserva calórica muy baja; por lo que cualquier agresión que modifique ese equilibrio, por ejemplo las infecciones repetidas que sufren, pueden hacer que se altere su estado nutricional rápidamente (29). Una de las consecuencias inmediatas de esas agresiones repetidas y constantes, sería una alteración en su ritmo de crecimiento y una disminución progresiva en el desarrollo físico del niño (30).

La condición de estar amparado o no por los programas del Estado no parece establecer ninguna diferencia

entre los grupos. Cada uno de ellos tiene una distribución similar respecto a la reserva proteica y calórica e, incluso, mejor entre los niños no amparados. La razón podría encontrarse en el hecho que aun cuando los recursos están llegando directamente a la población, las necesidades son tantas que no hay garantía que esos recursos se dirijan únicamente al niño de los programas. Incluso, podría pensarse que el lapso de seis meses para considerar al niño amparado por un programa es insuficiente para reconocer una mejoría notable en quienes reciben ayuda directa del Estado. Además, estos resultados también podrían estar afectados por el tamaño de la submuestra que se analiza.

Esta tendencia al déficit en los tres indicadores indirectos de composición corporal, debe tomarse con cierta reserva, pues algunos factores pueden estar influenciando tales resultados como son: a) El patrón de referencia (ETC Estratos altos); b) El punto de corte escogido, aun cuando puede presentar una situación de riesgo nutricional tal como lo señalan otros estudios realizados en estos grupos de población donde se ha encontrado una tendencia al subconsumo calórico (30).

Esta situación se agudiza con el proceso inflacionario y el aumento en el costo de la Canasta de Consumo, que afecta principalmente al renglón alimentos, con incrementos en los precios que en algunos casos extremos han llegado hasta un 300% (1).

Es importante señalar que se presentan resultados parciales de un estudio más amplio, el cual una vez concluido permitirá obtener una visión más aproximada de los distintos comportamientos de la composición corporal y de las modificaciones que tiene lugar cuando el estado nutricional se ve alterado.

Referencias

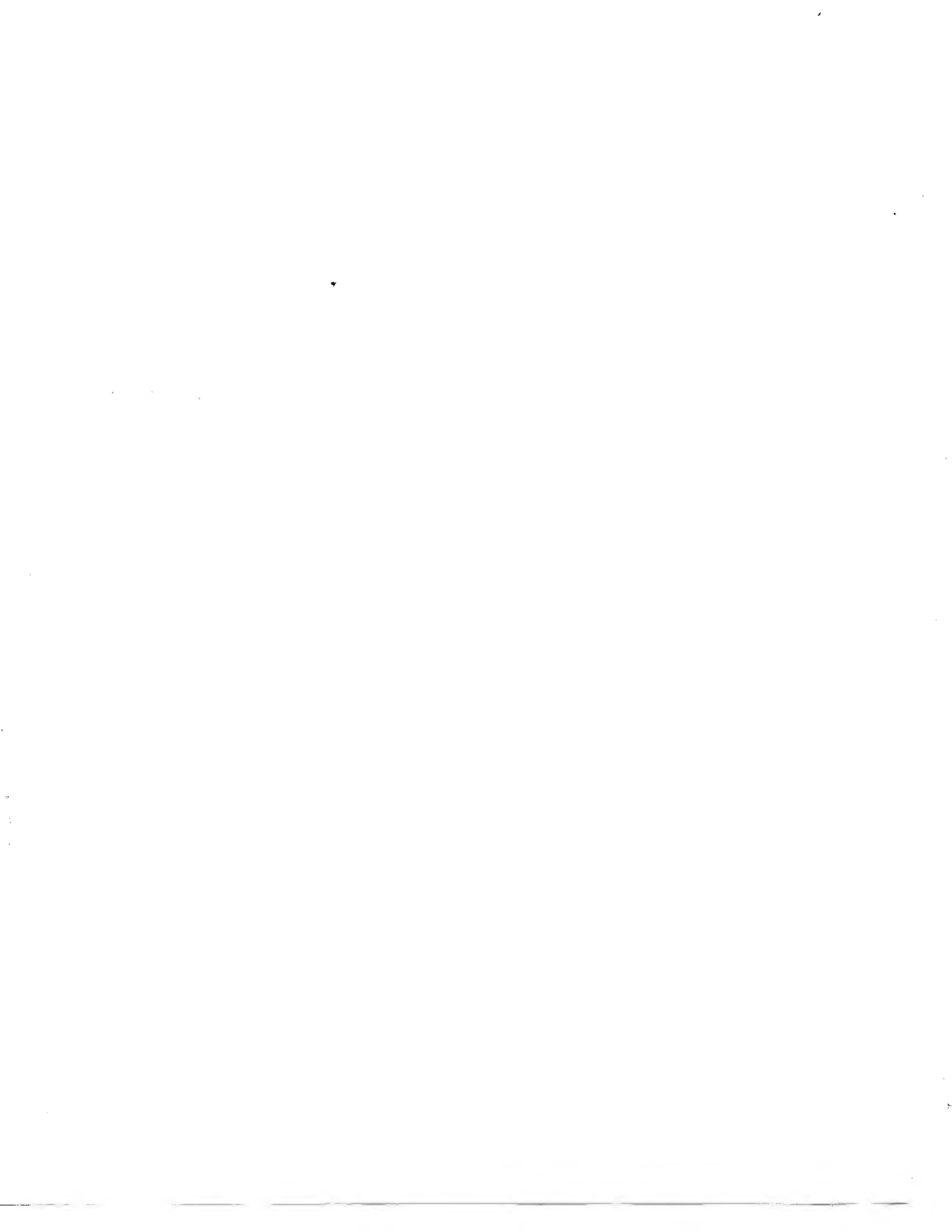
1. Jaén ME. Impacto de la crisis socioeconómica sobre la población: señales de alerta. Venezuela, 1989. Fundación Cavendes 1990:93.
2. Gutiérrez AT. Crisis, sobrevivencia y consumo de los sectores populares urbanos en Venezuela. En: Nutrición y desarrollo social en el ajuste económico. Fundación Cavendes 1990:31-45.
3. Abreu Olivo EA. Evolución reciente de las disponibilidades alimentarias y nutricionales en Venezuela. En: Nutrición y desarrollo social en el ajuste económico. Fundación Cavendes 1990:97-109.
4. Frisancho AR. New norms of upper fat and muscle size, norms for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1981;34:2540-5.
5. López Blanco M, Landaeta-Jiménez M. Manual de crecimiento y desarrollo. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Capítulo de Crecimiento y Desarrollo. Nutrición y Adolescencia. Fundacredesa. Laboratorio Sero. Caracas, 1991:186.
6. López Contreras-Blanco M. Indicadores de músculo y

- grasa en los varones de los estratos socio-económicos altos de Caracas. *Arch Latinoamer Nutr* 1988;38:815-33.
7. Henríquez Pérez G, López de Blanco M, Hernández de Valera Y. Algunas consideraciones sobre el uso de los indicadores talla para la edad y área muscular en la evaluación de la desnutrición crónica. *Arch Ven Puer y Ped* 1982;45:158-62.
 8. Henríquez Pérez G. Valores límites del área grasa y el área muscular en el diagnóstico de la desnutrición. Universidad Simón Bolívar (Tesis de Maestría). Caracas, 1989.
 9. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellano H. Área muscular y área grasa. Estudio Transversal de Caracas. *Arch Ven Puer Ped* 1989;52:97-106.
 10. López Contreras Blanco M. Evaluación del tejido muscular y adiposo en pre-escolares de los estratos altos de Caracas. Universidad del Zulia (Tesis Doctoral). Maracaibo, 1985.
 11. Landaeta-Jiménez M. Percentiles. Área muscular y área grasa en niños menores de 7 años: Estado Zulia. Universidad Central de Venezuela (Tesis de maestría). Caracas, 1986.
 12. Pérez BM. Análisis nutricional antropométrico: una encuesta de salud en tres grupos de la Amazonia venezolana. *Faces/UCV*. Caracas, 1989.
 13. Comas J. Manual de antropología física. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1970.
 14. Lee J, Kolonel LH, Hinds MW. Relative merits of the weight corrected for height indices. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2521-9.
 15. Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WC, Weeb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1981;34:28-31.
 16. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Izaguirre-Espinoza I, Colmenares R. Índice de masa corporal en niños del Estudio Longitudinal de Caracas. *Ar Venez Nutr* 1988;4:37-44.
 17. Roland-Cachera MF, Sempé M, Bategaille MG, Patois E, Pegugnot Guggenbuhl FP, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Nutr* 1982;36:178-84.
 18. Baumgartner RN, Siervogel RM, Roche AF. Clustering of cardiovascular risk factors in association with indices of adiposity and adipose tissue distribution in adults. *Am J Human Biol* 1989;1:43-52.
 19. Henríquez PG, Hernández de Valera Y, Arenas O, García Blanco M, Cardona V. Valores del IMC (P/T²) para el diagnóstico de la obesidad en niños y adolescentes en Venezuela. Estado Nueva Esparta: XXV Jornadas Nacionales de Pediatría. 1986.
 20. Marshall JD, Hazlett CB, Spady DW, Quinney HA. Comparison of convenient indicators of obesity. *Am J Clin Nutr* 1990;51:22-8.
 21. Hernández de Valera Y, Arenas O, Henríquez G. Índice de masa corporal (Peso/Talla²). Valores para el diagnóstico de la desnutrición en niños venezolanos de 2 a 10 años. XXV Jornadas Nacionales de Pediatría y Puericultura. Porlamar Venezuela, 1986.
 22. Hernández de Valera Y, Arenas O, Henríquez PG. Índice de masa corporal en niños y adolescentes venezolanos. *Rev Cub Ped* 1989;61:323-33.
 23. Micozzi MS, Albanes D. Letters to the Editor. *Am J Clin Nutr* 1987;46:376-78.
 24. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of mass index. *Am J Clin Nutr* 1986;44:996-97.
 25. Méndez Castellanos H. Estratificación social y biología humana. Método Graffar modificado. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:93-104.
 26. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En JB Mac Dougall, HJ Green, HA Wenger. Eds. *Physiological testing of elite athletes*. Canadian Association of Sport Sciences. Ottawa, Matual 1982:75-115.
 27. Méndez Castellanos H, López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:111-55.
 28. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Colmenares R, Méndez Castellanos H. Estado nutricional del niño venezolano por estrato social. *An Venez Nutr* 1989;2:21-7.
 29. Méndez Castellanos H, Méndez MC, Fossi M, Mejías de Rahamut B, Alvarez ML. Tendencias del consumo alimentario en el Área Metropolitana de Caracas y en los estados Falcón y Trujillo. *Fundacredesa* 1990:270. Caracas.
 30. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellanos H. Crecimiento y maduración. Tendencias nacionales. En: *La nutrición ante la salud y la vida*. Fundación Cavendes. Laboratorio Sarbo 1991;83-106. Caracas.

Influence of the socioeconomic status in body composition indicators in a Caracas community

ABSTRACT Reports regarding some body composition indicator: muscle area (MA), fat area (FA) and body mass index (BMI) in 6 year (n=95) and 7 year (n=57) old children, of a marginal "barrio" of Caracas, covered (C) n=51, and non covered (NC) n=101 by the Government Social Programs. This research uses the Estudio Transversal de Caracas (ETC) standards. Preliminary results point out variations in the proteic and caloric reserve. 46.8% of children aged 6, and 28% of children aged 7 present low and very low proteic reserve percentages. The girls show a better condition, with lower percentage of deficit. Boys present lower proteic and caloric reserve than girls and 6 year old children show lower values than 7 year old. BMI identified children above the normal values. No differences between children covered and not covered by the Government Social Programs were found. *An Venez Nutr* 1992;5:25-30

KEY WORDS: Socioeconomic status, muscle area, fat area, body mass index, social programs.



La inmunología en lactantes y preescolares en riesgo nutricional

Liseti Solano¹, E. Lara Pantin², A. Perelli³, E. Velásquez⁴, N. Raaz⁴

RESUMEN La desnutrición, con su alta prevalencia de procesos infecciosos, origina cambios en el sistema inmune. Se realizó la evaluación del estado nutricional e inmunológica en 55 niños lactantes y preescolares que presentaron diarrea (ED) o infección respiratoria (IR) y se comparó con un grupo control. Se determinaron linfocitos T (LT) por rosetas y B (LB) por inmunoglobulina de superficie, niveles de inmunoglobulinas A, G y M, y fracciones 3 y 4 de complemento por inmunodifusión radial. LT y LB en controles sanos fue de $52,3 \pm 7,9$ y $20,1 \pm 6,4$ respectivamente; en los enfermos fueron bajos IgA y C₃ fue para ED y mayores y significativos en IR. La asociación patología desnutrición disminuyó los LT y LB y la fracción 3 de complemento. En los desnutridos las poblaciones de linfocitos aumentaron después de una semana de terapia específica y nutricional. Hubo relación entre severidad del daño nutricional y cambios inmunológicos. *An Venez Nutr* 1992;5:31-6

PALABRAS CLAVE: Desnutrición, linfocitos T, linfocitos B, inmunoglobulinas, complemento.

Introducción

La desnutrición calórico-proteínica afecta la resistencia del organismo frente a agentes infecciosos a través de diversos cambios en el sistema inmunológico, de los cuales los más resalantes se presentan en el sistema de complemento y en la inmunidad mediada por células. En relación al complemento hay disminución de las fracciones C3a, C3b, Factor B y de la actividad funcional total (CH₅₀). En la inmunidad mediada por células se encuentra una disminución en el número y en la capacidad funcional de la población de linfocitos T (1-4).

Los cambios reportados en la inmunidad humoral y población de linfocitos B no han sido consistentes (4,5). Los niveles de inmunoglobulinas en el niño desnutrido pueden ser normales o elevados, independientemente de las cifras de proteínas totales; pero cuando se elevan es por predominio de la IgA (6-8).

Las alteraciones del sistema, inmune a consecuencia de la desnutrición, representan la primera causa de inmunodeficiencia adquirida en el mundo. La pérdida de la inmunocompetencia es más evidente en los cuadros de desnutrición moderada y grave (marasmo y kwashiorkor), ocurre paralelamente a la pérdida de peso y mejora con la terapia nutricional.

Este compromiso de la función inmunitaria en el individuo desnutrido favorece el aumento en la prevalencia y severidad de las enfermedades infecciosas. De esta manera, el estado nutricional puede ser un determinante crítico en la forma como evoluciona y termina un proceso infeccioso, al modular la respuesta inmunológica.

En los niños desnutridos y más en aquellos que requieren hospitalización, las infecciones complican seriamente su evolución, al presentar una duración y severidad mayor, estar causadas por patógenos intrahospitalarios, ocasionar hiporexia severa y afectar adversamente los niveles de proteínas, calorías, vitaminas y minerales (9-12).

1. Médico Inmunológico. Profesor Titular, Universidad de Carabobo. Investigador Asociado UINC.
2. Médico Nutrólogo. Investigador Jefe UINC.
3. Lic. Bioanálisis. Departamento de Microbiología. Universidad de Carabobo.
4. Estudiantes de Bioanálisis. UC.

Solicitar copias a Liseti Solano. UINC. Apartado Postal 3458. Valencia, 2002-A, Venezuela.

Apoyo recibido: Fundación Cavendes. Universidad de Carabobo.

En este proyecto se evaluó el estado inmunológico de niños considerados en riesgo nutricional, mayores de 3 meses y menores de 6 años, a través de distintos parámetros de la respuesta inmune. A los fines de este trabajo se definieron como niños en riesgo nutricional aquellos que presentaban cuadros infecciosos, diarreicos o respiratorios, de severidad suficiente para requerir hospitalización.

También se relacionaron los cambios inmunológicos con la severidad del daño nutricional y con la patología infecciosa asociada.

Material y métodos

Se estudiaron 55 niños lactantes y pre-escolares (>3 meses-<6 años) que ingresaron al Hospital Universitario "Dr. Angel Larralde", de Valencia, por cuadros de diarrea o de infección respiratoria. El grupo control estuvo constituido por 16 niños aparentemente sanos, apareados por edad y estrato social, nutricionalmente normales y sin síntomas o signos de cuadros infecciosos. Los niños en estudio, tanto los hospitalizados como los controles, conforman una muestra no probabilística de tipo aleatorio.

La evaluación clínico y de laboratorio de los pacientes se repitió a la semana del ingreso y en algunos casos, a la segunda o al momento del egreso. Como el rango de días de hospitalización fue de 6 a 10, el tamaño de la muestra para la segunda evaluación (8 días después del ingreso), se redujo a 25 pacientes.

El estudio inmunológico, en cada evaluación, se inició con la extracción de sangre, realizándose inmediatamente después de la recolección, el conteo leucocitario por dilución y conteo linfocitario por estudio del frotis, separación y conteo de subpoblaciones T y B de linfocitos por el método de formación de rosetas con glóbulos rojos de carnero (13) y por detección de Inmunoglobulina de superficie (14).

En suero se midieron las inmunoglobulinas A, G y M y las fracciones 3 y 4 de complemento, por el método de Inmunodifusión radial, según Mancini (15).

El análisis estadístico se realizó comparando las medias aritméticas por el t de Student, entre los pacientes y los controles y luego, entre la evaluación inicial y la de la semana. El nivel de significancia para p se fijó en < 0,05.

Resultados

En el Cuadro 1 se presentan los casos distribuidos según el estado nutricional y la patología de base. De los 55 niños hospitalizados, un 78,8% presentaban infección respiratoria (IR) (neumonía y bronconeumonía), y el 21,2% ingresó por diarrea (ED). Desde el punto de vista nutricional, 27 fueron clasificados como normales o no desnutridos y los restantes presentaron algún grado de desnutrición, de acuerdo a las relaciones de peso/edad, talla/edad y peso/talla, según las tablas de FUNDA-CREDESA-INN-USB (16-17).

Cuadro 1
Distribución de frecuencia, según estado nutricional y tipo de patología presente en lactantes y pre-escolares hospitalizados. Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia, 1991

Estado nutricional	Patología presente			
	Enfermedades respiratorias		Enfermedades diarreicas	
	n	%	n	%
Sobre la norma (n=1)	0	—	1	8,3
Normal (n=1)	1	2,3	0	—
Zona crítica (n=25)	22	51,1	3	25,0
Desnutridos leves (n=15)	12	27,9	3	25,0
Desnutridos moderados (n=9)	6	13,9	3	25,0
Desnutridos graves (n=4)	2	4,6	2	16,6
TOTAL	43	78,1	12	21,8

La casi totalidad de los niños no desnutridos se ubicaron en el área de zona crítica, lo cual es de gran importancia ya que a pesar de no poder ser clasificados como desnutridos al momento del ingreso, su riesgo de deterioro frente a la infección es mayor.

La población de linfocitos T se encontró significativamente disminuida en ambas patologías (IR ó ED), mientras que los linfocitos B de los niños con diarrea fueron significativamente menores que en los controles y que en los casos con infecciones respiratorias (Cuadro 2).

Cuadro 2
Valores estadísticos de linfocitos T y B en los niños estudiados, clasificados según el tipo de patología presente¹ Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia, 1991

%	Control (n=16)	Enfermedad diarreica (n=12)	Infecciones respiratorias (n=43)
Linfocitos T	52,3 ± 7,9	38,32 ² ± 8,2	37,32 ² ± 10,4
Linfocitos B	20,1 ± 6,4	16,3 ² ± 5,4	21,0 ± 4,97

1. Valores expresados como x ± D.S.

2. P < 0,05 vs Control.

Las inmunoglobulinas séricas (Cuadro 3) no mostraron diferencias estadísticas entre los niños hospitalizados y los controles. Al comparar los casos de ED con los de IR se observa que los niños con diarrea presentaron niveles más bajos, aún cuando esta disminución no alcanzó significado estadístico.

En el mismo Cuadro se comparan las fracciones de complemento entre los grupos patológicos y los controles, encontrándose una disminución de ambas fracciones en los niños con diarrea, con significación estadística sólo para C3. Al comparar las dos fracciones, entre los niños con ED y los que tenían IR se nota que ambos valores son significativamente más bajos en los que tenían diarrea.

El análisis, según el estado nutricional, permitió mos-

Cuadro 3
Valores estadísticos de inmunoglobulinas séricas y fracciones de complemento en los niños estudiados, clasificados según el tipo de patología presente¹
Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia, 1991

	Control (n=16)	Enfermedad diarreica (n=12)	Infecciones respiratorias (n=43)
IgA	67,1 ± 36,5	62,5 ± 46,4	85,3 ± 42,3
IgG	1134,9 ± 135,4	0,74 ± 293,5	1119,9 ± 334,7
IgM	134,4 ± 41,0	154,3 ± 53,6	165,4 ± 74,8
Frac. 3			
Complemento	159,6 ± 31,5	105,2 ² ± 52,6	169,1 ³ ± 42,1
Frac. 4			
Complemento	36,8 ± 10,6	28,6 ± 15,1	40,6 ³ ± 12,6

1. Valores expresados como $\bar{x} \pm D.S.$
2. $P < 0,05$ vs Control.
3. $p < 0,05$ vs Diarreas.

trar que para los linfocitos T, tanto los desnutridos como los no desnutridos tenían valores menores que el grupo control. Al comparar entre sí a los grupos de pacientes se encuentra que a pesar de que la diferencia no es estadísticamente significativa, los niveles de linfocitos T son más bajos en los desnutridos (Cuadro 4). Los linfocitos

Cuadro 4
Valores estadísticos de linfocitos T y B en los niños estudiados, clasificados según el estado nutricional¹
Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia, 1991

%	Control (n=16)	No desnutridos (n=27)	Desnutridos (n=28)
Linfocitos T	52,3 ± 7,9	40,1 ² ± 9,0	35,0 ² ± 10,2
Linfocitos B	20,1 ± 6,4	19,6 ± 3,9	17,4 ± 6,3

1. Valores expresados como $\bar{x} \pm D.S.$
2. $P < 0,05$ vs Control.

B no mostraron diferencias significativas en ninguna de las comparaciones. Se debe tener en cuenta que el grupo de pacientes no desnutridos estaba compuesto en su mayoría por niños en zona crítica y que en el grupo de desnutridos predominaba la desnutrición leve, situación que los hace relativamente similares y que, desde el punto de vista inmunológico, podría explicar que no existieran diferencias significativas entre ellos.

Los niveles de inmunoglobulinas y fracciones de complemento séricas, de acuerdo al estado nutricional, se muestran en el Cuadro 5. En los niños desnutridos, la inmunoglobulina A es más alta, existiendo diferencia significativa al compararla con el grupo de niños no desnutridos y los controles.

Por el contrario, la fracción 3 de complemento es menor en los desnutridos que en el grupo control y el de niños no desnutridos, aún cuando no alcanza significado

Cuadro 5
Valores estadísticos de inmunoglobulinas séricas y fracciones 3 y 4 de complemento en los niños estudiados, clasificados según el estado nutricional¹

	Control (n=16)	No desnutridos (n=27)	Desnutridos (n=28)
IgA ($\mu\text{g/dL}$)	67,1 ± 36,5	66,1 ± 37,3	94,0 ² ± 45,9 ³
IgG ($\mu\text{g/dL}$)	1134,9 ± 135,4	1033,2 ± 356,2	1141,4 ± 297,5
IgM (mg/dL)	134,4 ± 41,0	173,0 ± 90,3	153,3 ± 44,0
C3			
($\mu\text{g/dL}$)	159,6 ± 31,5	164,8 ± 56,1	146,0 ± 45,8
C4			
($\mu\text{g/dL}$)	36,8 ± 10,6	39,2 ± 16,2	36,9 ± 11,6

1. Valores expresados como $\bar{x} \pm D.S.$
2. $p < 0,05$ vs Control.
3. $p < 0,05$ vs No desnutridos.

estadístico. Se debe hacer notar que en los niños no desnutridos los valores, tanto de C3 como de C4 son ligeramente más altos que en los controles y los desnutridos.

En el Cuadro 6 se analizan los resultados en base a la gravedad del daño nutricional, agrupados en leves (n=15) y moderados-graves (n=13). Se nota que ambos subgrupos

Cuadro 6
Valores estadísticos de linfocitos T y B en los niños estudiados, clasificados según el grado de alteración nutricional¹
Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia, 1991

%	Control (n=16)	Desnutridos leves (n=15)	Desnutridos moderados y graves (n=13)
Linfocitos T	52,3 ± 7,9	38,8 ² ± 9,4	30,6 ² ± 7,5 ³
Linfocitos B	20,1 ± 6,4	18,4 ± 4,8	17,7 ± 6,8

1. Valores expresados como $\bar{x} \pm D.S.$
2. $p < 0,05$ vs Control.
3. $p < 0,05$ vs Desnutridos leves.

tienen valores circulantes de linfocitos T significativamente más bajos que los controles. Al comparar estos subgrupos entre sí, se observa que los niños con desnutrición moderada y grave presentan valores significativamente menores de estos linfocitos que los desnutridos leves.

Para los linfocitos B no existió diferencia significativa, aún cuando los valores tienden a ser más bajos entre los desnutridos moderados-graves.

Los valores de inmunoglobulinas presentados en el Cuadro 7 indican que la IgA se eleva, tanto en los desnutridos leves como en los moderados-graves, alcanzando diferencia significativa en los primeros. Para las otras inmunoglobulinas, no hubo cambios importantes.

Cuadro 7
Valores estadísticos de inmunoglobulinas séricas y fracción 3 y 4 de complemento en los niños estudiados, clasificados según el grado de alteración nutricional¹
Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia 1991

	Control (n=16)	Desnutridos leves (n=15)	Desnutridos moderados y graves (n=13)
IgA (µg/dL)	67,1 ± 36,5	100,72 ± 45,2	86,2 ± 47,2
IgG (µg/dL)	1134,9 ± 135,4	1205,4 ± 297,5	1067,6 ± 291,3
IgM (µg/dL)	134,4 ± 41,0	154,7 ± 44,5	151,8 ± 45,2
C3 (µg/dL)	159,6 ± 31,5	163,3 ± 44,2	126,02 ± 40,23
C4 (µg/dL)	36,8 ± 10,6	38,2 ± 9,7	35,4 ± 13,7

1. Valores expresados como $x \pm D.S.$
2. $p < 0,05$ vs Control.
3. $p < 0,05$ vs Desnutridos leves.

La comparación de las fracciones 3 y 4 del complemento, muestran disminución marcada en la fracción 3, con significación estadística en los desnutridos moderados y graves cuando se comparan con los controles y desnutridos leves. Para C4 no existen diferencias entre los grupos.

Para evaluar los cambios posteriores a la hospitalización, se compararon los valores de linfocitos T y B al ingreso con los obtenidos a la semana de acuerdo al estado nutricional. Se muestra que sólo hubo aumento significativo para la población de linfocitos T en los desnutridos (Cuadro 8).

Cuadro 8
Valores estadísticos de linfocitos T y B en los niños estudiados al ingreso y a la semana, clasificados según el estado nutricional¹
Hospital Universitario "Angel Larralde". Valencia 1991

	No desnutridos		Desnutridos	
	Ingreso (n=27)	Semana (n=10)	Inicio (n=28)	Semana (n=15)
Linfocitos T	40,1 ± 9,0	42,9 ± 10,5	35,0 ± 10,2	44,72 ± 11,3
Linfocitos B	19,6 ± 3,9	19,3 ± 7,8	17,4 ± 6,3	18,4 ± 6,1

1. Valores expresados como $x \pm D.S.$
2. $p < 0,05$ vs al inicio.

En las inmunoglobulinas y fracciones de complemento existe tendencia a la mejoría, pero en ningún caso la diferencia es estadísticamente significativa.

Discusión

Los cambios significativos en los linfocitos T y en la fracción 3 de complemento, de acuerdo al análisis según el estado nutricional o el cuadro nosológico presente, indican la estrecha interacción de ambas condiciones sobre la respuesta inmunológica, como lo han mencionado otros autores (18,19).

El hallazgo de linfocitopenia T, tanto en la ED como en las IR concuerda con lo presentado por Veli-Matti en 1985 en infantes (20).

Las inmunoglobulinas y las fracciones 3 y 4 de complemento fueron menores en la ED, lo que aunado a la disminución de los linfocitos T y complemento, parece sugerir que en estos niños la diarrea fue el cuadro patológico que afectó con mayor intensidad al estado inmunológico y de modo muy importante a la respuesta linfocitaria T y de complemento.

Nuestros hallazgos de linfocitopenia T coinciden con reportes de Chandra en niños con diarrea y desnutrición (21). Por su parte, Koster y Hurtado han revisado datos sobre la relación diarrea-sistema inmunológico que coinciden con los resultados de este trabajo (22,23). Pero la evidencia general a este respecto no es concluyente, por lo que la OMS recomienda la realización de nuevas investigaciones para tratar de establecer más claramente estas relaciones (24,25).

La linfocitopenia T observada en los niños hospitalizados al analizarlos de acuerdo al diagnóstico nutricional, ligeramente más evidente en los no desnutridos, coincide parcialmente con lo reportado en desnutrición moderada y grave. Se señala que la disminución del número de leucocitos y linfocitos circulantes es a predominio de los linfocitos T y su sub-población supresora. En esos reportes, el porcentaje de linfocitos T formadores de rosetas disminuye, con un aumento relativo en la proporción de células nulas (linfocitos no diferenciables como T ó B) (21,26-28). En los pacientes desnutridos aquí evaluados, se puede observar que este fenómeno se cumple, a pesar de que la mitad de los pacientes eran desnutridos leves, lo que hace pensar que en ellos la asociación de un proceso infeccioso influyó de modo importante en la respuesta medida por células. Esta última consideración explicaría también el hallazgo de linfocitopenia T en el grupo de los no desnutridos.

El aumento importante en el conteo de linfocitos T encontrado en los niños desnutridos de este estudio, cuando se analizaron a la semana de tratamiento específico y nutricional, coincide con otros reportes (29,30).

Sobre los niveles circulantes de linfocitos B, la información es escasa y no permite llegar a conclusiones. Así, Bang reporta elevación de los linfocitos B en desnutridos con infecciones concomitantes, mientras que Chandra, en cambio, sólo describe cambios funcionales (5,6). En relación a este aspecto, se cree que la sola presencia de endotoxemia, causada por un proceso infeccioso específico, diarreico o respiratorio, es capaz de modificar estos niveles (30-32).

Los cambios en las gammaglobulinas también son variables, pero cuando se encuentran elevadas, el incremento generalmente es en base a IgA, como un reflejo de las frecuentes infecciones respiratorias y digestivas (6,33,34). Este estudio coincide con estos reportes y

probablemente la IR contribuyó especialmente a esa elevación, más aún, ante el hallazgo de una IgA dentro de los valores normales en los niños con diarrea.

El aumento de la inmunoglobulina A fue mayor en los desnutridos leves, lo cual pudiera sugerir que en ellos se conserva mejor la capacidad de síntesis de esta inmunoglobulina por el hígado, así como se mantiene la respuesta de elevación frente a los estímulos presentes en el tracto respiratorio o digestivo.

En el grupo de desnutridos existió una marcada disminución de la fracción 3 de complemento, más evidente en los desnutridos moderados y graves, como cambios leves en la fracción C4. Este hallazgo coincide plenamente con lo reportado por Blumenstock, quien propone que estas alteraciones son el resultado de la activación del complemento *in vivo*, frente a estímulos infecciosos y a una disminución de la síntesis de las diversas proteínas del complemento, característica propia del desnutrido (12). Este déficit puede aumentar el riesgo de infecciones bacterianas, por gérmenes Gram-negativos y virus (35-37).

El aumento de las fracciones de complemento en el grupo de pacientes no desnutridos apoya la hipótesis de que la reacción normal en niños bien nutridos frente a una infección, es la elevación del complemento en respuesta al aumento de su gasto por el proceso inflamatorio (35), lo cual no se ve en los desnutridos, tal como sucedió en este estudio.

Los datos a la semana de ingreso, analizados según el estado nutricional, reportan mejoría significativa de los niveles de linfocitos T, tanto en los no desnutridos como en los desnutridos y elevación de la IgA en los desnutridos, sin cambios en las fracciones de complemento, lo que coincide con hallazgos que señalan el restablecimiento rápido de la inmunocompetencia (30,36-38).

Debe tomarse en cuenta que dado el pequeño número de pacientes que permanecían a la semana, estos últimos datos deberán ser interpretados con cuidado.

Podemos concluir que se encontraron cambios inmunológicos importantes en los pacientes desnutridos y con un proceso infeccioso agudo, especialmente aquellos que ingresaron por diarrea. Se concluye también que los linfocitos T y la fracción 3 de Complemento son los componentes del sistema inmune más sensibles a los procesos de infección y desnutrición.

Agradecimiento

Al Sr. Alfredo Monsalve, por su colaboración en la obtención de los glóbulos rojos de carnero.

Referencias

1. Koster FT, Palmer DL, Chakraborty J, Jackson T, Curling GC. Cellular immune competence and diarrheal morbidity in malnourished Bangladeshi children: a prospective field study. *Am J Clin Nutr* 1987;46:115-20.

2. Castillo-Duran C, Heresi G, Fisberg M, Uauy R. Controlled trial of zinc supplementation during recovery from malnutrition: effects on growth and immune function. *Am J Clin Nutr* 1987;45:602-8.
3. Dallman PR. Iron deficiency and the immune response. *Am J Clin Nutr* 1987;46:329-34.
4. Golden MHN, Golden BE, Bennett FI. Relationship of trace element deficiencies to malnutrition. En: Chandra RK, ed. *Trace elements in nutrition of children* Nestlé Nutrition. Nueva York: Vevey/Raven Press 1985;85-207.
5. Bang BJ, Mahalanabis D, Mukherjee KL, Bang F, T and B lymphocyte rosetting in undernourished children. *Proc Soc Exp Biol Med* 1975;149:199-203.
6. Chandra RK. Cell-mediated immunity in fetally and postnatally malnourished children from India and Newfoundland. En: Suskind RM, ed. *Malnutrition and the immune response*. Nueva York: Raven Press 1977:111-6.
7. Chandra RK, Newberne PM. *Nutrition, immunity and infection*. Nueva York: Plenum Press, 1977.
8. Bendich A, Chandra RK, ed. *Micronutrients and Immune functions*. *Ann NY Acad Sci* 1990;587:1-320.
9. Solomons NW. Rehabilitating the severely malnourished infant and child. *J Am Dietet Assoc* 1985;85:28-36.
10. Lipman TO. The diagnosis of protein calorie malnutrition in the hospital. En: *Overview of nutrition support, Part 1, 11th Clinical Congress*. Aspen, Nueva Orleans 1987:3-9.
11. Turk P. *Malnutrition and infection. Food for thought*. Institute for Human Nutrition. Georgia 1985;7:31-2.
12. Blumenstock FA. Effect of malnutrition on plasma proteins involved in the immune response. En: *Overview of nutrition support, Part 1, 11th Clinical Congress*. Aspen. Nueva Orleans 1987;29-37.
13. Chess L, Schlossman SF. Methods for the separation of unique human lymphocyte subpopulations. En: Rose and Friedman, ed. *Manual of Clinical Immunology*. American Society for Microbiology, Washington DC 1980:213-28.
14. Stites DP. Clinical laboratory methods of detecting cellular immune function. En: Fundenberg, Sites, Caldwell, Wells ed., *Basic and Clinical Immunology*. Lange Medical Publications. Los Angeles. California 1980:382-97.
15. Kallestad Laboratories Inc. Mancini-McKelvey technique immunoglobulin and complement test kits. Revised. California 1985.
16. Instituto Nacional de Nutrición. *Tablas de evaluación nutricional*. Oficina Mundial de la Salud (OMS). Caracas, 1985.
17. Hernández de Valera Y, Henríquez G, Correa C. Evaluación nutricional antropométrica. En: López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, (ed.) *Manual de crecimiento y desarrollo*. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Capítulo de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. Fundacredesa. Serono. 1991;16-23. Caracas.
18. Keusch GT. The complex biology of infections. En: Harper AE & Davis GK, ed. *Nutrition in health and disease and international development*. Nueva York: AR Liss Inc 1982:237-246.

19. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. Nueva York: Oxford University Press 1990:1-691.
20. Veli-Matti T. Lymphocyte subsets in infants: relationship to feeding, atopy, atopic heredity and infections. *Int Archs Allergy Appl Immun* 1985;78:305-10.
21. Chandra RK. Malnutrition and immunocompetence. En: Bellanti JA, ed. *Acute diarrhea: Its nutritional consequences in children*, Nestlé Nutrition. New York: Vevey/Raven Press 1983:161-2.
22. Koster FT. Immunological deficiencies related to diarrheal diseases. En: Bellanti JA, ed. *Acute diarrhea: Its nutritional consequences in children*, Nestlé Nutrition. New York: Vevey/Raven Press 1983:51-160.
23. Hurtado RC. Diarrhea and immunity. En: Bellanti JA, ed. *Acute diarrhea: Its nutritional consequences in children*, Nestlé Nutrition. New York: Vevey/Raven Press 1983:161-2.
24. World's Health Organization (WHO). Recent advances in research on feeding during and after diarrhea. Geneva WHO/CDD/DDM/85.4. Annex 2 1985:8-16.
25. Willet W. *Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press 1990:1-396.
26. Chandra RK, Puri S. Trace element modulation of immune responses and susceptibility to infection. En: Chandra RK, ed. *Trace elements in nutrition of children*. Nestlé Nutrition. Nueva York: Vevey/Raven Press 1985:87-105.
27. Keusch GT, Wilson CS, Waksal SD. Nutrition, host defenses and the lymphoid system. En: Gallin JL, Fauci AS. ed. *Advances in host defense mechanisms, Vol 2*, New York: Vevey/Raven Press 1983.
28. Abbott WC, Tayek JA, Bistrrian BR, Maki T, Ainsley BM, Reid LA, Blackburn GL. The effect of nutritional support of T-lymphocyte subpopulations in protein-calorie malnutrition. *J Amer Coll Nutr* 1986;5:577-84.
29. Law D, Dudrick SJ, Abdou NI. Immunocompetence of patients with protein-calorie malnutrition. The effects of nutritional repletion. *Ann Intern Med* 1973;79:545-50.
30. Anonymous. Update in Immunonutrition Symposium. *Nutrition* 1990;6:1-106.
31. Neumann CG, Lawlor GJ, Stiehm ER, Swendseid ME, Newton C, Herbert J, Ammann AJ, Jacob M. Immunologic responses in malnourished children. *Am J Clin Nutr* 1975;28:89-104.
32. Kleimann AA, Uberoi IS, Chandra RK, Mehra VL. The effect of nutritional status on immune capacity and immune responses in preschool children in a rural community in India. *Bull WHO* 54:477-83. 1976.
33. Chandra RK. Immunoglobulins and antibody response in protein-calorie malnutrition. En: Suskind RM, ed. *Malnutrition and the immune response*. New York: Vevey/Raven Press 1977:155-68.
34. Chandra RK. Nutrition and Immunology. En: *Contemporary Issue in Clinical Nutrition*. New York: Alan R Liss, Inc 1988;(11):1-342.
35. Atkinson JP. Complement deficiency. *Am J Med* 1988;85:45-7.
36. Mata L, Urrutia JJ, Simhon A. Infectious agents in chronic diarrhea of childhood. En: Lebenthal E, ed. *Chronic diarrhea in children*. New York Raven Press 1986:135-48.
37. Lutter CK, Mora J, Habich JP, Rasmussen M, Robson DS, Herrera GM. Age-specific responsiveness of weight and length to nutritional supplementation. *Am J Clin Nutr* 1990;51:359-64.
38. Chandra RK. Malnutrition and immunocompetence. En: Bellanti JA, ed. *Acute diarrhea: Its nutritional consequences in children*, Nestlé Nutrition. New York: Vevey/Raven Press 1983:161-2.

Immunologic assessment of children at risk of undernutrition

ABSTRACT Undernutrition is a frequent problem in poor countries, which causes immune response changes and is associated with enteral and respiratory infections. Fifty-five infants and preschoolers admitted to the hospital, diagnosed as diarrhea (D) or respiratorial infection (Pneumonia, P), classified according to their nutritional status and system healthy children were studied as controls. Lymphocyte T and B populations (Rosetting and surface immunoglobulin), A, G and M immunoglobulin, C₃ and C₄ (RID) were measured. Lymphocyte populations were diminished in both, D and P cases, but in the diarrheic children, immunoglobulin A and C₃ were also diminished, indicating that there was a bigger damage to the immune response. For those children where infectious disease and undernutrition co-existed, a mayor deterioration of the immune system was found, with reduction of T and B circulating lymphocytes and C₃. After specific and nutritional therapy, and increase of T and B lymphocytes were found, specially in undernourished children, suggesting the important influence that the nutritional and metabolic status play on the immune response. *An Venez Nutr* 1992;5:31-6

KEY WORDS: Undernutrition, T lymphocyte, B lymphocyte, immunoglobulin, complement.

Zinc y cobre en embarazadas venezolanas y sus recién nacidos

Elizabeth Dini¹, Luigina Siciliano¹, Myriam Puig¹, Iris Rodríguez¹, Rafael Golding²,
Alberto Fernández², Ana Itriago², María Ranaudo², Nereida Carrión²

RESUMEN Se han reportado distintos datos sobre oligoelementos, debido a diferencias geográficas, raciales y nutricionales, de allí la importancia de conocer los valores de cada país. En 91 gestantes de un Hospital de Caracas y sus recién nacidos en el momento del parto se les tomó sangre venosa y del cordón umbilical respectivamente. El zinc (Zn) y cobre (Cu) en plasma se obtuvo por espectrofotometría de absorción atómica (Varían modelo AA-875) y los parámetros maternos y del neonato se correlacionaron. Las madres pertenecían a los estratos III-IV-V de Graffar. El Zn materno fue: parto. 93,12 µg/dL ± 22,41 µg/dL y puerperio: 93,24 µg/dL ± 16,13 µg/dL. Cu materno parto: 304,59 µg/dL ± 66,25 µg/dL y puerperio: 290,06 µg/dL ± 47,16 µg/dL. Zn en cordón 131,07 µg/dL ± 8,00 µg/dL y el puerperio fue más bajo: Cu en el puerperio 82,88 µg/dL ± 22,20 µg/dL y en el puerperio aumentó a 108,27 µg/dL. Dieciseis RN presentaron Cu bajo (<70 µg/dL). La correlación fue negativa entre Zn materno y semanas de gestación (primer cuartil) y entre concentración de Cu (primer cuartil) en sangre del cordón, peso y talla de los neonatos. *An Venez Nutr* 1992;5:37-42

PALABRAS CLAVE: Zinc, cobre, período perinatal, embarazadas, recién nacidos, elementos traza.

Introducción

A partir de la década de los 70, los trabajos de Jamenson en embarazadas, demostraron que había un aumento de la morbilidad perinatal, tanto en madres como en sus recién nacidos. Estos autores encontraron que en madres Zn deficientes ocurrían con mayor frecuencia partos distócicos. Por otra parte, Durá y col. encontraron que había una correlación entre los niveles de Zn y el peso de los recién nacidos. Desde ese momento, tanto el Zn como el Cu, tienen gran importancia por estar involucrados en varios procesos metabólicos relacionados al período perinatal (1-3).

Se sabe que la concentración de Zn disminuye a lo largo de la gestación, y este nivel al final del embarazo, es menor que lo encontrado en mujeres no embarazadas (2,4,5).

Por el contrario, los niveles de Cu en las embarazadas se pueden duplicar y hasta triplicar durante la gestación (3).

El déficit de Zn se ha asociado a retardo en el crecimiento intrauterino, a malformaciones congénitas principalmente esqueléticas y del sistema nervioso, pérdida

fetal y alteraciones de la contractilidad uterina, manifestándose como parto prolongado, cesárea o fórceps y sangrado por atonía uterina (1,2,6).

En el recién nacido, las deficiencias de Zn se manifiestan como pérdida de peso o talla para alcanzar el máximo potencial de crecimiento, alteraciones dermatológicas, neurológicas e inmunológicas (7).

No hay alteraciones descritas por déficit de Cu en las embarazadas, pero en el recién nacido se pueden presentar alteraciones hematológicas y esqueléticas, como también alteraciones dermatológicas e inmunológicas (3).

El objetivo de esta investigación fue determinar las concentraciones de Zn y Cu plasmático en un grupo de embarazadas y sus recién nacidos de la ciudad de Caracas y correlacionarlos con algunos parámetros clínicos.

1. Departamento de Pediatría. Hospital "Miguel Pérez Carreño", IVSS. Caracas, Venezuela.
2. Departamento de Química Analítica. Escuela de Química. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Solicitar copia a Puig M. Hospital de Clínicas Caracas, Piso 4, consultorio 415, Avenida Panteón, San Bernardino. Caracas, Venezuela.

Materiales y métodos

Se estudiaron 91 gestantes que ingresaron al servicio de Obstetricia del Hospital "Miguel Pérez Carreño", del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS) de Caracas, entre abril y diciembre de 1989, las cuales fueron elegidas al azar previo consentimiento por escrito de cada participante.

Las gestantes fueron mayores de 18 años con embarazo simple, controlado (IVSS o privado) o no, mayor de 35 semanas de gestación y sin evidencia de enfermedad metabólica. Se les realizó una ficha personal, donde se incluían datos de identificación materna, antecedentes personales, historia obstétrica y antropometría materna y del recién nacido.

Antes de iniciar el estudio, se verificó que todos los materiales a utilizar para la obtención de las muestras, estuvieran exentos de Zn y Cu. Previo al momento del parto, se les tomó a cada gestante 5 cc de sangre venosa con "scalp vein set" descartable #21 en la vena antecubital, recogiéndose directamente en tubo de poliestireno descartable para centrifugar, el cual contenía 0,05 cc de EDTA al 10%. De igual forma se extrajo 10 cc de sangre del cordón umbilical inmediatamente después de ser seccionado, recogiéndose directamente en tubo de poliestireno descartable para centrifugar, que contenía 0,10 cc de EDTA 10%. A los 21 días del puerperio los mismos observadores evaluaron 53 (58%) parejas madre-hijo que acudieron a la cita prevista en el mismo hospital, y se les extrajo 5 cc y 3 cc de sangre venosa respectivamente, bajo medida de antisepsia, con "scalp vein set" # 21 para la madre y # 23 para el recién nacido, recibiendo dichas muestras igual tratamiento al descrito para el día del parto.

Seguidamente las muestras de sangre se centrifugaron a 3.000 rpm por 10 min., tomando el plasma sobrenadante y colocándolo en envases secos de poliestireno, previamente identificados según código establecido, siendo guardado posteriormente bajo refrigeración a -15°C , hasta el momento de su procesamiento.

El procesamiento fue realizado en el Departamento de Analítica, de la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la UCV. Se determinó la concentración de Zn y Cu en plasma materno y del neonato por el método de espectrofotometría de absorción atómica con llama, con un espectrofotómetro Varian, modelo AA-875, utilizando una longitud de onda de 213,9 nm para el Zn y de 324,7 nm para el Cu.

Las muestras se descongelaron a temperatura ambiente, se homogeneizaron por ultrasonido y se tomaron alícuotas de 0,5 cc de plasma que se diluyeron con agua destilada hasta 10 cc, para el análisis del Zn y hasta 5 cc para el análisis del Cu.

El análisis de los datos se realizó por pruebas de "t" de Student pareadas, por análisis de varianza de una vía

(ANOVA) y por correlación simple; el nivel de significancia se tomó como $p < 0,05$.

Las correlaciones fueron realizadas entre las concentraciones de Zn y Cu en embarazadas y sus recién nacidos, con parámetros médicos paramétricos, por medio de correlación lineal, considerándose como variable independiente la concentración del elemento y como variable dependiente el parámetro médico, con un nivel de significancia $> 95\%$.

La muestra se estratificó según Graffar modificado por Méndez (8). El peso y la talla de las madres se comparó con los valores de referencia nacional (9).

Resultados

La población materna estudiada resultó una muestra homogénea, correspondiente a los estratos III, IV, y V del Graffar modificado por Méndez.

El promedio de edad de las gestantes fue de 25 años ± 6 años (18-40 a). De esta muestra tuvieron control prenatal el 93% y recibieron complemento de vitaminas y minerales (exentos de Zn y Cu), el 95% de las gestantes.

El promedio de peso de las gestantes previo al embarazo fue de 58,40 kg ± 10 kg, ubicándose en el percentil 50 de nuestras tablas nacionales; durante la gestación aumentaron un promedio de 10 kg, el cual coincide con el aumento promedio normal estimado para estas gestantes (10).

La talla promedio fue de 155 cm ± 6 cm, ubicándose en el percentil 10 de la misma referencia.

El promedio de gesta fue de 3 partos ± 2 partos (1-7), siendo el 36% primigestas y el 14% grandes múltiparas (> 5 gestas). El promedio de horas de trabajo de parto fue de 8,64 h ± 4 h (3-20 horas). Un 13,7% presentó trabajo de parto > 12 horas, siendo el 50% primigestas con trabajo de parto $>$ de 15 horas.

Encontramos que un 43% de las gestas culminaron en parto, un 36% en cesáreas y un 21% en fórceps.

De los 91 recién nacidos, el 57% fueron varones y el 43% hembras, con un promedio de edad gestacional de 39,2 semanas $\pm 1,1$ semanas. El 96,7% ($n=88$) de los recién nacidos fueron a término (> 37 semanas).

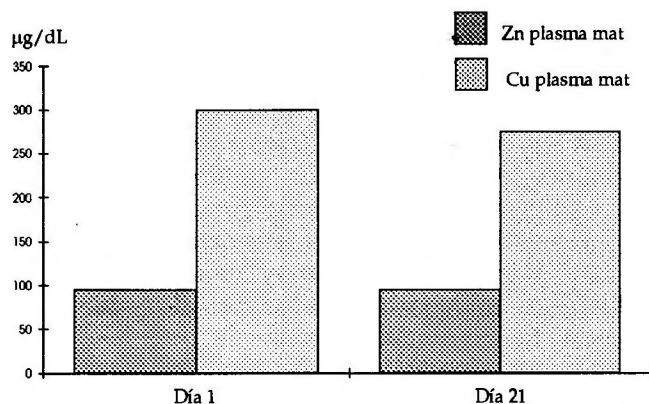
El promedio de peso al nacer fue de 3.145,4 g ± 460 g y la talla al nacer de 49,9 cm $\pm 2,2$ cm, considerándose ambos parámetros dentro del rango normal para la edad gestacional.

El promedio de peso de los recién nacidos a los 21 días fue de 3.931,25 g $\pm 551,06$ g y la talla promedio de 53,2 cm $\pm 2,08$ cm. Se observa un incremento promedio a los 21 días, algo mayor de lo esperado, con un aumento diario de peso de 41,69 g por niño.

El promedio de la concentración de Zn plasmático en las madres en el día del parto fue de 93,20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ $\pm 22,42$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ (38-158), en el día 21 del puerperio de 93,24 $\mu\text{g}/\text{dl}$ $\pm 16,13$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ (51-134), no se encontró diferencia significativa $p > 0,05$ entre los valores (Gráfico 1).

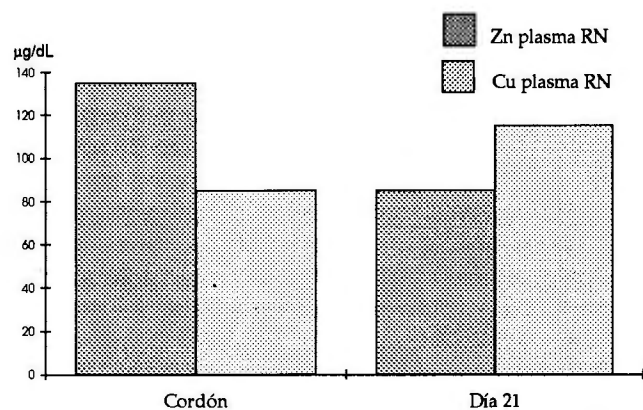
Solamente encontramos 4 gestantes con hipozincemia ($< 60 \mu\text{g}/\text{dl}$) y sólo una de ellas con clínica sugestiva de hipozincemia (parto prolongado, cesárea y $\text{Zn} = 40 \mu\text{g}/\text{dl}$).

Gráfico 1
Concentración plasmática de Zn y Cu maternos
HMPC



El promedio de la concentración plasmática de Zn en los recién nacidos en el cordón umbilical fue de $131,07 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 28 \mu\text{g}/\text{dl}$ (66-206), a los 21 días de vida fue de $84,60 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 15,47$ (53-116), y se encontraron diferencias significativas $p < 0,05$ entre los valores. Ningún recién nacido presentó déficit de Zn (Gráfico 2).

Gráfico 2
Concentración Zn y Cu plasma RN
HMPC. IVSS. Caracas



El promedio de la concentración plasmática de Cu en las embarazadas en el día del parto fue de $304,59 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 66 \mu\text{g}/\text{dl}$ (79-442), y en el día 21 del puerperio fue de $290,06 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 47,16 \mu\text{g}/\text{dl}$ (200-372), estos valores fueron considerados normales para el grupo de embarazadas. Ninguna embarazada presentó déficit de Cu (Gráfico 1).

El promedio de la concentración plasmática de Cu en los recién nacidos fue en el cordón umbilical de $82,88 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 22 \mu\text{g}/\text{dl}$ (34-144), y en el día 21 de vida de $108,27 \mu\text{g}/\text{dl} \pm 25 \mu\text{g}/\text{dl}$ (65-165), encontrándose diferencia signifi-

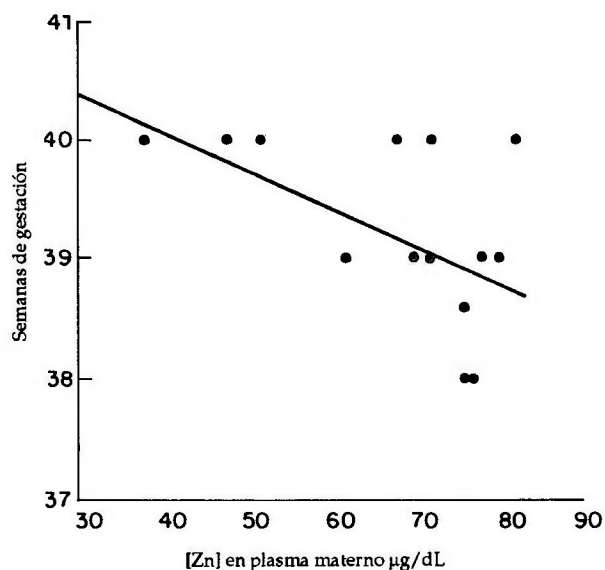
cativa $p < 0,05$ entre ambos valores. Estos resultados se encontraron dentro de los límites considerados como normales ($70-150 \mu\text{g}/\text{dl}$) (Gráfico 2). Se encontraron 16 recién nacidos con déficit de Cu en el cordón umbilical, que luego se normalizaron para el día 21.

El 98% de los recién nacidos recibieron lactancia materna, y de éstos, el 54% la recibieron exclusivamente a lo largo de los 21 días de vida (11).

Al correlacionar las concentraciones de Zn y Cu de las embarazadas y sus recién nacidos, con las horas de trabajo de parto, semanas de gestación, peso de la placenta y peso y talla de los recién nacidos, no se encontró correlación significativa. Al analizar el primer cuartil, sólo se halló correlación (negativa) entre 1) la concentración de Zn materna y las semanas de gestación; 2) entre la concentración de Cu en los recién nacidos y el peso, y 3) entre la concentración de Cu en los recién nacidos y la talla al nacer (Gráficos 3-5).

Al comparar las concentraciones del Zn y del Cu con los parámetros médicos no paramétricos, por medio de la "t" de Student, no se encontró diferencia significativa

Gráfico 3
[Zn] en plasma materno

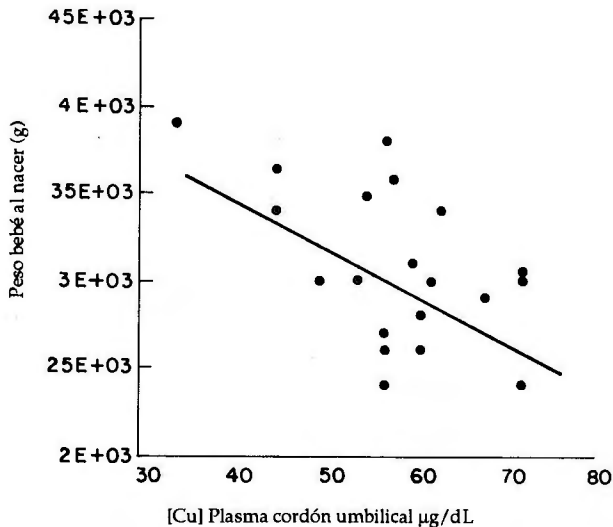


Relación entre las semanas de gestación y el contenido de zinc en plasma materno correspondiente a los datos del primer cuartil.

entre el grupo de madres fumadoras y no fumadoras, ni entre los recién nacidos de las madres de los grupos anteriores; entre las madres que culminaron en cesárea y el grupo que culminaron en parto y fórceps; entre primigestas y multíparas; entre las que presentaron sangramiento puerperal abundante y las que no lo presentaron; entre las madres que presentaron infecciones bacterianas durante la gestación y el grupo que no la presentó.

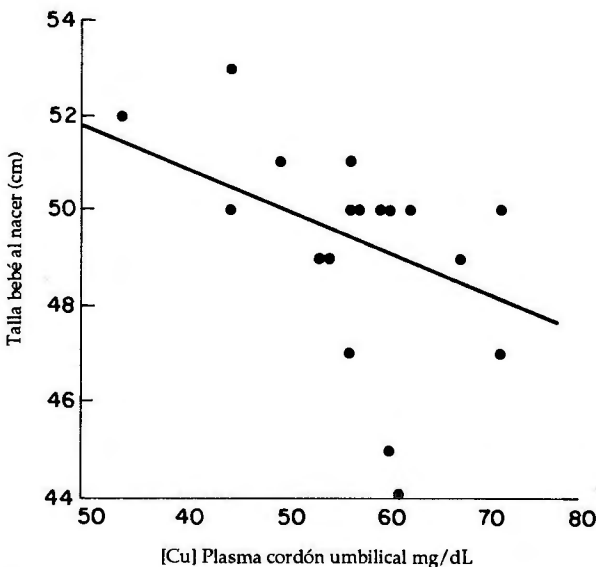
Sólo se encontró diferencia significativa entre el grupo de madres con hipertensión ($n=10$) y las que no la presentaron ($n=81$), con respecto a los niveles de Cu plasmático, no así para el caso del Zn.

Gráfico 4
[Cu] en plasma cordón umbilical



Relación entre el peso al nacer y el contenido de cobre en plasma del cordón umbilical correspondiente a los datos del primer cuartil.

Gráfico 5
[Cu] en plasma cordón umbilical



Relación entre la talla al nacer y el contenido de cobre en plasma del cordón umbilical correspondiente a los datos del primer cuartil.

Discusión

Los resultados de este trabajo corresponden a una muestra normal de embarazadas y sus recién nacidos, provenientes de una población de estrato socioeconómico medio bajo de la ciudad de Caracas, que goza de un salario fijo y que presentó un comportamiento homogéneo, sin déficit de Zn y Cu en plasma.

El promedio de la concentración de Zn plasmático en las madres fue de $93,20 \text{ mg/dl} \pm 22,42 \text{ mg/dl}$ (38-158). Es un valor normal pero más alto que los reportados por otros autores, como Marsal y Furgyik (12) en Suecia, que encontraron valores de 58 mg/dl , Moser y Reynolds (13) en USA reportan 65 mg/dl y Durá y col. en España (1), reportaron 80 mg/dl . Para los 30 días del puerperio, Moser y Reynolds y Tuttle y col. reportan valores cercanos a 80 mg/dl , como vemos, los valores en el momento del parto en los 2 casos, están muy cerca y por debajo de los límites inferiores considerados normales y durante el postparto tienden a normalizarse.

En nuestras pacientes, es de notar que aunque los valores absolutos ascienden, la variación no fue significativa, ya que los valores se encuentran dentro del rango normal en el momento del parto y por esta razón no se obtuvo la tendencia hacia la normalización que se describe en otros estudios. Muy pocos trabajos revisados (14,15), reportan cifras tan altas como las encontradas por nosotros. Nuestros valores posiblemente están relacionados con ingestas de Zn elevadas por contaminación de los alimentos o por ingestión de alimentos muy ricos en Zn. Se descartó la posibilidad de contaminación por medio del material utilizado o por efectos de la técnica en la medición, además, se rechazaron las muestras hemolizadas que podrían alterar los resultados.

La concentración del oligoelemento en los alimentos que se consumen en la población de Caracas se desconoce, ya que provienen de cualquier lugar del país. Además, a pesar de que el consumo proteico ha disminuido en los últimos 10 años, como lo señalan las encuestas realizadas en el país, sigue siendo alta la ingesta proteica de nuestra población y sabemos que el Zn se encuentra principalmente en los alimentos de origen animal (16).

El promedio de la concentración plasmática de Zn en los recién nacidos fue de $131,07 \text{ mg/dl} \pm 28 \text{ mg/dl}$ (66-206). Kuhner, en USA (17), reporta valores de 83 mg/dl ; Froozani y Parsam (6) en Irán, señalan valores de 102 mg/dl ; Moser y Reynolds (13), refiere 80 mg/dl ; Marsal y Furgyik (12), 94 mg/dl y Adeniyi (15), en Nigeria, 122 mg/dl .

El promedio en los recién nacidos también es elevado, pero se encuentran dentro de la normalidad ($> 60 \text{ mg/dl}$) y no es raro este hallazgo, ya que los valores en las madres también fueron altos. Por lo tanto se cumpliría una buena transferencia materno-fetal, además se observa que los valores de Zn son mayores que los encontrados en las madres, hecho que también han reportado Higashi (4),

Henkin (18), Moser (13), Froozani y Parsam (6), y que puede ser debido a la gran velocidad de crecimiento que ocurre en el período fetal o como lo refiere Moser y Reynolds (13), que puede deberse al transporte activo del Zn a través de la placenta, de la madre hacia el feto.

El promedio de la concentración plasmática de Cu en las embarazadas fue de 304,59 mg/dl \pm 66 mg/dl (79-442), considerándose valores normales para el grupo de embarazadas, Henkin (18) refiere que el aumento de la concentración del Cu durante el embarazo es debido al aumento de la movilización del Cu en los tejidos, especialmente en el hígado, uniéndose a la ceruloplasmina que junto a otras proteínas hepáticas se elevan en el plasma por efecto del aumento de los estrógenos maternos y/o de la progesterona.

El promedio de la concentración plasmática de Cu en los recién nacidos fue de 82,88 mg/dl \pm 22 mg/dl (34-144), considerándose dentro el límite de la normalidad (70-150 mg/dl). Autores como Froozani reportan 43 mg/dl (6), Shaw (3), en USA, 29 mg/dl, y Torres y col. en Maracaibo - Venezuela (19), reportan valores de 14 mg/dl.

También en este caso las madres presentaron valores bastantes elevados ocurriendo una buena transferencia materno-fetal. Shaw (3) y Henkin (20), refieren que el ascenso del Cu plasmático a lo largo del primer año, podría estar relacionado con la liberación del Cu y de la ceruloplasmina de los tejidos, porque se acumuló durante la gestación, debido a la presencia de una cupreína, única en el hígado del feto, la cual contiene 10 veces más Cu que cualquier otra proteína. Esta cupreína desaparece luego del nacimiento, y luego ocurre presumiblemente, la transferencia de Cu a la ceruloplasmina para la redistribución corporal (21).

No se ha reportado en la literatura, la correlación negativa entre la concentración de Cu en los recién nacidos y el peso o la talla al nacer encontrada por nosotros, en cambio sí se ha observado la correlación positiva entre la concentración de Zn en los recién nacidos y el peso y la talla al nacer; por lo que este resultado podría ser debido al antagonismo que ocurre entre los dos oligoelementos.

Autores como Burrow y Pekala (19), han reportado niveles normales de Cu en las hipertensas; Torres y col en Maracaibo (19) reportan diferencias entre los 2 grupos, con niveles de Cu más altos en las hipertensas; en nuestro caso encontramos valores más bajos en el grupo de hipertensas. Las posibles diferencias podrían deberse a circunstancias ambientales, nutricionales, etc., aunque el número de gestantes en nuestro caso, no es lo suficientemente grande como para sacar datos concluyentes.

El presente trabajo fue dirigido hacia el análisis del comportamiento del Zn y del Cu en la mujer embarazada y en el recién nacido venezolano, de una muestra de la población de Caracas.

A pesar de que es bastante lo que hasta ahora se conoce en relación al metabolismo y función de estos oligoelementos, aún existen muchas interrogantes y controversias, las cuales pueden deberse a diversos factores como nutricionales, genéticos, ambientalistas, por lo que sería interesante realizar más estudios de éstos oligoelementos en patologías perinatales, para conocer el comportamiento de ellos en estas circunstancias.

Referencias

1. Durá T, Puig M, Villa I. Importancia y necesidad de Zn en el período perinatal. Premio Ordesa 1982 a la investigación Pediátrica. Editorial Ordesa, Barcelona, España 1983;141-201.
2. Shaw J. Trace elements in the foetus and young infant: Zinc. *Am J Dis Child* 1979;133(1part2):1260-68.
3. Shaw J. Trace elements in the foetus and young infant: Cooper, Manganese, Selenium and Chromium. *Am J Dis Child* 1980;134 (2part2):74-9.
4. Higashi A, Tajiri A, Matsukura M, Matsuda I. A prospective survey of serial maternal serum zinc levels and pregnancy outcome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:430-33.
5. Swanson C, King J. Zinc and pregnancy outcome. *Am J Dis Child* 1987;763-71.
6. Froozani M, Parsam H. Serum zinc, copper, calcium and phosphorous in pregnant women and their newborns. *J Trop Pediatr* 1983;29:90-2.
7. Hambidge M. Clinical deficiencies when to suspect there is a problem. En: Chandra K ed. Trace elements in nutrition of children. Nestlé Nutrition New York: Vevey/Raven Press 1985;85:1-15.
8. Méndez H. Estratificación social y biología humana. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:93-104.
9. López M, Landaeta M, Izaguirre I, Macías C. Estudio de crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las normas de crecimiento británicas. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:172-85.
10. Uranga F. Obstetricia Práctica. 5ª edic. Buenos Aires: Editorial Intermédica 1981; cap 5:137.
11. Siciliano L, Dini E, Puig M, Rodríguez I, Golding R, Itriago A. Zinc y cobre en leche materna en los primeros 21 días del parto. *Arch Ven Puer Ped* 1992 (en prensa).
12. Marsal K, Furgyk S. Zinc concentration in maternal blood during pregnancy postpartum, in cord blood and amniotic fluid. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987;66:635-56.
13. Moser P, Reynolds R. Dietary zinc intake and zinc concentration of plasma, erythrocytes and breast milk in antepartum and postpartum lactating and nonlactating women; a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1983;38:101-8.
14. Negggers Y, Cutter G, Acton R, Alzare R, Roseman J. A positive association between maternal serum zinc concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr* 1990;51:678-84.

15. Adeniyi F. The implications of hipozincemia in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987;66:579-82.
16. Suskind R. Tratado de nutrición en pediatría. Salvat Editores 1985;Cap 10:169.
17. Kuhnert P, Kuhnert B, Erhard P, Brashearlu T, Groh Wargo S, Webyter S. The effect of smoking on placental and fetal zinc status. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157:1241-6.
18. Henkin R, Marshall J, Meret S. Maternal fetal metabolism of copper and zinc at term. *Am J Obstet Gynecol* 1971;110:131-34.
19. Torres M, Cárdenas C, Villasmil J, Valbuena O, Pirela H, Pérez F, Alburges M. Determinación de los niveles séricos de cobre en embarazadas normales y toxémicas, en el momento del parto, en el cordón umbilical y en el recién nacido, después de 24 horas de vida. *Arch Ven Puer Ped* 1981;44:211-26.
20. Henkin R, Schulman J, Schulman C, Bronzert D. Change in total, nondifusible and difusible plasma zinc and copper during infancy. *J Pediatr* 1973;82:831-37.
21. Picciano M. Trace elements in human milk and infant formulas. En: Chandra K. ed. Trace elements in nutrition of children. Nestlé Nutrition, Vevey/New York: Raven Press 1985;8:157-79.

Zinc and copper in pregnant women and their newborns in Caracas, Venezuela

ABSTRACT In 91 normal women and newborns from the Miguel Pérez Carreño Hospital, plasma zinc (Zn) and copper (Cu) concentrations on maternal venous blood at the time of delivery and at 21 days and cord blood and venous blood at 21 days of age from the newborns was studied. The levels of Zn and Cu were determined by atomic absorption with a Varian AA-875 spectrophotometer. Mean values for maternal plasma Zn at the moment of delivery was 93.12 µg/dL and at 21 days postpartum were 93.24 µg/dL. For the Cu the results were 304.59 µg/dL and 290.06 µg/dL at 21 days. Mean values of Zn in cord blood were 131.07 µg/dL and 84.60 µg/dL of age. For the Cu the results were 82.88 µg/dL and 108.27 µg/dL. 16 newborns with low copper values in cord blood were found (<70 µg/dL). We only found a significant correlation with maternal Zn at delivery and gestational age and Cu in cord blood and the weight and height of the newborns. *An Venez Nutr* 1992;5:37-42

KEY WORDS: Zinc, copper, perinatal, pregnancy, newborns, trace elements.

Asociación entre distribución de la grasa y la estatura en adolescentes obesos

Manuel Amador¹, Jorge Bacallao², Mirta Hermelo³, José M. Borroto⁴

RESUMEN Para conocer la posible asociación del patrón de distribución de la grasa corporal con una mayor talla a determinada edad, se estudiaron 100 adolescentes obesos (50 varones y 50 hembras, de edades entre 10,9 y 13,9 años y en etapa 2 de desarrollo puberal). En el sexo femenino se encontró una relación inversa entre estatura y el Índice Cintura/Cadera (CINCAD), ratificada al corregir la estatura para la edad cronológica (TC) y confirmada mediante análisis de componentes principales (ACP), que también mostró la oposición de indicadores de adiposidad a los de desarrollo osteomusculares. En los varones se halló una tendencia similar no significativa. Se obtuvo una alta correlación entre TC y las circunferencias de la cintura y la cadera; en los resultados del ACP, CINCAD y SESTRI se oponen a TC. Se concluyó que las relaciones entre estatura e índices de distribución de grasa, en los niños obesos, dependen más del grado de desarrollo osteomuscular que de la adiposidad. *An Venez Nutr* 1992;5:43-8

PALABRAS CLAVE: Obesidad, adolescencia, antropometría, crecimiento, grasa corporal, índice cintura/cadera, índice subescapular/tricipital.

Introducción

La creciente evidencia de que la asociación entre la adiposidad y las enfermedades crónicas no transmisibles depende en gran medida de la distribución de la grasa corporal (1-8), ha focalizado la atención de los investigadores hacia el desarrollo de indicadores que permitan caracterizar el patrón de grasa individual (9-12).

En edades pediátricas se ha observado que los niños con mayor adiposidad tienden a ser más altos (13-15), aunque la asociación entre talla y corpulencia es más estrecha a través de los indicadores de masa magra que a través de los relacionados con la grasa (16).

Las diferencias regionales encontradas en el metabolismo de los adipocitos (2,17,18), en la morfología del tejido muscular (19) y en el perfil hormonal y metabólico de individuos según el tipo de distribución de la grasa (18,20-24), permiten plantear la hipótesis de que no sólo la magnitud de la adiposidad, sino también su patrón de distribución, puede estar asociado con una mayor talla a una determinada edad, ya que algunos de estos factores asociados pudieran influir sobre la velocidad de crecimiento. En este artículo se trata de dar respuesta a esta interrogante.

Material y métodos

Se estudiaron 100 adolescentes obesos (50 niños y 50 niñas) en la Consulta Externa de Nutrición del Hospital Pediátrico "William Soler", de La Habana, Cuba, con edades comprendidas entre 10,9 y 13,9 años y al inicio de su desarrollo puberal (genitales o mamas en etapa 2, según Tanner) (25). Los sujetos fueron seleccionados entre aquellos cuya adiposidad no obedecía a ninguna enfermedad de base o tratamiento medicamentoso capaces de influir en la adipogénesis y que no habían recibido tratamiento reductor en los últimos 6 meses.

1. PhD, Profesor Titular de Pediatría. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba (ISCMH). Vicedirector Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, La Habana, Cuba.
2. Profesor Titular en Bioestadística. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba (ISCMH).
3. PhD, Profesora Titular de Bioquímica. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba (ISCMH). Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, La Habana, Cuba.
4. Especialista de 1er. grado de Pediatría. Hospital Pediátrico Docente "William Soler". La Habana, Cuba.

Solicitar copia a Prof. Dr. Manuel Amador. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Calzada de Infanta 1158. La Habana 10300, Cuba.

A cada uno se les realizó las siguientes mediciones antropométricas: peso corporal (PC), estatura (T), pliegues de grasa tricipital (TRI) y subescapular (SES) y circunferencias de la cintura (CIN) y la cadera (CAD). Las técnicas e instrumentos fueron los recomendados en la Conferencia de Estandarización Antropométrica de Airlie (26). A partir de estas mediciones, se obtuvieron los siguientes índices: Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m^2); Índice cintura/cadera (CINCAD); Índice subescapular/tricipital (SESTRI); peso corporal en grasa (KgG), según ecuaciones de regresión de Johnston *et al*

(27) y a partir de éste y el peso corporal, el peso relativo en grasa (PRG). También se realizó la transformación logarítmica de los pliegues de grasa (28). Se calcularon los valores medios y las desviaciones standard (DE) de CINCAD y SESTRI y se clasificaron los pacientes de cada sexo en tres grupos de acuerdo con los valores de cada índice: bajo, ($<+1\text{DE}$); medio, entre $\pm 1\text{DE}$; y superior ($>+1\text{DE}$). Posteriormente, se practicó análisis de varianza de una vía para la estatura (T), el peso corporal (PC), el Índice de Masa Corporal (IMC) y el peso relativo en grasa (PRG) expresado como una proporción, definidos por su relación con los grupos CINCAD y SESTRI.

Cuadro 1
Estadística descriptiva X/(DE) y Anova de algunos indicadores antropométricos, de acuerdo con los grupos CINCAD, en ambos sexos

Variable dependiente	Grupo SESTRI masculino					Grupo SESTRI femenino				
	Bajo n=10	Medio n=34	Alto n=6	Anova F p		Bajo n=7	Medio n=39	Alto n=4	Anova F p	
Estatura (cm)	148,4 (6,3)	146,8 (9,8)	143,3 (4,5)	0,653	0,525	158,4 (9,2)	146,5 (7,4)	142,1 (9,5)	7,882	0,001
Peso corporal (kg)	55,4 (9,2)	54,8 (10,3)	49,8 (2,1)	0,769	0,469	73,9 (7,4)	59,2 (12,2)	56,2 (12,3)	5,090	0,010
Índice de masa corporal (kg/m^2)	24,4 (2,0)	25,2 (2,1)	24,6 (1,8)	0,630	0,537	29,6 (1,9)	26,8 (3,3)	27,2 (3,1)	2,151	0,128
Peso relativo en grasa (%)	36,3 (4,3)	35,4 (5,2)	33,4 (2,9)	0,708	0,498	36,8 (3,8)	36,1 (2,5)	36,6 (1,1)	0,276	0,760

CINCAD: Índice cintura/cadera.

Cuadro 2
Estadística descriptiva X/(DE) y Anova de algunos indicadores antropométricos, de acuerdo con los grupos SESTRI, en ambos sexos

Variable dependiente	Grupo SESTRI masculino					Grupo SESTRI femenino				
	Bajo n=10	Medio n=33	Alto n=7	Anova F p		Bajo n=6	Medio n=36	Alto n=8	Anova F p	
Estatura (cm)	143,5 (10,2)	147,0 (8,9)	150,1 (3,8)	1,222	0,304	148,7 (6,6)	147,3 (9,7)	149,7 (6,4)	0,286	0,752
Peso corporal (kg)	50,1 (10,9)	54,6 (8,9)	58,7 (8,9)	1,819	0,173	64,5 (8,1)	60,4 (13,8)	61,2 (9,4)	0,256	0,775
Índice de masa corporal (kg/m^2)	23,9 (1,8)	25,1 (1,6)	26,1 (3,4)	2,645	0,082	28,8 (3,3)	27,0 (3,3)	27,3 (2,9)	0,721	0,492
Peso relativo en grasa (%)	34,0 (4,7)	34,8 (4,6)	40,0 (3,4)	4,535	0,016	37,1 (3,1)	35,8 (2,5)	37,5 (2,5)	1,678	0,198

SESTRI: Índice subescapular/tricipital.

También se ajustó un modelo lineal para la estatura sobre la edad decimal (ED) y los grupos definidos por CINCAD y SESTRI. En este modelo lineal se incluyó ED como una covariante con el fin —como es usual— de eliminar su efecto y estudiar entonces la influencia de CINCAD y SESTRI sobre la estatura, independientemente de la edad.

Se calcularon las correlaciones lineales entre las mediciones e índices para cada sexo. Se realizaron análisis de componentes principales (ACP) con la inclusión de las mediciones simples y la estatura corregida para la edad (TC) y con los índices y la estatura corregida, en varones y hembras. El límite de significación establecido para los procedimientos inferenciales fue de $\alpha = 0,05$. La corrección de la estatura para la edad, que se utilizó en el cálculo de las correlaciones y en el ACP, se efectuó mediante un análisis de regresión lineal simple. La estatura corregida está dada por los residuos de esta regresión.

Todo el análisis se llevó a cabo en una microcomputadora IMB-PC/XT, utilizando el software estadístico comercial SYSTAT, versión 3.0.

Resultados

El Cuadro 1 muestra las estadísticas descriptivas y los resultados del análisis de varianza de una vía para la estatura, PC, IMC y PRG con los tres grupos constituidos según los valores de CINCAD. Mientras en el sexo masculino no existe una asociación significativa para ninguna de las variables dependientes, para el femenino se apreció una diferencia altamente significativa entre grupos para la estatura ($F = 7.882$, $p < 0,001$). También fue significativa para PC ($F = 5.090$, $p < 0,01$). Tanto la estatura como el peso corporal aumentan a medida que disminuye CINCAD.

Un análisis similar con los sujetos agrupados según SESTRI, no mostró diferencias significativas entre los grupos, excepto para PRG en los varones (Cuadro 2).

El Cuadro 3 muestra los resultados del ajuste del modelo lineal para la estatura sobre ED y los grupos CINCAD y SESTRI. En ambos sexos, como podía lógicamente preverse, los valores para ED fueron altamente significativos. El efecto de CINCAD fue significativo en las niñas y el efecto de SESTRI no lo fue en ninguno de los dos sexos.

Lo más relevante en los análisis de correlación de Pearson entre las mediciones simples es la alta significación de la estatura y la estatura corregida con las circunferencias de la cintura (CIN) y de la cadera (CAD), esta última más alta en el sexo femenino. Las correlaciones de aquellas variables con los pliegues transformados son bajas para la estatura, solamente en el sexo masculino (Cuadro 4). Las correlaciones entre los índices compuestos estudiados aparecen en el Cuadro 5. Lo más llamativo es la ausencia de significación entre PRG y los índices de adiposidad general (IMC) y de distribución de grasa

Cuadro 3
Resultado del ajuste del modelo lineal para la estatura sobre la edad decimal, grupos CINCAD y grupos SESTRI

Variables	Masculino R ² = 0,547	Femenino R ² = 0,530
Edad decimal	F = 40,421**	F = 21,425**
Grupos CINCAD	F = 1,835*	F = 10,439**
Grupos SESTRI	F = 1,173*	F = 0,575*

** p < 0,001

* no significativo

CINCAD: Índice cintura/cadera.

SESTRI: Índice subescapular/tricipital.

Cuadro 4
Matrices de correlación entre las mediciones simples en ambos sexos

	CIN	CAD	T	TC	TRIT	SEST
Circunferencia de la cintura (CIN)	1,000					
Circunferencia de la cadera (CAD)	0,621**	1,000				
Estatura (T)	0,509**	0,596**	1,000			
Estatura corregida (TC)	0,510**	0,505**	0,761**	1,000		
Pliegue tricipital transformado (TRIT)	0,380*	0,461**	0,357*	0,268	1,000	
Pliegue subescapular transformado (SEST)	0,682**	0,437*	0,438*	0,268	0,603**	1,000

Masculino ** p < 0,001.

* p < 0,01.

Femenino + p < 0,05.

(CINCAD y SESTRI). CINCAD se correlacionó inversamente con TC sólo en el caso femenino.

Los ACP para las mediciones simples y para TC, en ambos sexos por separado, aparecen en el Cuadro 6. La primera componente corresponde al proceso general de crecimiento, mientras que en la segunda hay una evidente oposición de los indicadores de adiposidad con los de desarrollo osteomuscular. Es llamativo que la circunferencia de la cintura se opone a los pliegues transformados en el sexo masculino, y que no tiene ninguna influencia sobre la segunda componente en el sexo femenino. Ambas componentes explican en ambos sexos más del 75% de la varianza. En los ACP de el Cuadro 7 se incluyen varios índices antropométricos compuestos y TC. En los varones, los índices CINCAD y SESTRI se oponen a TC, a IMC y a PRG, mientras que en las hembras, CINCAD

Cuadro 5
Matrices de correlación entre los índices compuestos en ambos sexos

	IMC	SESTRI	CINCAD	PRG	TG
Índice de masa corporal (IMC)	1,000				
Índice subescapular tricripital (SESTRI)	0,259	1,000			
Índice cintura/cadera (CINCAD)	-0,071	0,422*	1,000		
Peso relativo en grasa (PRG)	0,060	0,271	0,183	1,000	
Estatura corregida (TC)	-0,288+	0,218	-0,138	0,140	1,000
	0,379*	0,231	-0,404*	-0,266	1,000

Masculino ** p < 0,01.
Femenino + p < 0,05.

se opone a IMC y a PRG, y SESTRI se opone a TC; también, en el sexo femenino, IMC se opone a TC. Las dos primeras componentes explican alrededor del 60% de la varianza.

Cuadro 6
Análisis de componentes principales con inclusión de mediciones simples y estatura corregida para la edad en ambos sexos

Indicador	Masculino		Femenino	
	1re. componente	2da. componente	1re. componente	2da. componente
Pliegue tricripital transformado (TRIT)	0,699	-0,532	0,731	0,317
Pliegue subescapular transformado (SEST)	0,808	-0,381	0,639	0,620
Circunferencia de la cintura (CIN)	0,851	0,124	0,832	0,005
Circunferencia de la cadera (CAD)	0,794	0,266	0,886	-0,284
Estatura corregida (TC)	0,664	0,594	0,698	-0,546
% de la varianza explicada	58,76	16,97	58,15	17,28

Discusión

La caracterización morfológica y metabólica durante la pubertad y la adolescencia está fuertemente influenciada por la etapa de maduración sexual en que se encuentra el individuo. Para evitar los sesgos que introducirían los diferentes grados de maduración que es

Cuadro 7
Análisis de componentes principales con inclusión de índices antropométricos y estatura corregida para la edad en ambos sexos

Indicador	Masculino		Femenino	
	1re. componente	2da. componente	1re. componente	2da. componente
Índice de masa corporal (IMC)	0,670	0,185	-0,671	0,274
Subescapular/tricripital (SESTRI)	0,779	-0,327	0,392	0,516
Cintura/cadera (CINCAD)	0,359	-0,859	0,728	-0,307
Peso relativo en grasa (PRG)	0,391	0,498	0,178	0,872
Estatura corregida (TC)	0,635	0,385	-0,787	-0,063
% de la varianza explicada	34,83	25,52	35,69	23,98

posible hallar en el rango de edades cronológicas estudiadas, se seleccionó una muestra de sujetos en etapa 2 de desarrollo (genital o mamario, según el sexo) (25), por lo que es posible afirmar que la muestra es esencialmente homogénea en lo que se refiere a edad biológica.

Se demostró la existencia de una relación entre la estatura y los valores del CINCAD, incluso después de remover el efecto de la edad cronológica sobre la estatura, particularmente en el sexo femenino. En contra de lo esperado, sin embargo, esta relación inversa, es decir, los sujetos con adiposidad superior o androide, mostraron como grupo, estaturas promedio más bajas. También en los análisis de componentes principales, tanto CINCAD como SESTRI (Índice de distribución central/periférica) se oponen a la estatura corregida.

El perfil metabólico-endocrino, que se asocia a la distribución androide de la grasa corporal, tiene entre otras características, la reducción de la globulina unida a las hormonas sexuales (SHGB), con elevación de la testosterona libre en el plasma (20,21,29,30), así como la disminución de la capacidad de aclaramiento de la insulina con hiperinsulinemia (18,22,23,30-32), todo lo cual forma parte del llamado Síndrome de Obesidad Androide (18). Este síndrome es, por lo menos en parte, determinado genéticamente y su causa subyacente común no está aún plenamente aclarada (18). El incremento de la concentración plasmática de hormonas anabólicas podría condicionar un incremento somático mayor en los sujetos con este patrón de distribución de la grasa corporal en relación con aquellos que tienen una distribución ginoide o periférica. Sin embargo, los hallazgos de este estudio no sostuvieron esta hipótesis, al menos en lo que a las características antropométricas se refiere, ya que el aspecto endocrino-metabólico no fue objeto de estudio.

Al analizar las circunstancias de la cintura y de la cadera por separado, se observó una alta correlación

directa de cada una de estas mediciones simples con la estatura corregida, y en el análisis de componentes principales, los indicadores de adiposidad (TRI y SES) se oponen a la estatura corregida y a la circunferencia de la cadera, que son los indicadores de desarrollo osteomuscular. La circunferencia de la cadera mide no sólo la grasa subcutánea, sino también la estructura ósea del individuo, lo cual probablemente parece importante en la conformación del Índice CINCAD, como un factor compensatorio para los sujetos con estructuras corporales muy diferentes. En esto es muy diferente de la circunferencia de la cintura, que mide sólo adiposidad, tanto subcutánea como intraabdominal visceral.

De lo anterior se deduce que, siendo la circunferencia de la cadera el denominador del cociente CINCAD, la correlación inversa hallada entre este índice y la estatura, pueda explicarse por la relación directa que guarda el crecimiento longitudinal con el desarrollo osteomuscular. En un estudio anterior (16) donde se investigó la relación entre la magnitud de la adiposidad y el crecimiento somático, se observó que la estatura se relaciona más fuertemente con los indicadores de masa magra (circunferencia muscular del brazo), que con los de adiposidad (logaritmo de la suma de TRI + SES), por lo que se arribó a la conclusión de que la asociación entre adiposidad y crecimiento existe principalmente a través de un mayor incremento de los tejidos magros determinado por los mismos factores que incrementan la grasa corporal, especialmente cuando esto ocurre en períodos de la vida en que se producen rápidos cambios morfofuncionales en el individuo (16).

Los resultados que aquí se exponen parecen corroborar los anteriores y pueden dar respuesta a la aparente contradicción que representa una correlación inversa entre CINCAD y estatura.

Referencias

- Kissebah AH, Vydelingum N, Murray R, Evans DJ, Hartz AJ, Kalkhoff RK, Adams PW. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrin Metab* 1982;54:254-60.
- Krotkiewsky M, Björntorp L, Smith U. Impact of obesity on metabolism in men and women. Importance of regional adipose tissue distribution. *J Clin Invest* 1983;72:1150-62.
- Larsson B, Suardisudd K, Welin L, Wilhelmsen L, Björntorp P, Tibblin G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up participants in the study of men born in 1913. *Br Med J* 1984;288:1401-4.
- Lapidus L, Bengtsson C, Larsson B, Pennert K, Rybo E, Sjöström L. Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up to participants in the population study of men in Goteborg, Sweden. *Br Med J* 1984; 2894.
- Seidell JC, Bakx JD, De Boer E, Deurenberg P, Hautvast JGAJ, Fat distribution of overweight persons in relation to morbidity and subjective health. *Int J Obesity* 1985;9:363-74.
- Gillum RF. The association of body fat distribution with hypertension, hypertensive heart disease, coronary heart disease, diabetes and cardiovascular risk factors in men and women aged 8-79 years. *J Chron Dis* 1987;40:421-8.
- Seidell JC, Cigolini M, Charzewska J, Ellsinger BM, Di Biase G, Björntorp P, Hautvast JGAJ, Contaldo F, Szostak V, Scuro LA. Androgenicity in relation to body fat distribution and metabolism in 38-year-old women. The European Fat Distribution Study. *J Clin Epidemiol* 1990;43:21-34.
- Zonderland ML, Erich WBM, Erkelens DW, Kortlandt W, Wit JM, Huisveld IA, De Ridder CM. Plasma lipids and apoproteins, body fat distribution and body fitness in early pubertal children. *Int J Obesity* 1990;4:1039-46.
- Haffner SM, Stern MP, Hazuda HP, Pugh J, Patterson JK. Do upper-body and centralized adiposity measure different aspects of regional body fat distribution? Relationship to non-insulin-dependent diabetes mellitus, lipids and lipoproteins. *Diabetes* 1987;36:43-51.
- Kaplowitz HJ, Mueller WH, Selwyn BJ, Malina RM, Bailey DA, Mirwald RL. Sensitivities, specificities and positive values of simple indices of body fat distribution. *Hum Biol* 1987;59:809-25.
- Kaplowitz HM, Martorell R, Mendoza F. Fitness and fat distribution in Mexican-American children and youths from the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Human Biol* 1989;1:631-48.
- Seidell JC, Cigolini M, Charzewska J, Contaldo F, Ellsinger B, Björntorp P. Measurement of regional distribution of adipose tissue. En: Björntorp P, Rössner S. Ed. *Obesity in Europe*. London: Libbey 1989:351-7.
- Garn SM, Clark DC, Guire K. Growth, body composition and development of obese and lean children. En: Winick M, Ed. *Childhood Obesity*. New York: John Wiley & Sons 1975:23-46.
- Wilkinson OW, Perkin JM, Pearlson J, Philips PR, Sykes P. Obesity in childhood: a community study in Newcastle upon Tyne. *Lancet* 1977;1:350-2.
- Vignolo M, Naselli A, Di Battista E, Mostert M, Aicardi G. Growth and development in simple obesity. *Eur J Pediatr* 1988;14:242-4.
- Amador M, Bacallao J, Hermelo M. Adiposity and growth: relationship of stature at fourteen years with relative body weight at different ages and several measures of adiposity and body bulk. *Eur J Clin Nutr* 1992;46:213-9.
- Rebuffé-Scrive M. Adipose tissue metabolism and fat distribution. En: Norgan NG, Ed. *Human body composition and fat distribution*. EURO/NUT Report 8. Wageningen: Agricultural University 1985:211-8.
- Krotkiewsky M. Adverse effects of obesity on health and longevity. En: Palmer S, Eckhardt S, Peter FM, Schokert Z. Ed. *Nutrition, health promotion and chronic disease prevention: International perspectives*. Budapest: Gutenberg Kiadó 1989:165-86.

19. Krotkiewsky M, Björntorp P. Muscle tissue in obesity with different distribution of adipose tissue. Effects of physical training. *Int J Obesity* 1986;10:331-41.
20. Evans DJ, Hoffman RG, Kalkhoff RK, Kissebah AH. Relationship of androgenic activity in pre-menopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1983;57:304-10.
21. Evans DJ, Hoffman RG, Kalkhoff RK, Kissebah AH. Relationship of body fat topography to insulin sensitivity and metabolic profiles in pre-menopausal women. *Metabolism* 1984;33:68-75.
22. Legido A, Sarría A, Bueno M, Garagorri J, Fleta J, Abós D, González JP. Relationship of body fat distribution to metabolic complications in obese prepubertal girls. *Clin Pediatr* 1987;26:310-5.
23. Freedman DC, Srinivasan SR, Burke GL. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1987;46:403-10.
24. Liebel RL, Hirsch J. Site and sex-related differences in adrenoreceptor status of human adipose tissue. *J Clin Endocrinol Metab* 1987;64:1205-10.
25. Tanner JM. Growth at adolescence. 2nd edition. Oxford; Blackwell, 1962.
26. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Ed. Anthropometric Standardization Reference Manual. Part I. Champaign: Human Kinetics Books, 1988:1-80.
27. Johnston FE, Paolone AN, Taylor HL, Schell LM. The relationship of body fat weight, determined desitometrically, to relative weight and triceps skinfold in American youths 12-17 years of age. *Am J Phys Anthropol* 1982;57:1-6.
28. Edwards DAW, Hammond WH, Healy MRJ, Tanner JM, Whitehouse RH. Desing and accuracy of calipers for measuring subcutaneous tissue thickness. *Br J Nutr* 1955;9:133-8.
29. Evans DJ, Murray D, Kissebah AH. Relationship between skeletal muscle, insulin resistance, insulin mediated glucose disposal and insulin binding: effects of obesity and body fat topography. *J Clin Invest* 1984;74:1515-25.
30. Kissebah A, Evans DJ, Peiris A, Wilson CR. Endocrine characteristics in regional obesities: role of six steroids. En: Vague J et al Ed. Amsterdam: Elsevier 1985:115-30.
31. Strömblad G, Björntorp P. Reduced hepatic insulin clearance in rats with dietary induced obesity. *Metabolism* 1986;35:323-7.
32. Peiris AN, Mueller RA, Smith GA, Struve MF, Kissebah AH. Splachnic insulin metabolism in obesity: influence of body fat distribution. *J Clin Invest* 1986;78:1648-57.

Association between fat distribution and stature in obese adolescents

ABSTRACT To examine the possible association between patterns of fat distribution and stature at a given age, 100 obese adolescents (50 boys and 50 girls) aged 10.9 to 13.9 years and is stage 2 of sexual development, were studied. In girls, a inverse relationship between stature and waist/hip ratio was found, ratified after correction for chronological age and by Principal Component Analysis (PCA), which also showed that the indicators of adiposity are opposed to those of osteomuscular development. In boys, a similar but non significant trend, was observed. High correlatin between corrected stature and waist and hip circumferences were found. PCA, Waist/Hip ratio and Subscapular/Triceps ratio are opposed to corrected stature. It was concluded that relationship between stature and fat distribution in obese adolescents depends more on the degree of osteomuscular development that on the magnitude of adiposity. *An Venez Nutr* 1992;5:43-8

KEY WORDS: Obesity, adolescence, anthropometry, growth, fat distribution, Waist/Hip ratio, Subscapular/Triceps ratio.

Peso en adolescentes del estudio longitudinal de Caracas. Modelo Preece-Baines 1*

Isbelia Izaguirre de Espinoza¹, M. López-Blanco², C. Tomei¹

RESUMEN Con Preece Baines (PBI) se ajustó el peso en una submuestra de 46 varones y 34 niñas del Estudio Longitudinal de Caracas con eventos puberales según la gráfica de velocidad. Las variables biológicas, del modelo: edad de arranque (EA) y pico de velocidad máxima (PVM), se contrastaron con las del método gráfico en las edades de mínimo incremento anual prepuberal y máximo incremento puberal, con una "t" para muestras disímiles de $p < 0,05$. EA por PB1 fue: 10,5 en varones y 9,5 en niñas, significativamente más temprano (0,9) y 0,5 años) que la EA gráfica, y con velocidades más altas 3,3 y 2,9 kg/año. El PVM por PB1 de 13,9 en varones y 12,4 en niñas, fue más tardío que por el gráfico y significativo en niñas (0,8 años), con velocidad de 8,7 kg/año en varones y 7,3 kg/año en niñas. El modelo PB1 ajustó bien los datos venezolanos, únicamente en la edad de arranque. *An Venez Nutr* 1992;5:49-52

PALABRAS CLAVE: Pubertad, crecimiento, desarrollo infantil, estudios longitudinales, modelos, ajuste.

Introducción

Como resultado de la íntima relación que existe entre los factores genéticos y los factores ambientales, resulta un adulto con ciertas características que pueden ser detectadas durante su crecimiento. El análisis de una curva de crecimiento nos permite determinar una serie de hechos biológicos, los cuales varían poco durante la etapa de la niñez pero se hacen más evidentes en la pubertad. Estas diferencias están determinadas por la maduración característica de cada niño, es decir, cada niño tiene su propio "tempo" o ritmo de maduración.

La época puberal se caracteriza por una gran variabilidad, no sólo en su inicio, sino también en su duración y en la secuencia de aparición de los eventos que la caracterizan; estas diferencias son más evidentes cuando se comparan los dos sexos. Se puede decir entonces que el crecimiento es predecible dentro de ciertos límites y que esa predictibilidad depende del sexo, de la edad y del "tempo" o ritmo de maduración individual.

A través de una curva de crecimiento en talla o peso, podemos caracterizar algunos de estos eventos puberales como son: el inicio del brote puberal llamado también "edad de arranque (EA)", se define así a la edad en la cual la ganancia de talla o peso prepuberal es menor y el "pico de velocidad máxima" (PVM) o edad en la cual la velocidad de ganancia puberal en talla o peso alcanza su máxima expresión. Estas curvas de crecimiento se obtienen gráficamente o a partir de ajustes por modelos matemáticos, los cuales estiman además los parámetros biológicos que caracterizan el período puberal.

El modelo matemático Preece-Baines 1: PB1 (1) fue diseñado para ajustar datos individuales tomados en forma longitudinal, pero también se usa para comparar poblaciones, grupos poblacionales y la relación que existe entre la talla y el peso con otros indicadores de maduración (2-6). Tanner y col. (7) demostraron que este modelo es adecuado en el ajuste de curvas de crecimiento de medias poblacionales resultantes de estudios transversales, y se puede aplicar para estimar el máximo incremento anual promedio (equivalente al pico de velocidad máximo individual), el cual es el mejor indicador del "tempo" o ritmo de maduración. Para describir el patrón de diferencias que existen en el crecimiento entre poblaciones, se considera que este modelo matemático es más adecuado que los métodos estadísticos habituales (8).

En el ajuste de curvas individuales, se ha utilizado ampliamente entre distintos grupos poblacionales, con el fin de comparar los parámetros derivados de la curva y

1. Departamento de Auxología y Técnicas Auxiliares, División de Investigaciones Biológicas, Fundacredesa.
2. División de Investigaciones Biológicas, Fundacredesa. Profesor Asociado Universidad Simón Bolívar.

Solicitar copias a: Isbelia de Espinoza, Fundacredesa. Apartado 61660. Caracas 1060-A.

* Investigación financiada parcialmente por la subvención SI-541 de CONICIT, por la Fundación Polar y Fundación Cavendes, con el apoyo de Fundacredesa.

también la relación entre ellos y otras variables fisiológicas, como es el caso de capacidad aeróbica (9) y la menarquía (10,11). En Venezuela, este modelo de ajuste de curvas se ha aplicado en forma individual a datos de la variable talla en una submuestra del Estudio Longitudinal de Caracas (12) y en datos transversales derivados del Proyecto Venezuela (13,14).

Diversas publicaciones realizadas en nuestro país señalan un patrón de crecimiento y maduración diferente del venezolano cuando se le compara con referencias internacionales; este patrón se caracteriza por un adelanto en la edad ósea, un inicio puberal, edad de la menarquía y edad de máximo incremento en talla y peso más tempranos (15-17).

El objetivo principal de este trabajo es presentar los parámetros biológicos derivados del ajuste de la curva de peso de los púberes del Estudio Longitudinal de Caracas (ELAMC), modelada con el método de Preece-Baines 1 (1) y su comparación con los datos obtenidos gráficamente de la curva sin ajustar.

Materiales y métodos

Muestra: La muestra analizada en este trabajo corresponde a 80 jóvenes: 46 varones y 34 niñas que formaron parte del Estudio Longitudinal de Caracas (ELAMC) realizado entre los años 1976-1982 (15).

Metodología: Los eventos puberales analizados: edad de arranque (EA) y pico de velocidad máxima (PVM) fueron obtenidos de la curva gráfica de velocidad de peso (18), tomando en consideración todas las visitas. Como inicio del brote puberal o edad de arranque se tomó la edad en la cual la ganancia de peso prepuberal fue menor y la edad en la cual la ganancia de peso puberal alcanzó su máxima expresión se denominó "edad de pico de velocidad máxima" (19). Como peso adulto (PAD) se consideró el peso de 29 varones y 15 niñas con una edad de 18 años a quienes fue posible realizar esta medición. Las curvas individuales se ajustaron con el modelo matemático Preece-Baines 1 (1); se usó el Programa Growth Package, el cual ejecuta el ajuste por el método de optimización no lineal de Nelder-Mead y el algoritmo de Olsson y Nelson (20). La calidad del ajuste se midió mediante el estudio de los residuales, con el promedio de las medias de las sumas de los cuadrados, donde se obtuvo un valor medio de 0,5993 para los varones y 0,7442 para las niñas; la prueba de rachas no fue significativa a nivel del 5% en cada uno de los casos individuales ajustados por PB1. Los parámetros biológicos se identificaron con las siguientes siglas:

PAD:	Peso en adulto.
EA:	Edad de arranque.
EPVM:	Edad de máxima ganancia o edad de pico de velocidad máxima.
PEA:	Peso en la edad de arranque.

PEPVM:	Peso en la edad de máxima ganancia.
VEL EA:	Velocidad en la edad de arranque.
VEL EPVM:	Velocidad en la edad de máxima ganancia.
PEA-PEPVM:	Incremento puberal de peso desde EA hasta EPVM.
PEPVM-PAD:	Incremento puberal de peso desde EPVM hasta edad adulta.
PEA-PAD:	Ganancia puberal.
%PAD en EA:	Porcentaje de peso adulto alcanzado en EA.
%PAD en PVM:	Porcentaje de peso adulto alcanzado en EPVM.

Se calculó la media y la desviación típica para los parámetros biológicos derivados de la gráfica y para los parámetros biológicos derivados de la función PB1. Se aplicó una prueba "t" para muestras independientes y se fijó un nivel de significación del 5% (21).

Resultados

En los Cuadros 1 y 2, se presentan las medias y las desviaciones típicas de los parámetros biológicos obtenidos por el método gráfico y los derivados del modelo PB1.

Se observó que por el método gráfico los varones iniciaron el brote puberal (EA) a los 11,4 años de edad, con un peso de 40,2 kg, la velocidad de ganancia era de 2,3 kg/año y en ese momento habían alcanzado el 57% de su peso adulto. La máxima ganancia en peso (PVM) ocurrió a los 13,6 años con una velocidad de 8,6 kg/año; pesaban a esa edad, 53,1 kg y habían alcanzado el 74% de su peso adulto. La ganancia de peso fue de 6,5 kg entre el inicio del brote puberal y la edad de máxima velocidad y entre ésta y la edad adulta fue de 20,3 kg. El peso adulto fue de 71,0 kg en promedio.

Las niñas iniciaron el brote puberal a los 10,0 años, con una velocidad de peso de 2,2 kg/año, un peso de 33,1 kg y habían alcanzado el 59,0% de su peso adulto. La edad de PVM ocurrió a los 11,7 años, con una velocidad de 7,0 kg/año, un peso de 39,6 kg y habían alcanzado el 76% de su peso adulto. La ganancia de peso fue de 7,9 kg entre el momento de inicio del brote puberal y la EPVM y entre ésta y la edad adulta fue de 12,6 kg. El peso adulto en promedio fue de 53,8 kg.

Por el método PB1, los varones iniciaron el brote puberal a los 10,5 años, con una velocidad de 3,3 kg/año y un peso de 36,8 kg, a esa edad habían alcanzado el 56% de su peso adulto. La máxima ganancia en peso ocurrió a los 13,9 años, con una velocidad de 8,7 kg/año, pesaban a esa edad 55,5 kg y habían alcanzado el 82% de su peso adulto; la ganancia entre el inicio del brote puberal y la EPVM fue de 15,7 kg y entre ésta y la edad adulta, de 12,3 kg. El peso adulto en promedio fue de 67,3 kg.

Las niñas, por el modelo PB1, iniciaron el brote

Cuadro 1
Parámetros biológicos de peso en una submuestra del ELAMC.
Comparación de métodos

Varones						
Parámetros biológicos	n	Gráfico			Ajuste PB1	
		\bar{X}	DE	Δ	\bar{X}	DE
PAD (kg)	29	71,02	12,72	3,69	67,33	9,32
EA (años)	38	11,44	1,35	0,91*	10,53	1,18
EPVM (años)	46	13,63	0,73	-0,32	13,95	0,78
PEA (kg)	38	40,25	10,30	3,44	36,81	9,06
PEPVM (kg)	46	53,12	9,55	-2,39	55,51	9,05
VEL-EA (kg/año)	38	2,33	1,18	-0,93*	3,26	1,08
VEL-EPVM (kg/año)	46	8,59	2,14	-0,11	8,70	2,06
PEA-PEPVM (kg)	13	6,55	3,50	-9,13	15,68	2,80
PEPVM-PAD (kg)	14	20,31	8,70	8,03	12,28	3,30
PEA-PAD (kg)	20	30,99	10,12	1,54	29,45	6,96
%PAD en EA	20	56,67	9,56	0,52	56,05	8,79
%PAD en EPVM	14	73,71	7,32	-8,58	82,29	4,70

* significativo para $p < 0,05$.

puberal a los 9,5 años con una velocidad de 2,9 kg/año, pesaban a esa edad 31,3 kg y habían alcanzado el 57% de su peso adulto. La edad de PVM ocurrió a los 12,4 años, con una velocidad de 7,3 kg/año, pesaban en esa edad 44,0 kg y habían alcanzado el 81% de su peso adulto. La ganancia en peso entre el inicio del brote puberal y la EPVM fue de 14,3 kg y entre ésta y la edad adulta, de 10,2 kg. El peso adulto en promedio fue de 54,3 kg.

Cuadro 2
Parámetros biológicos de peso en una submuestra del ELAMC.
Comparación de métodos

Niñas						
Parámetros biológicos	n	Gráfico			Ajuste PB1	
		\bar{X}	DE	Δ	\bar{X}	DE
PAD (kg)	15	53,85	4,00	-0,45	54,30	3,89
EA (años)	33	10,02	0,60	0,48*	9,54	1,02
EPVM (años)	34	11,66	1,26	-0,76*	12,42	0,78
PEA (kg)	33	33,14	5,90	1,79*	31,35	6,89
PEPVM (kg)	34	39,60	5,90	-4,40	44,00	4,59
VEL-EA (kg/año)	33	2,20	1,10	-0,72*	2,90	0,93
VEL-EPVM (kg/año)	34	7,00	1,50	-0,34	7,34	2,32
PEA-PEPVM (kg)	14	7,90	3,70	-6,37	14,27	3,23
PEPVM-PAD (kg)	10	12,61	4,90	2,41	10,20	2,40
PEA-PAD (kg)	8	22,72	2,60	-0,72	23,44	4,12
%PAD en EA	8	58,90	4,63	1,46	57,44	8,21
%PAD en EPVM	10	76,41	8,50	-4,70	81,11	4,61

* significativo para $p < 0,05$.

Discusión y conclusiones

Al comparar los parámetros biológicos obtenidos del método gráfico con los derivados del modelo PB1, encontramos al igual que otros autores (13,14) una edad de inicio del brote puberal en los jóvenes caraqueños en edades más tempranas; este hallazgo es lo esperado ya que en todo ajuste de curvas se describe este fenómeno (2). Además, cuando se analizó la variable talla, utilizan-

do los mismos métodos, en jóvenes de este estudio (12), se contró una edad de inicio del brote puberal derivada del ajuste PB1 más temprana que la obtenida por el método gráfico.

Las diferencias encontradas en los varones en la edad de máxima velocidad en peso, son menores; por el contrario, en las mujeres resultaron estadísticamente significativas más tardías por el ajuste PB1; esta edad fue similar a la reportada en las mujeres rurales del Proyecto Venezuela, quienes por este modelo tienen un comportamiento parecido a las británicas de referencia (14). La ganancia de peso en la EPVM fue similar por ambos métodos, este hallazgo difiere a lo reportado por otros autores, quienes han encontrado que la velocidad de ganancia de peso derivada, el modelo PB1 es de menor magnitud que la obtenida por el método gráfico (2).

Se puede concluir en que el modelo PB1 es adecuado para la obtención de parámetros biológicos característicos durante el crecimiento puberal, y que dentro de ellos la EPVM adquiere características importantes, ya que refleja el "tempo" o ritmo de maduración. Se demuestra una vez más que los jóvenes venezolanos tienen un ritmo de maduración dentro de la variabilidad biológica esperada, pero que difieren de las normas de referencia hasta ahora utilizadas (20,23) durante la pubertad. El inicio del brote puberal en edades más tempranas reportado en los estudios realizados en esta misma muestra (15,24) es consistente con el patrón de maduración temprana encontrado por otros investigadores venezolanos (17,25-29). Estos hallazgos justifican la utilización de normas de referencias en crecimiento y maduración nacionales.

Referencias

1. Preece MA, Baines MJ. A new family of mathematical models describing the human growth curve. *Ann Hum Biol* 1978;5:1-24.
2. Preece MA. Analysis of the human growth curve. En: *Pediatrics and Growth, Scientific Proceedings of the 5th Unigate Workshop*. Ed D Barltrop, London: Fellowship of Postgraduate Medicine 1978;77-86.
3. Hauspie RC, Wachholder A, Baron G, Cantraine F, Susanne C, Graffar M. A comparative study of the fit of four different functions to longitudinal data of growth in height of Belgian girls. *Ann Hum Biol* 1980;7:347-58.
4. Hauspie RC, Das SR, Preece MA, Tanner JM. A longitudinal study of the growth in height of boys and girls of West Bengal (India) aged six months to 20 years. *Ann Hum Biol* 1980;7:429-41.
5. Brown T, Townsend GC. Adolescent growth in height of Australian Aborigines analyzed by the Preece-Baines function: a longitudinal study. *Ann Hum Biol* 1982;9:495-505.
6. Billewicz WZ, Mc Gregor IA. A birth-to-maturity longitudinal study of heights and weights in two West

- African (Gambian) villages, 1951-975. *Ann Hum Biol* 1982;9:109-320.
7. Tanner JM, Hayashi T, Preece MA, Cameron N. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Ann Hum Biol* 1982;9:411-23.
 8. Tanner JM. Growth as mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions. En: *Human Growth, a Multidisciplinary Review*. Ed A Demirjian Taylor and Francis, London-Filadelphia 1986;3-34. *
 9. Mirwald RL, Bailey DA, Cameron N, Rasmussen RL. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys age 7.0 to 17.0 years. *Ann Hum Biol* 1981;8:405-14.
 10. Zacharias L, Rand WM. Adolescent growth in height and its relation to menarche in contemporary american girls. *Ann Hum Biol* 1983;10:209-22.
 11. Zacharias L, Rand WM. Adolescent growth in weight and its relation to menarche in contemporary american girls. *Ann Hum Biol* 1983;4:369-86.
 12. Izaguirre de Espinoza I, López Contreras-Blanco M, Macías Tomei C. Crecimiento puberal en las niñas del Estudio Longitudinal de Caracas. Modelo Preece-Baines. *An Venez Nutr* 1989;2:57-60.
 13. López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Espinoza I, Tomei C, Méndez Castellano H. Diferencias regionales en la talla de los venezolanos. *Fundacredesa*. Caracas 1989;3-6.
 14. López Contreras M, Landaeta-Jiménez M, Méndez Castellano H. Urban-rural differences in the growth status of Venezuelan children. *Am J Hum Biol* 1992;4:105-13.
 15. López Contreras-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Estudio longitudinal mixto del Area Metropolitana de Caracas. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:156-71.
 16. López Contreras-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I. Estudio del crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las Normas de Referencia Británicas. *Arch Ven Puer Ped* 1986;49:172-85.
 17. López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Crecimiento y maduración de los venezolanos de las regiones zuliana, centro occidental, nororiental y del área metropolitana de Caracas. En: *La familia y el niño iberoamericano y del Caribe*. Ed Ex-Libris. Caracas 1991:181-97.
 18. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity. British children. *Arc Dis Chil* 1966;41:454-71.
 19. Tanner JM, Whitehouse RH, Marubini E, Resele LF. The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden growth study. *Ann Hum Biol* 1976;3:109-26.
 20. Brow T. The Preece-Baines growth function demonstrated by personal computer: a teaching and research aid. *Ann Hum Biol* 1983;10:487-89.
 21. Spiegel MR. Estadística. México: Futura SA. Serie Schaum, 1983;11:188.
 22. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969;44:291-303.
 23. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970;45:13-23.
 24. Izaguirre de Espinoza I, Macías de Tomei C, López Contreras M. Estimación de la edad de la menarquía en un estudio longitudinal. Comparación de Métodos. *Act Cient Venez* 1989;40:215-21.
 25. Kohn de Brief I. Edad de la menarquía en estudiantes venezolanas residenciadas en el Area Metropolitana de Caracas. Caracas. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Economía, Escuela de Sociología y Antropología 1972;5-35.
 26. Tovar E, Contreras C. Edad de la menarquía en la zona metropolitana. *Act Med Venez* 1976;23:119-21.
 27. Pereira de Limongi I. El desarrollo puberal de los adolescentes venezolanos. *Act Cient Venez* 1977;28:160-74.
 28. Pereira de Limongi I, Izaguirre de Espinoza I, Mila de la Roca A. El desarrollo sexual de escolares del Area Metropolitana de Caracas. *Act Cient Venez* 1980;31:296-300.
 29. Farid de Coupal N, López Contreras M, Méndez Castellano H. The age of menarche in Carabobo, Venezuela, with a note in the secular trend. *Ann Hum Biol* 1981;(8)3:283-8.

Pubertal growth in weight in children from the Caracas longitudinal study. Preece-Baines Model 1

ABSTRACT Preece-Baines Model 1 (PB 1) was used for fitting longitudinal weight data and for estimating the biological parameters of puberty, including peak height velocity (PHV), age at PHV and age at take-off (ATO) of 46 boys and girls from the Caracas Longitudinal Study. This paper compares the estimated biological parameters with the corresponding ones derived from the unfitted individual curves. Means and deviations were calculated and t-testing was performed with a 5% significance. PB1 ATO occurred at 10.5 year in boys and 9.5 years in girls, significantly earlier than graphical ATO, with significantly higher velocities. PB1 PHV occurred at 13.9 years in boys and 12.4 years in girls and was significantly later in these last as compares to the graphic PHV. PB1 model fitted well the data; ATO was underestimated as expected. *An Venez Nutr* 1992;5:49-52

KEY WORDS: Adolescence, growth in weight, child development, longitudinal studies.

Desarrollo y evaluación de un panqué enriquecido con harina de algodón

Marisa Guerra¹, Marisela Granito², Carlos Pérez¹

RESUMEN En Venezuela, los problemas nutricionales, específicamente la desnutrición caloricoproteica, se ha acentuado en los últimos años. Una posible solución lo constituye el enriquecimiento de alimentos con fuentes de proteínas, como las que contiene el residuo o torta de la extracción del aceite de las semillas de algodón. En este trabajo se caracterizaron las harinas de algodón obtenidas industrialmente y se utilizó hasta en un 15% en un panqué enriquecido, susceptible a ser utilizado en la merienda escolar. Se seleccionó el panqué de vainilla con 45% de harina de algodón debido a que la aceptabilidad a nivel de laboratorio fue de 97%. Se probó en una escuela con 1.009 niños de distintas edades, la aceptabilidad fue de 97%. Se concluyó que este producto, que suministra 395 kcal y 13 g de proteína por cada 100 g, podría ser utilizado para mejorar el aporte calóricoproteico de la merienda escolar. *An Venez Nutr* 1992;5:53-8

PALABRAS CLAVE: Harina de algodón, alimento enriquecido, suplementos, merienda escolar, panqué.

Introducción

La incorporación de harinas de algodón, con bajo contenido de gisopol, en la formulación de alimentos para consumo humano, data de hace más de 50 años. En Estados Unidos se comenzó a comercializar este producto en 1939 bajo el nombre de Proflo. Se utilizaba básicamente para mejorar las características funcionales de los productos de panadería. En la actualidad se sigue vendiendo como sustrato para fermentación y para otros usos industriales (1).

En 1964 un comité conjunto FAO-WHO-UNICEF estableció las características sanitarias y de calidad que deben tener las harinas de algodón aptas para consumo humano (2).

A principios de 1960, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), desarrolló un producto de bajo costo y altamente proteico, la Incaparina, la cual contenía 38% de harina de algodón (3).

En 1975 Harden y Yang, con el objeto de demostrar la calidad nutricional y funcional de las harinas de algodón, sustituyeron 18,8% de harina de trigo por harina de algodón, en la fabricación de panes (4).

McPherson y Suh-Yun, suplementaron tortillas de maíz con 10%, 15% 20% y 25% de harina de algodón LCP, encontrando que esta puede ser incorporada exitosamente

a productos como tortillas, tacos y enchiladas, sin que sus características organolépticas se vean afectadas (5). También en ese mismo año, Buckle estudió la incorporación de texturizados de algodón a guiso de carne, galletas, salsa para pasta y panucha de chocolate, logrando buena aceptabilidad tanto a nivel de adultos, como en un grupo de 600 niños de una escuela local (6).

Hayes y col. en 1978 estudiaron la calidad proteica de formulaciones de alimentos populares como galletas, pan integral, coladas y papillas. Las galletas resultaron ser el producto de mayor aceptación, llegándose a una tolerancia de sustitución del 25% de harina de algodón en las formulaciones (7).

Paralelo a estos estudios, en Estados Unidos se comienza a comercializar hojuelas de semilla de algodón

1. Universidad Simón Bolívar, Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Sartanejas - Estado Miranda. Venezuela.
2. Universidad Simón Bolívar, Núcleo del Litoral. Departamento de Tecnología de Servicios. Municipio Vargas, Distrito Federal. Venezuela.

Solicitar copias a: Dra. Marisa Guerra. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Apdo. 89000. Caracas 1080.

sin glándulas, bajo el nombre de Cot-N-Nuts. Se autoriza su venta en 1976 y se especifica que tanto las hojuelas como la harina de algodón pueden ser utilizadas como aditivos en alimentos, siempre que el gopipol libre no exceda de 450 ppm (1).

En 1985 Crowley y Gorton demuestran que Cot-N-Nuts puede ser usado exitosamente en productos horneados y preparaciones a base de carnes, mientras que las harinas proteicas de algodón pueden reemplazar parcialmente la harina de trigo en galletas, pan y "brownies" (8). Se ha encontrado que la adición de harina de algodón a este tipo de productos reduce la absorción de grasa, mejora las reacciones de oscurecimiento y retrasa el desarrollo de rancidez (9).

Resultados similares reporta Morris en 1986, quien usando niveles de sustitución de 10%, obtiene un pan blanco rico en proteínas y con 1/3 menos de calorías que el pan convencional. Además de discutir el uso potencial de los ingredientes derivados de la semilla de algodón en alimentos, los presenta como elementos altamente proteicos y como una rica fuente de fibra (10).

En Venezuela las harinas de algodón se obtienen como un sub-producto de la extracción del aceite, por el método de pre-prensa solvente. Los contenidos de gopipol libre y total de estas harinas son superiores a los límites permitidos para humanos, por lo que sólo son utilizadas para consumo animal. Sin embargo, se ha encontrado que modificando los niveles de humedad y temperatura a la salida de las prensas y entradas a los acondicionadores, se pueden obtener harinas de algodón aptas para consumo humano (11). Esta metodología fue adaptada para la realización del presente trabajo, utilizando la infraestructura de dos industrias a los fines de obtener en el país harinas aptas para consumo humano.

En esta investigación, se plantearon como objetivos caracterizar las harinas de algodón obtenidas por el proceso pre-prensa solvente modificado, e incorporarlas en diferentes proporciones para enriquecer un panqué, que es un producto de amplia aceptación entre la población escolar.

Materiales y métodos

Las harinas de algodón utilizadas se obtuvieron en una industria aceitera nacional (COPOSA), en la cual, para la extracción del aceite, se usó el proceso de pre-prensa solvente modificado. Dichas modificaciones se hicieron con el objeto de obtener una harina apta para el consumo humano y se basaron principalmente en disminuir las temperaturas de prensas y acondicionadores hasta en 80-100 °C y aumentar los niveles de humedad a la salida de las prensas y entrada a los acondicionadores hasta en 12-14%. La recolección de las muestras se hizo en bolsas de polietileno a la salida de la prensa y del desolventizador.

Las muestras de harina de algodón fueron molidas a través de un tamiz de 0,5 mm, previo a los análisis, los cuales se realizaron por triplicado.

Los análisis proximales se realizaron siguiendo la metodología del AOAC (12). El contenido de gopipol libre y total se determinó mediante el método oficial reportado en AOCS (13). La lisina disponible se determinó usando el método reportado por Kakade y Liener (14). Para las determinaciones del nitrógeno soluble en NaOH, 0,02 N, se siguió el procedimiento de Lyman, Chang y Couch (15). Las determinaciones de color se hicieron en un colorímetro Gardner XL-23 triestímulo, utilizando como patrón una placa blanca con valor conocido de $Lo=92,83$. Se realizaron tres tipos de análisis microbiológicos para determinar la calidad de las harinas: recuento total, recuento de coliformes y recuento de hongos, según métodos recomendados por ICMSF (16).

Una vez caracterizadas las harinas, se procedió a probar a nivel de laboratorio la formulación de un panqué usando proporciones de harina de algodón de 4,5%, 5%, 10% y 15%. El resto de las materias primas utilizadas en las formulaciones (harina de trigo, huevos, leche descremada, azúcar, cacao, margarina, etc.), fueron adquiridas en el comercio local. Se escogió un panqué por ser éste un producto de alto consumo entre niños en edad escolar. Se probaron dos formulaciones: un panqué de vainilla y otro de chocolate. Los productos obtenidos fueron sometidos a análisis sensorial utilizando un panel de laboratorio de 8 jueces y una escala hedónica (17). En base a los resultados obtenidos, se seleccionó la mejor formulación, la cual fue producida a nivel industrial (empresa "Panqué Once-Once"). Con esta producción (10.000 unidades) se realizaron pruebas de aceptabilidad a nivel institucional mediante una prueba de concepto (17). Dadas las características del producto se decidió realizar las pruebas en una escuela pública de educación primaria de la localidad. Para ello, a un total de 1.009 niños, agrupados por edades, se les suministraron unidades del producto durante seis días consecutivos en seis oportunidades diferentes. La aceptabilidad se midió por grupo. Se cuantificó la proporción de alimento consumido en relación con la cantidad ofrecida.

La calidad nutricional del alimento desarrollado se midió en forma de eficiencia proteica (PER). Para ello se usaron seis ratas (tres machos y tres hembras) de la raza Sprague Dawley de peso no mayor de 50 g y de 21 días de edad. Las ratas se mantuvieron en jaulas individuales durante 28 días, donde se le suministró comida y bebida "ad libitum". Las dietas formuladas a partir del material a ser evaluado, contenían 10% de proteínas, 6% de una mezcla de aceites, 4% de sales minerales y 1% de una mezcla de vitaminas. El porcentaje se completó con almidón de maíz y Solvitax. Simultáneamente se mantenía en grupo control. Se hizo control de peso interdiario,

y al final, se evaluó el incremento de peso y la dieta consumida. A partir de los resultados se determinó la ganancia de peso por rata y por día y el incremento de peso por proteína consumida (13). Con estos mismos ensayos se determinó la digestibilidad aparente según el método de Allison y col. (18).

También se evaluó la calidad nutricional del producto mediante el cálculo del valor proteico NDpCal% a partir de un normograma desarrollado por Miller y Payne en 1961 (19).

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se puede observar la composición proximal y contenidos de gopipol y lisina correspondientes a una harina obtenida a partir del proceso tradicional de extracción por pre-prensa solvente y a una harina producto de la extracción por pre-prensa solvente modificada. El contenido de proteína en ambos casos fue superior a 30%, por lo que pueden ser consideradas como una materia prima importante para aumentar el contenido proteico de algunos alimentos (9).

Cuadro 1
Composición proximal. Niveles de gopipol y lisina de las harinas de algodón analizadas

Determinación	Muestras	
	A	B
Humedad (%)	11,6	7,2
Fibra cruda (%)	7,40	8,70
Proteína (N×6,25) (%)	31,20	38,20
Gopipol total (%)	1,45	1,45
Gopipol libre (%)	0,04	0,06
Lisina total (g/100 g PROT)	5,00	5,00
Lisina disponible (g/100 g PROT)	1,70	1,30
Nitrógeno soluble en soda (%)	50,60	50,50

- A: Harina obtenida a partir del proceso tradicional de extracción por pre-prensa solvente.
B: Harina obtenida a partir del proceso modificado de extracción por pre-prensa solvente.

Con respecto a los niveles de gopipol libre se observó una evidente disminución, obteniéndose valores inferiores a 0,055%, máximo permitido por la FAO-WHO para una harina destinada al consumo humano. La lisina disponible también disminuyó, ratificándose así lo propuesto por Bressani y col. con respecto a que el gopipol se une al grupo —amino de la lisina disminuyendo así su biodisponibilidad (21). El porcentaje de nitrógeno soluble se determinó a objeto de detectar un posible sobretratamiento térmico en las muestras. El resultado encontrado no superó el 50% (Cuadro 1), por lo que se concluyó que el tratamiento térmico había sido lo suficientemente drástico como para bajar la solubilidad de las proteínas, disminuyendo en consecuencia su factibilidad de uso en la formulación de alimentos líquidos.

En relación a los análisis microbiológicos (Cuadro 2) las harinas utilizadas cumplieron con las especificaciones establecidas por el comité conjunto WHO-FAO-UNICEF para harinas de algodón destinadas para el consumo humano, excepto por el recuento de hongos, el cual resultó superior a dichas especificaciones.

Cuadro 2
Análisis microbiológico de las harinas de algodón

Determinación	Muestras	
	A	B
Recuento	$1,3 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$
Hongos	$4,6 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$
Coliformes	0	0

- A: Harina obtenida a partir del proceso tradicional de extracción por pre-prensa solvente.
B: Harina obtenida a partir del proceso modificado de extracción por pre-prensa solvente.

Expresado en UFC/g (Unidades formadoras de colonias por gramo).

En los Cuadros 3 y 4 se puede observar la fórmula seleccionada y la composición proximal del producto desarrollado. La fórmula que se presenta corresponde al panqué de vainilla, en el que se puede llegar hasta un máximo de incorporación de harina de algodón de 5%. A partir de esta cantidad el color del producto se ve afectado, por lo que niveles superiores a 10% y 15% sólo pueden ser añadidos al panqué de chocolate. Para el panqué de vainilla se logró sustituir el uso de harina de trigo en un 12% y a este nivel se aumentó el contenido de proteína en un 4,4% en relación al producto comercial desde 9% hasta 13% (Cuadro 4). De lo anterior se desprende, que la

Cuadro 3
Ingredientes de la fórmula para elaborar el panqué

Ingredientes	g/100 g
Harina de trigo	35,9
Harina de algodón	4,5
Azúcar	33,0
Margarina	21,0
Leche descremada	4,4
Huevos	0,4
Vainilla	0,6
Polvo leudante	0,2

Cuadro 4
Composición proximal del panqué

Análisis realizados	g/100 g
Humedad	22,50
Grasa	20,73
Proteína	13,00
Fibra	3,14
Cenizas	1,63
Carbohidratos	39,00

inclusión de harina de algodón en la formulación del panqué no sólo mejora la calidad del producto tradicional, aumentando la proteína casi en un 50%, sino que permite sustituir una pequeña porción de harina de trigo que se importa en un 100%.

De las formulaciones desarrolladas, se seleccionó el panqué de vainilla con 4,5% de harina de algodón porque la aceptabilidad a nivel de laboratorio fue de 97%.

En el Cuadro 5 se pueden observar los resultados de aceptabilidad del panqué a nivel institucional. Se presentan los resultados obtenidos en las seis oportunidades en que se suministró el producto con el propósito de evidenciar la aceptación después de una semana de consumo por los mismos escolares. Es de hacer notar que prácticamente no hubo variación en la aceptación del producto entre la primera y la sexta vez en que fue ofrecido. En todas las oportunidades la aceptación estuvo por encima de un 90%, sin embargo antes de pensar en incluir este producto en un programa nutricional debería extenderse

el período de evaluación sensorial para verificar si los niños no muestran cansancio y tienden a rechazar el producto o a consumirlo en menor cantidad.

En cuanto a la calidad nutricional del panqué, éste aporta 395 kcal/100 g de producto, un NdPcal% de 9, un PER de 2,6, igual al de la caseína y una digestibilidad de 85,2% bastante alta si se compara con la de la caseína de 94%. Las proteínas provienen en un 70% de la harina de algodón, con lo que se mejora la cantidad y calidad de proteína del panqué. Estos resultados coinciden con los reportados por Forman y col., quienes encontraron digestibilidades proteicas altas al suplementar un alimento infantil a base de harina de arroz, con 15% de harina de algodón (9).

El producto desarrollado, panqué de vainilla y de chocolate, obtuvo gran aceptación entre la población a la cual fue suministrado, por lo que se concluye que podría ser utilizado para mejorar el aporte calórico-proteico de la merienda escolar.

Cuadro 5
Prueba de aceptabilidad a nivel institucional en las seis oportunidades en que fue administrado el panqué

Número niños	Edad (años)	Cantidad producto repartido (g)	Cantidad producto dejado (g)	Aceptabilidad (%)
Semana 1				
21	7-8	1.264,2	24,8	98,0
25	9-10	1.505,0	42,9	97,1
46	11-12	2.769,2	234,8	91,5
21	13-15	1.264,2	0	100,0
Semana 2				
91	7-8	5.478,2	192,4	96,5
93	9-10	5.598,6	333,5	94,0
47	11-12	2.829,4	29,6	99,0
11	13-15	662,2	0	100,0
Semana 3				
32	7-8	1.926,4	117,6	93,9
29	9-10	1.745,8	201,2	88,5
31	11-12	1.866,2	303,6	83,7
8	13-15	481,6	11,8	97,5
Semana 4				
69	7-8	4.153,8	77,3	98,1
33	9-10	1.986,6	80,0	96,0
30	11-12	1.806,0	0	100,0
15	13-15	903,0	7	99,2
Semana 5				
49	7-8	2.949,8	21,8	99,3
73	9-10	4.394,6	52,8	98,8
69	11-12	4.153,8	26,0	99,4
30	13-15	1.806,0	0	100,0
Semana 6				
30	7-8	1.806,0	15,6	99,1
85	9-10	5.177,0	83,5	98,4
59	11-12	3.551,8	36,4	99,0
12	13-15	722,4	0	100,0

Referencias

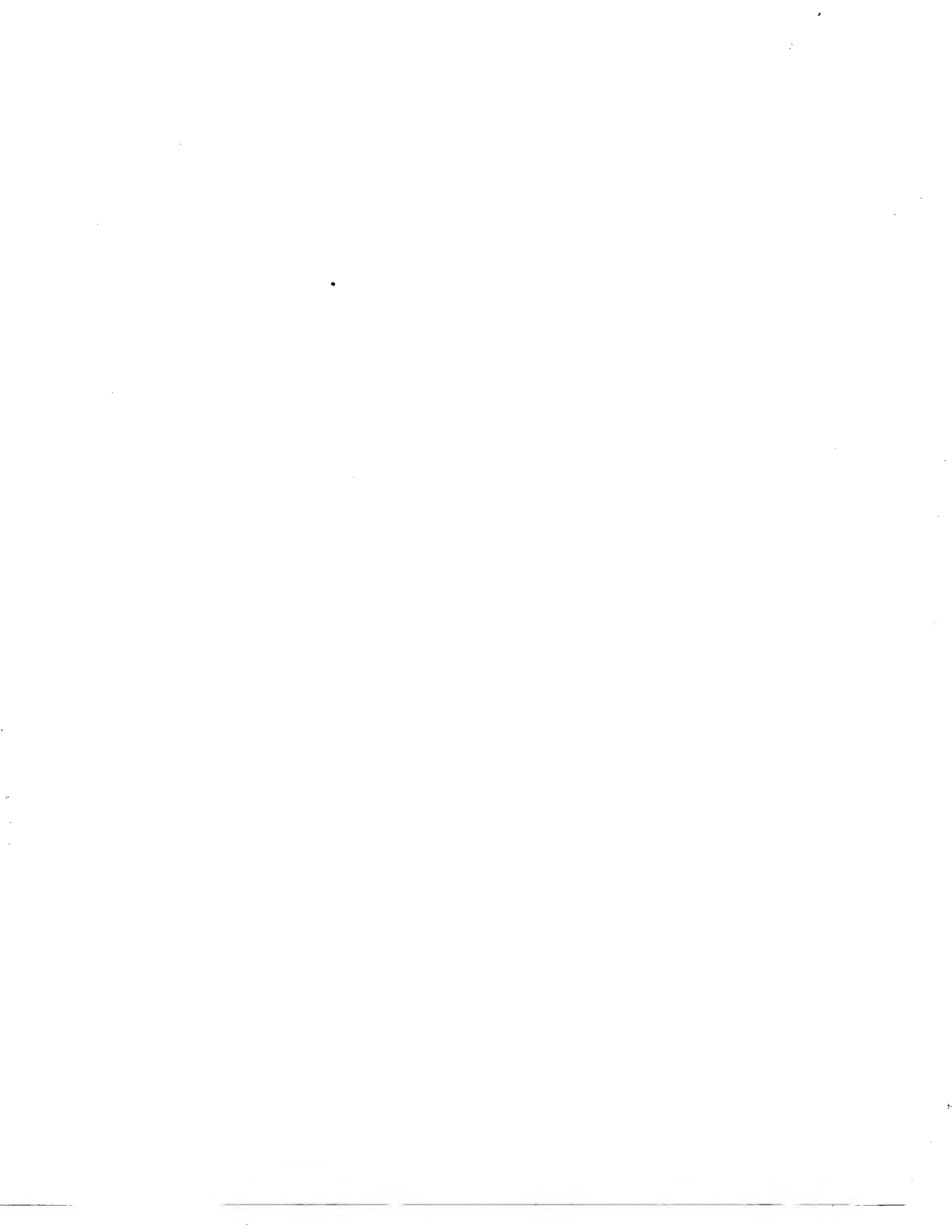
- Lusas EW, Jividen GM. Glandless cottonseed: a review of the first 25 years of processing and utilization research. *J Am Oil Chem Soc* 1987;64:839-53.
- Bressani R, Elías LG. Development of new highly nutritious food products. En: *Man Good and Nutrition*. Cleveland, OH. CRC Press 1975;251-74.
- WHO-FAO-UNICEF. Quality and processing guide: cottonseed flour for human consumption. Protein Rich Food Program 1964;1-8. Food and Agric. Org of the Unit Nat Rome.
- Harden ML, Yang SP. Protein quality and supplementary value of cottonseed flour. *J Food Sci* 1975;40:75-7.
- McPherson CM, Suh-Yun LO. Evaluation of corn tortillas supplemented with cottonseed flour. *J Food Sci* 1976;41:1301-4.
- Buckle T. Incorporación de texturizados de algodón a productos de alto consumo en Colombia. *Arch Lat Nutr* 1976;28:20-3.
- Hayes RE, Wadsworth JL, Spadaro JJ. Corn and wheat based blended food formulations with cottonseed of peanut flour. *Cer Foods World* 1978;23:548-51.
- Crowley AM, Gorton L. Baking with cottonseed kernels: high in protein, flavor and function. *Bak Dig* 1985;59:34-6.
- Forman L, Mathews S, Clay King C. New food, feed uses for glandless cottonseed. *Inform* 1991;2:737-9.
- Morris C. New protein bread contains cottonseed flour. *Food Eng* 1986;58:49-50.
- Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico de Alimentos (PADT). SPI2. Producción de harina de semilla de algodón para consumo humano. Apartes del informe. Bogotá 1980:7-8.
- Association of Official Agricultural Chemists Official methods of analysis of the AOAC. 14th ed Washington, DC 1984:211-6.

13. Association of Official Agricultural Chemists. Official and tentative methods. American Oil Chemist Society. Chicago 1980:7-58 y 8-55.
14. Kakade ML, Liener IE. Determination of available lysine. *Anal Biochem* 1969;27:273-5.
15. Lyman CM, Chang WY, Couch JR. Evaluation of protein quality in cottonseed by chick growth and by a chemical index methods. *J Nutr* 1953;49:669-71.
16. ICMSF. Microorganisms in foods. Their significance and methods of enumeration. Toronto: University of Toronto Press 1978:5-13.
17. Watts BM, Ylimaki GL, Jeffery LE, Elías LG. Basic sensory methods for food evaluation. International Development Research Center, Ottawa, Canadá 1989;25-9.
18. Allison AB. Biological evaluation of protein. *Physiol Rev* 1955;35:644-9.
19. Tagle MA. *Nutrition 73*. Santiago de Chile: Imprenta Jerba 1973:69-81.
20. Akeson WR, Stahamann M. A pepsin pancreatin digest index of protein quality evaluation. *J Nutr* 1964;83:257-61.
21. Bressani R, Abueto A, Gómez-Brenes R, Braham E. Efecto del gosispol libre de diferentes harinas de algodón sobre el crecimiento de ratas y niveles de lisina libre y gosispol libre en órganos, músculos y suero de animales. *Arch Lat Nutr* 1975;25:4-8.
23. Duggan E. The maintenance energy requirement of children: an estimated based on a study of children with infection associated underfeeding. *Am J Clin Nutr* 1986;43:870-78.
24. Rowland I. Impact of infection on the growth of children from 0-2 years in an urban West African community. *Am J Clin Nutr* 1988;47:134-38.
25. Chandra RR. Understanding immune function and the role of malnutrition. ASPEN 14th Clinical Congress. San Antonio, Texas 1990.
26. Lechtig A. Early malnutrition, growth and development. En: Gracey M, Falkner F. ed. *Nutritional needs and assessment of normal growth*. Nestlé Nutrition Workshop Series. New York: Vevey/Raven Press 1985;77:185-220.
27. Alizo WY. Evaluación del bajo peso al nacer como indicador en la vigilancia nutricional. Universidad Simón Bolívar. (Trabajo de Especialista). Caracas, 1991.
28. Mata L. Environmental factors affect nutrition and growth. En: Gracey M, Falkner F. ed. *Nutritional needs and assessment of normal growth*. Nestlé Nutrition Workshop Serie Vevey/New York: Raven Press 1985;7:165-84.
29. Georgieff MK, Hoffman BS, Pereira G. Effect of neonatal caloric privation on head growth and 1 year development status in preterm infants. *J Pediatr* 1985;107:581-87.
30. Amador M, Hermelo M. Cambios fisiopatogénicos durante la evaluación de la desnutrición proteico energética IV. *Homeorressis. Rev Cub Ped* 1985;57:629-48.

Development and evaluation of an enriched cake with cottonseed meal

ABSTRACT In Venezuela the nutritional problem, specifically protein caloric malnutrition has grown for the last years. A possible solution to this problem is food enriched with proteins as the ones contained in leftovers or cake obtained from cottonseed oil extraction. This paper, besides characterizing industrially obtained meals through a standard modified process; an enriched pound-cake was formulated with them, which can be used as a school snack. An incorporating maximum of 15% of cottonseed meal could be used. The vanilla cake with a 4,5% of cottonseed meal was chosen because the level of acceptability was of 97%. Tests were undertaken at elementary school level with 1,009 children grouped according to their age. The acceptability found was similar to the one detected in laboratory; therefore it concluded that this product could be used to improve the school snack protein caloric intake. *An Venez Nutr* 1992;5:53-8

KEY WORDS: Cottonseed meal, enriched food, supplement, snack, cake.



Consumo de alimentos en el Area Metropolitana de Caracas y ciudades del interior de Venezuela en 1990

Marlene Fossi¹, María Luisa Alvarez¹, Omaira Rivas¹, Werner Jaffé¹, Hernán Méndez Castellano¹

RESUMEN Se compararon los resultados de las encuestas de consumo de alimentos efectuadas en dos semestres de 1990, en un total de 2.388 familias del Area Metropolitana de Caracas y en 12 ciudades del interior de la República. Se encontraron diferencias de consideración entre las cantidades adquiridas en los tres estratos sociales y los dos grupos regionales con respecto a casi todos los renglones de alimentos. La dieta en la Zona Metropolitana es más abundante y variada comparada con la de las ciudades del interior, diferencia que se refleja en la adecuación nutricional. En las ciudades del interior la ingesta de energía y de hierro fue deficiente en los tres estratos, mientras la de proteínas y vitamina A fue adecuada. Al mismo tiempo, el costo de la dieta del interior fue más barato, si se calcula sobre 1.000 kcal y 100 g de proteínas. En el curso del año se notó un cierto deterioro de la adecuación nutricional. *An Venez Nutr* 1992;5:59-64

PALABRAS CLAVE: Encuestas de consumo, consumo, adecuación dietética, costos de alimentos.

Introducción

La Fundación para el Estudio del Crecimiento y Desarrollo del Venezolano, Fundacredesa, ha emprendido numerosas encuestas regionales en el marco del llamado "Proyecto Venezuela". Desde 1989 ha iniciado un plan de estudios a nivel nacional sobre condiciones de vida con encuestas que se repiten dos veces por año. Este estudio tiene el doble propósito de vigilar periódicamente las condiciones alimentarias y socio-económicas y de compararlas entre la Zona Metropolitana con zonas del interior del país en las áreas: nutrición, economía, biología y socioeducativa (1).

En el presente trabajo se informa sobre algunos resultados de los cambios de la situación nutricional en el curso del año 1990 y se comparan los resultados obtenidos en la Zona Metropolitana con la de 12 ciudades del interior de la República.

Material y métodos

Las encuestas de consumo se organizaron en el 1er. y 2do. semestre de 1990 en el Area Metropolitana y en las ciudades: Maracay, Valencia, San Cristóbal, Cumaná, Barcelona, Ciudad Bolívar, San Félix, Maracaibo, Mérida,

Porlamar, Valencia y Barquisimeto. Las cifras acerca de las muestras estudiadas se presentan en el Cuadro 1.

La clasificación por estrato social se efectuó por el Método Graffar¹ posterior a la encuesta, de modo que la estratificación no refleja necesariamente la existente verdaderamente en las zonas respectivas.

Se efectuaron entrevistas a las personas encargadas de la adquisición de los alimentos para las familias. Para la evaluación del consumo se aplicó un factor de desecho (2) para obtener el peso neto y determinar la ingesta.

El valor nutritivo y la adecuación se calcularon con base a las publicaciones correspondientes del Instituto Nacional de Nutrición (3,4).

Patrones de consumo

Para determinar el consumo se estimaron las "Unidades de Consumo" (U de C) que representan el número de personas que asisten a las diferentes comidas habituales de las familias.

1. Fundacredesa.

Solicitar copia a Marlene Fossi. Apartado 61660. Chacao, 1060.

Para comparar el gasto en alimentos se calculó el costo por 1.000 kcal, 100 g de proteínas y 300 mcg/eqv de vitamina A en base a los gastos de alimentos en cada estrato social.

Las encuestas se efectuaron por personal debidamente entrenado y supervisado como se describe detalladamente en las publicaciones correspondientes.

Resultados

Se observa en los resultados del Cuadro 2 que existen diferencias muy notables en el consumo de alimentos entre los 3 estratos sociales investigados, tanto en Cara-

cas, como en las ciudades del interior. Se detecta una declinación general en el consumo entre el 1er. y 2do. semestre del año 1990, acompañada con un incremento de los costos de la cesta familiar. El consumo en las ciudades del interior fue inferior al de Caracas. Aunque por razones técnicas no fue posible medir dicho consumo por separado en cada una de las ciudades estudiadas, se observa que el consumo global a nivel nacional es inferior al del Área Metropolitana.

El renglón dietético más importante en todos los estratos y áreas son los cereales; harina de maíz, arroz y pastas, en este orden. El consumo de pan en el estrato V es menos de la mitad del consumo en el estrato III. Grandes diferencias entre estratos sociales se observan en el consumo de carnes, hortalizas y frutas. El estrato V los consume menos y en Caracas su consumo es mayor que en el interior.

El menor consumo de alimentos significa una menor ingesta de energía y nutrientes, acentuándose en las familias del estrato social de más bajo recurso. Se observó una diferencia del 20% y 35% del consumo proteico entre las familias de los estratos III y V del Área Metropolitana y resto de ciudades. Aunque la adecuación proteica se encuentra por encima de los requerimientos, el déficit calórico observado puede resultar en un aprovechamiento biológico inadecuado de las proteínas, al ser éstas metabolizadas como fuentes energéticas (Gráfico 1).

Los datos comparativos fueron calculados por el aporte de energía, proteínas y vitamina A y se presentan en el Cuadro 3. Se notan fuertes diferencias regionales, tanto en los gastos como en los costos.

Las deficiencias más acentuadas se detectaron en la ingesta de hierro en el estrato social V en un 14% en el

Cuadro 1
Número de familias, personas y unidades de consumo,
según estrato social y región de estudio.
2do. semestre de 1990

Muestra nacional						
Estrato social	Familias	%	Personas	%	Personas/ familias	Unidades de consumo
III	114	(4,8)	569	(4,0)	5,0	535
IV	692	(29,0)	3.686	(25,0)	5,3	3.505
V	1.582	(66,2)	10.424	(71,0)	6,6	10.073
TOTAL	2.388	(100)	14.679	(100)		14.114

Muestra área metropolitana						
Estrato social	Familias	%	Personas	%	Personas/ familias	Unidades de consumo
III	78	(9,5)	387	(8,2)	4,9	361
IV	328	(40,0)	1.718	(36,6)	5,2	1.606
V	414	(50,5)	2.580	(55,1)	6,2	2.434
TOTAL	820	(100)	4.685	(100)		4.401

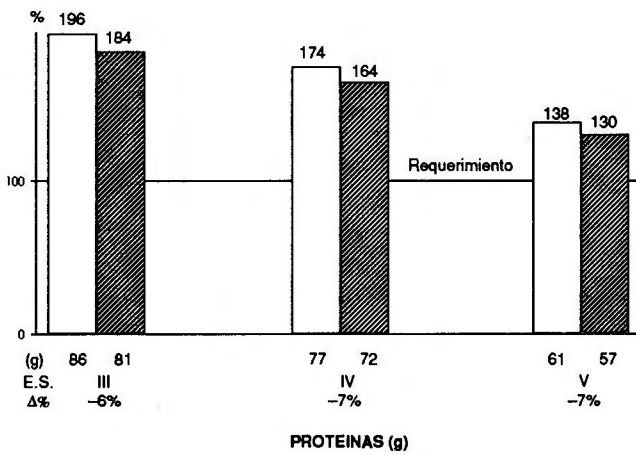
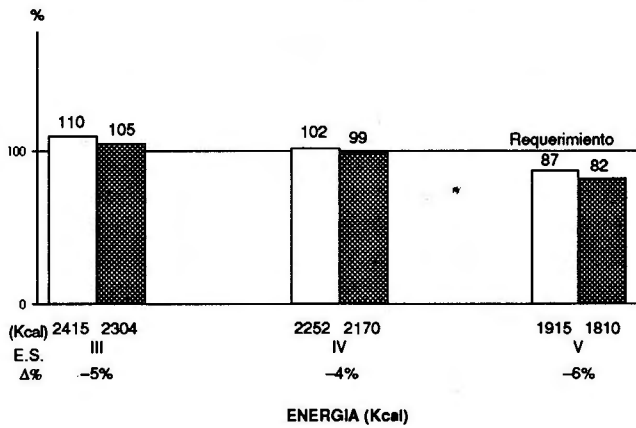
FUENTE: Fundacredesa.

Cuadro 2
Comparación del consumo de algunos renglones de alimentos
entre estratos sociales.
1er. y 2do. semestre de 1990

	Total del país						Zona metropolitana						
	Estratos sociales						Estratos sociales						
	III	IV	V	III	IV	V	III	IV	V	III	IV	V	
	1er. semestre			2do. semestre			1er. semestre			2do. semestre			
Cereales	272	271	249	271	266	233	Cereales	265	264	241	288	288	270
Tubérculos y plátanos	122	119	94	118	106	78	Tubérculos y plátanos	116	115	90	114	114	91
Leguminosas	42	43	37	37	37	32	Leguminosas	51	52	43	37	38	38
Hortalizas	169	133	97	158	127	87	Hortalizas	178	149	111	162	142	110
Frutas	128	105	75	117	74	49	Frutas	115	98	78	131	77	62
Grasas	41	40	36	39	39	34	Grasas	46	42	39	38	41	39
Azúcar	53	46	38	44	45	40	Azúcar	60	56	45	41	47	44
Carnes y pescados	158	129	93	136	116	87	Carnes y pescados	149	133	102	147	136	107
Lácteos y huevos	71	58	42	71	56	42	Lácteos y huevos	73	62	47	75	61	51

FUENTE: Fundacredesa.

Gráfico 1
Resumen nacional. Adecuación del consumo de calorías y proteínas, según estrato social. Semestre I-90 y II-90



I-90 II-90
 FUENTE: Fundacredesa.

Cuadro 3
Costo de energía, proteínas y vitamina A en la dieta del área metropolitana de Caracas y resto de ciudades, según estrato social. Semestre II-1990

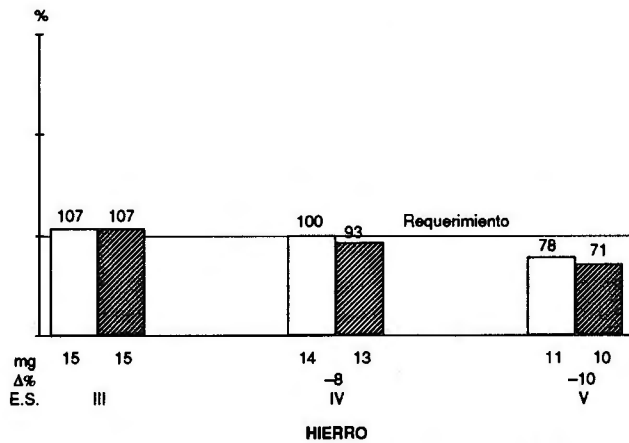
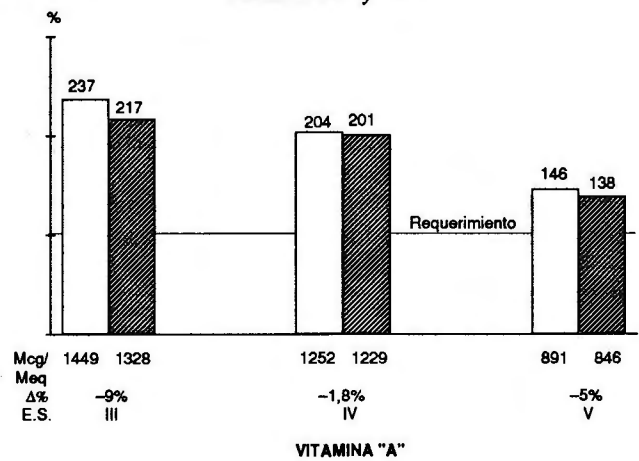
	Área metropolitana Caracas Bs.			Resto de ciudades Bs.		
	III	IV	V	III	IV	V
Energía (1000 kcal)	29,2	24,9	22,9	22,5	20,8	18,8
Proteínas (100 g)	81,8	74,1	71,1	67,9	64,3	60,3
Vitamina A (300 mcg/eqv)	17,1	14,5	14,9	10,3	10,8	12,4

FUENTE: Fundacredesa.

Área Metropolitana y de un 33% en el resto de ciudades. En el estrato social IV de las ciudades del interior, este déficit fue del 14% (Gráfico 2).

El registro de los gastos de la adquisición de los alimentos permitió el cálculo de los costos de las fuentes de calorías, proteínas y vitamina A en las dietas de los tres estratos sociales incluidos en este estudio. Se observó que las familias del estrato V gastan menos dinero para alimentarse, debido a que su dieta es deficiente en cantidad y calidad. Esta situación es más acentuada en las ciudades del interior que en la Zona Metropolitana (Cuadro 3 y 4).

Gráfico 2
Resumen nacional. Adecuación del consumo de vitamina "A" y hierro, según estrato social. Semestre I-90 y II-90



I-90 II-90
 FUENTE: Fundacredesa.

En los Gráficos 1 y 2 se resumen los resultados del cálculo de la adecuación de la dieta de los tres estratos sociales en los dos lapsos del trabajo.

Aunque la metodología usada no permitió la cuantificación previa de la estratificación social de la muestra, es notable que la mitad de las familias escogidas

Cuadro 4
Gastos por la adquisición de la dieta consumida en el Area Metropolitana de Caracas y resto de ciudades, según estrato social. Semestre II-1990

Estrato social	Area metropolitana Caracas Bs.	Resto de ciudades Bs.
III	69,6	47,4
IV	58,1	42,6
V	48,0	32,3

FUENTE: Fundacredesa.

al azar en el Area Metropolitana pertenecían al estrato V y casi las tres cuartas parte en las ciudades del interior. Se nota que las familias del estrato III de Caracas gastan el doble en alimentos que las del estrato V del interior (Cuadro 3). Los datos del Cuadro 1 indican que las familias del estrato V son más extendidas en comparación con las de los estratos III y IV.

Más detalles de estas encuestas se encuentran en los volúmenes multigrafiados por Fundacredesa (2,3).

Discusión

En los resultados presentados se observan las diferencias entre los estratos sociales respecto a sus dietas familiares. Además demuestran que la situación alimentaria en la población urbana del interior del país es peor que en el Area Metropolitana, no obstante que el costo de los alimentos es más bajo en el interior que en Caracas. Este resultado apunta a la existencia de un desnivel socio-económico entre ambas regiones.

La deficiencias detectadas en el consumo de calorías y de hierro deben ser causa de preocupación y explican ciertos síntomas de deterioro antropométricos observados en el mismo estudio de Condiciones de Vida de Fundacredesa (1) y también señalados por Sisvan (5). Los datos presentados en las Hojas de Balance de 1990 (6) confirman una baja disponibilidad general de fuentes de calorías y hierro para 1990. El estudio presentado no incluyó la población rural, la cual probablemente presenta una situación alimentaria todavía más precaria que la urbana de las ciudades del interior. Tampoco se han podido incluir en las encuestas probablemente los sectores más marginados del estrato V por su inaccesibilidad.

Los resultados del presente trabajo confirman y profundizan estudios llevados a cabo por OCEI, aunque este organismo no aplica la misma clasificación social y reporte de adquisición de alimentos que los usados por nosotros. Sin embargo, se confirma las diferencias observadas por nosotros en líneas generales; tanto entre estratos sociales, regiones del país y entre la primera y segunda mitad del año 1990 (7). En una prueba piloto del Proyecto

Condiciones de Vida, llevada a cabo por Fundacredesa en 1989, en el Area Metropolitana y el Estado Trujillo, se registraron consumos mayores que en el año 1990 en el estrato V, expresados en calorías y proteínas, indicando que el descenso observado en el curso de este año ya se inició anteriormente. Llama la atención que las Hojas de Balance más bien reportan un incremento de la disponibilidad como se resume en el Cuadro 5. Igualmente se observa una discrepancia entre los valores de disponibilidad y de consumo de vitamina A en 1990. Mientras que las Hojas de Balance acusan una disponibilidad de sólo 530 mcg-eqv de vitamina A, en 1990, el consumo aparente registrado por Fundacredesa está en el estrato peor alimentado en 846 mcg-eqv. Será una tarea futura importante analizar a profundidad el significado de estos informes aparentemente contradictorios.

Cuadro 5
Comparación entre cifras de hoja de balance y adquisición del estrato V de Caracas 1989 - 1990

Caracas	1989	1990-I	1990-II
Calorías	2.188	1.915	1.810
Proteínas	77	61	57
Hojas de balance	2.063		2.160
	55		57

FUENTE: Fundacredesa.

En su reciente estudio efectuado por un equipo de expertos, reunidos por la Fundación Cavendes (8), se llegó a recomendar algunas modificaciones en las cifras de los requerimientos de energía y nutrientes de la población venezolana del INN de 1985 (4), en el cual se incrementan los valores de los siguientes nutrientes tratados en el presente trabajo, a saber: proteínas, de 44 a 50; vitamina A, de 612 a 800; y se bajó la cifra para el hierro de 14,6 a 10,0. Como todos los cálculos de las Hojas de Balance y de la encuestas, se efectuaron en base a los requerimientos estimados por el INN en la publicación mencionada, hemos aplicado estos mismos valores para fines de permitir la comparación.

Referencias

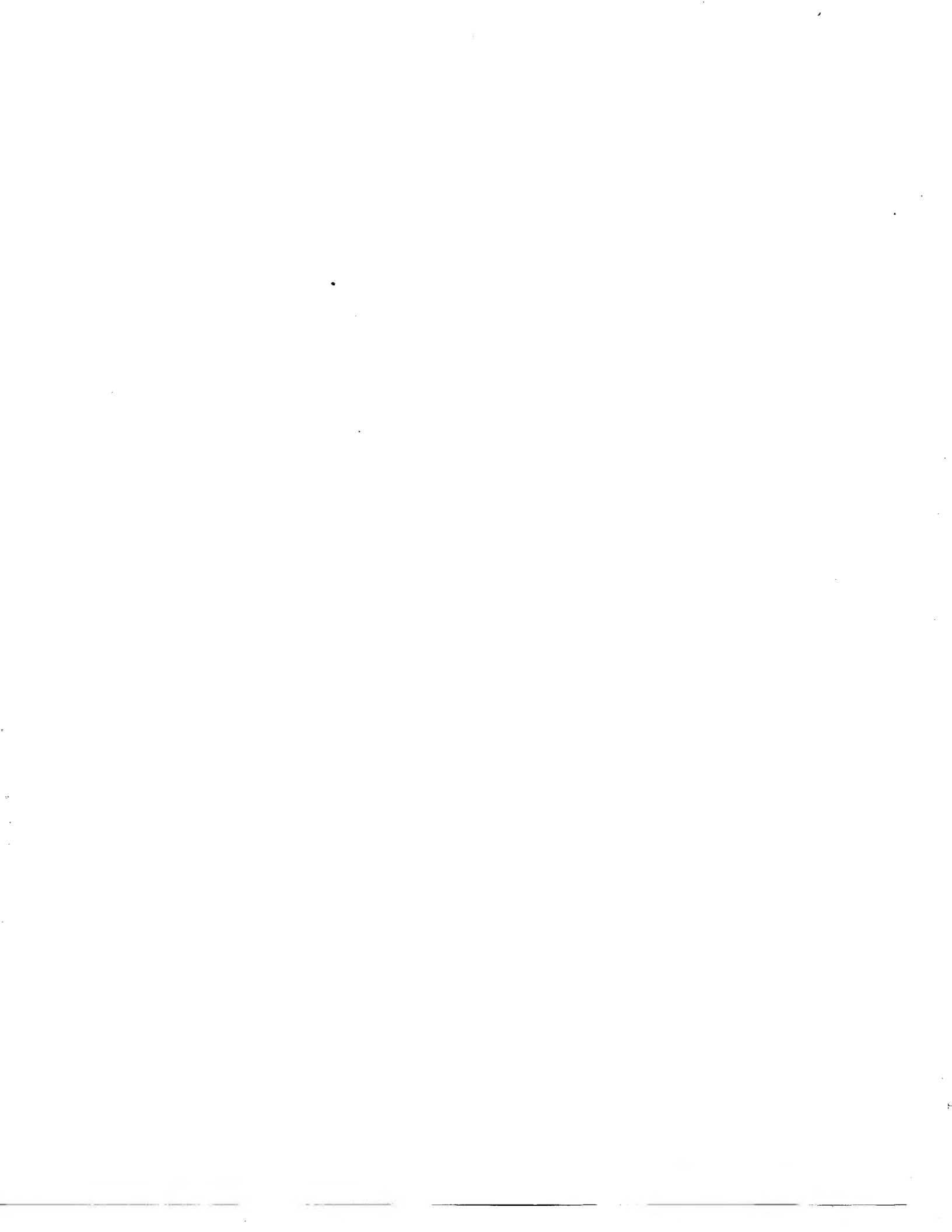
1. Fundacredesa. Indicadores de condiciones de vida, 1^a y 2^a semestre 1990. Caracas, 1991. (Mimeo).
2. Fundacredesa. Comisión Coordinadora de Alimentos y Nutrición. Tabla de factores de desecho. Caracas, 1988. (Mimeo).
3. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Serie Cuadernos Azules 1983:42.

4. Instituto Nacional de Nutrición. Requerimientos de energía y nutrientes en la población venezolana. Serie Cuadernos Azules. Caracas, 1985:45.
5. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Instituto Nacional de Nutrición. Boletín Informativo. Caracas, 1991.
6. Instituto Nacional de Nutrición. Fundación Polar. Hojas de balance de alimentos. Caracas, 1990.
7. Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI). Anuario Estadístico de Venezuela. Caracas, 1990.
8. Fundación Cavendes. Necesidades de energía y de nutrientes de la población venezolana. Caracas, 1992 (en publicación).

Food consumption comparison between families living in Caracas and other cities. Venezuela

ABSTRACT The results of a food consumption survey executed in 1990 in 820 families of Caracas and 1,568 families living in other cities of the country revealed important differences in the three social groups investigated. In all cases the diets consumed with respect to particular foods acquired, as well as in total consumption, were more abundant in the capital city. Protein and vitamin A was consumed in satisfactory amounts, but energy and iron consumption were deficient in Caracas and the twelve cities. There was a drop in food acquisition between the first and second semesters. Food prices were higher in Caracas than in the other cities studied. *An Venez Nutr* 1992;5:59-64

KEY WORDS: Comparative food consumption, nutritional adequacy, food cost.



El lactovisoy, ¿una alternativa para la leche?

Werner Jaffe¹, Marisa Guerra², Carlos Martínez T.³, Miguel Layrisse³

RESUMEN Se presenta el origen de la fórmula del Lactovisoy, que es una chicha de arroz enriquecida para equiparar y superar el valor nutritivo de la leche. Se prepara en forma líquida o como harina, y ha sido ampliamente estudiada con respecto a su aceptabilidad y valor nutritivo en niños desnutridos. Dado el bajo contenido en hierro de la leche de vaca, se hizo un estudio de biodisponibilidad en el Lactovisoy. Se concluye que un vaso con 50 g de Lactovisoy proporciona más del 60% de los requerimientos de hierro del niño de 2 años, mientras que un vaso de leche aporta menos del 2%. El Lactovisoy es superior, en valor nutritivo, a la leche de vaca y, a la vez, mucho más económico. Como no se presta para usos culinario o industriales, se considera que esto es una ventaja para su uso en programas alimentarios. *An Venez Nutr* 1992;5:65-8

PALABRAS CLAVE: Sucedáneos de leche, chicha, absorción de hierro, suplementos.

Introducción

La formulación del lactovisoy fue desarrollada por un equipo de técnicos del Instituto Nacional de Nutrición entre 1974 y 1975 como una solución a la escasez estacional en la oferta de leche fresca que solía presentarse y su incidencia sobre los programas nutricionales del vaso de leche escolar, situación que, además, ocasionaba una capacidad ociosa de las plantas productoras de leche, la cual podía ser aprovechada en la fabricación de un producto sustitutivo. El alto precio del transporte de bebidas, como la leche, la corta duración en estado fresco y la inconstancia de la oferta, han sido razones también para buscar fórmulas de sustitutos o sucedáneos de leche en muchos países (1,2).

Debido a la gran popularidad que goza en el país la chicha de arroz con sabor a vainilla, se escogió esa bebida para elaborar fórmulas de alto valor nutritivo como alternativas de la leche que podrían ser utilizadas en los programas alimentarios. Después de extensas pruebas químicas, biológicas y de aceptabilidad, se inició la producción de una bebida pasteurizada con base en arroz y azúcar, fortificada con leche descremada, harina de soya comercial, vitaminas y hierro. La dosis de 200 ml ó 50 g de peso seco proporcionan cantidades muy similares en calorías y proteínas a la de un vaso de leche, pero superiores a la vitamina y hierro. Tanto la estabilidad como la aceptabilidad por los escolares de 6-12 años, fue significativamente mejor que la de leche (3) y durante varios años se usó esta forma líquida en el programa de la merienda escolar.

Los inconvenientes del manejo de bebidas líquidas, estimuló la búsqueda de fórmulas instantáneas, en forma de polvo. Se obtuvieron productos estables de buen sabor y que con la simple suspensión en agua, pudiera prepararse para el consumo (4).

El lactovisoy presenta importantes ventajas en comparación con la leche. Su costo de producción es cercano de la mitad de la leche en polvo, factor de suma importancia, no sólo para el consumo popular, sino para los múltiples usos en los programas oficiales de suplementación alimentaria directa, los cuales podrían extenderse considerablemente sin un incremento de los presupuestos. Otros argumentos de peso para estimular la oferta y el uso del producto es la imposibilidad de uso industrial evitando el contrabando de extracción al exterior.

Para incentivar a la industria a esforzarse a penetrar en el mercado general y asegurar una oferta amplia, se podría considerar un esquema que ha dado buenos resultados en otros países, donde se condiciona la adquisición de suplementos alimenticios por parte de entidades oficiales a nivel de ventas comerciales de los proveedores. Así se evita que algunas empresas se contenten con el mercado cautivo y se estimule el consumo entre la población general, no cubierta por los programas. A nivel familiar es evidente que el consumo se centra en los

1. Comisión Coordinadora (CCIAN).
2. Universidad Simón Bolívar.
3. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

niños, las madres embarazadas y lactantes, y posiblemente ancianos, ya que este alimento no se presta para el tradicional café, ni para otros usos tradicionales en la cocina o en la industria.

En las condiciones socioeconómicas críticas actuales que se manifiesta en el aumento de las prevalencias de desnutrición, especialmente de deficiencias calóricas y de hierro, la intensificación del consumo popular de alimentos de alto valor nutritivo y bajo costo como el lactovisooy, podrían tener un impacto en el combate contra la desnutrición infantil, cuyas consecuencias lamentables sobre el desarrollo físico y psíquico de los niños, ha sido ampliamente demostrado.

El hecho de que el Congreso Nacional ha incorporado en el presupuesto de la nación una partida especial para subsidiar el lactovisooy, es un reconocimiento evidente del valor social que se le atribuye. Para lograr un amplio consumo se debe organizar una campaña educativa dirigida tanto al público consumidor general, como también a los profesionales de la nutrición. Se deben destacar sus ventajas alimenticias para todos los estratos sociales y evitar que se considere un alimento "para los pobres".

La fórmula del lactovisooy fue concebida para que se equipare o supere el valor nutritivo de la leche de vaca, aportando las mismas cantidades de proteínas, y calorías (Cuadro 1). En cuanto a micronutrientes, las concentraciones de vitamina A y las de complejo B, son tres veces mayores, también se encuentra en mayor concentración la vitamina C y el ácido fólico. En lo que respecta al hierro, su contenido es 15 veces mayor. La leche de vaca en polvo contiene sólo cantidades mínimas de estos últimos micronutrientes, en cambio el lactovisooy fue concebido para suplir nutrientes que pueden ayudar a recuperar las reservas de nutrientes como consecuencia de desnutrición y para completar los requerimientos durante el embarazo, lactancia o episodios de enfermedades infecciosas.

Estudios sobre su uso en el tratamiento de niños hospitalizados por desnutrición avanzada en el centro de recuperación "Menca de Leoni", del Instituto Nacional de Nutrición, han dado resultados altamente satisfactorios y así han comprobado su elevado valor nutricional (6). Mientras que un vaso de leche (200 ml) contiene 0,2 mg de hierro, un vaso de lactovisooy, proporciona 8,7 mg. La incidencia de la deficiencia de hierro, medida por el valor sérico de ferritina, se incrementó significativamente en niños y jóvenes entre 1985 y 1989 (5). La deficiencia de este nutriente, aunque no llega todavía a ocasionar un problema de anemia ferropriva, sin embargo puede causar importantes trastornos de salud a largo plazo, razón por la cual ha parecido procedente estudiar el valor biológico del hierro contenido en el lactovisooy, ya que el arroz y la soya puede interferir con la absorción de este elemento en humanos (7). Por lo tanto, se han efectuado varias pruebas:

Cuadro 1
Especificaciones del lactovisooy en polvo

I. Composición nutricional de producto terminado			
Análisis aproximado		p/100 g	
Proteínas	min	16,0 g	
Grasas		3,0 g	
Carbohidratos		73,0 g	
Humedad	máx	5,0 g	
Cenizas	máx	3,0 g	
Energía		383,0 kcal	
Vitaminas y minerales		p/100 g	
Vitamina A		3.000 UI	
Vitamina D		50 UI	
Vitamina B1		1,0 mg	
Vitamina B2		1,2 mg	
Vitamina B6		1,0 mg	
Vitamina B12		1,0 µg	
Niacina		14,0 mg	
Acido fólico		100,0 µg	
Sodio	máx	230,0 mg	
Potasio	máx	766,0 mg	Relación
Vitamina C		21,0	Fe: C=1:3
Hierro	mín	7,0 mg	Ca: P=1. 2:2
Calcio	mín	500,0 mg	
II. Definición del producto			
Alimento a base de carbohidratos y proteínas, enriquecido con vitaminas y minerales.			
III. Proposición de fórmula			
Azúcar		45,0 g	
Harina de arroz		27,4 g	
Leche		19,0 g	
Aislado de soya		8,0 g	
Vitaminas, minerales y aromatizados (vainilla)		0,6 g	

FUENTE: Instituto Nacional de Nutrición.

Materiales y métodos

Se usaron dos paquetes comerciales de lactovisooy (A y B), cuyo contenido en hierro era 18,0 y 16,7 mg/100 y su contenido en fitado de 349 y 300 mg/100 g respectivamente. Se seleccionaron 7 sujetos adultos voluntarios del caserío de Altamira, del Estado Trujillo.

El día del experimento se administró a cada sujeto en ayunas una suspensión de 50 g de la harina contenida en el paquete A en 200 cc de agua y se marcó con ⁵⁹Fe. Al día siguiente se administró la misma cantidad de suspensión de la harina del paquete B marcado con ⁵⁵Fe. Es conveniente señalar que la proporción de agua y polvo del lactovisooy que se preparó el experimento, se mantuvo estable la suspensión por más de 10 minutos. En cambio, con las suspensiones más diluídas, la harina se sedimentó más rápidamente.

A los 15 días del experimento se tomó sangre para determinar la radiactividad y se administró a cada sujeto una dosis de referencia que contenía 3 mg de hierro bajo la forma de sulfato ferroso marcado con ⁵⁵Fe. Finalmente,

el día 30 se tomó nuevamente sangre para determinar el incremento de la radioactividad y el perfil hematológico de cada sujeto.

Resultados y discusión

En el Cuadro 2 se muestran los resultados del perfil hematológico y las absorciones respectivas. El método utilizado para la determinación de la absorción del hierro y las pruebas para determinar el perfil hematológico han sido descritas en anteriores publicaciones (8,9). De los 7

Cuadro 2
Promedio de absorción del hierro del lactovisooy

Sujetos	Perfil hematológico	Suspensión de lactovisooy A (9 mg Fe)	Suspensión de lactovisooy B (8,4 mg Fe)	Dosis de referencia C (3 mg Fe)
2M 5F	Hemoglobina 12,0 ± 0,7 g/dl			
	Saturación de la transferrina 28 ± 6%			
	Concentración de la ferritina en el suero 21 ± 1 µg/L			
	Absorción del hierro %	3,6 ± 1,2	4,3 ± 1,3	23,5 ± 1,2
Probabilidad A vs B; p > 1				

* Estudio financiado por el CONICIT.

sujetos estudiados (2 hombres y 5 mujeres), dos presentaron deficiencias de yodo y las otras cinco tenían reservas normales. El promedio de absorción de hierro de la suspensión de lactovisooy A, fue 3,6%, y del B, fue 4,3%. La comparación de los resultados individuales entre las dos muestras estudiadas no fue estadísticamente significativa, lo que permitió efectuar un promedio integral con 14 absorciones, cuyo resultado fue 4,0%. Se ha demostrado que en sujetos con moderada deficiencia de hierro, la absorción de la dosis de referencia es de 35%, mientras los valores séricos de saturación de hierro de la transferrina y la concentración de ferritina están todavía en los límites normales (10), se corrigió el porcentaje de absorción de lactovisooy observado, ajustando a los casos con moderada deficiencia de hierro = $4,0 \times 35 / 23,5 = 6,0$.

En cuanto a la cantidad de hierro absorbido del experimento antes descrito, se obtuvo el siguiente resultado:

$$\frac{8,7 \times 6,0}{100} = 0,52 \text{ mg}$$

De acuerdo a los resultados fisiológicos de los niños entre 1-2 años, la ingestión de un vaso de lactovisooy proporcionaría más del 60% de los requerimientos del hierro que debe absorberse diariamente, mientras que un vaso de leche proporciona menos del 2%.

Requerimientos fisiológicos de hierro absorbido	50 percentil	95 percentil
4 - 12 meses	0,72	0,96
13 - 24 meses	0,47	0,59
4 - 7 años	0,60	0,75

El lactovisooy es una alternativa válida con respecto a la leche de vaca por sus múltiples ventajas, entre las cuales se destacan: el mayor valor alimenticio, su bajo costo y su consistencia, pues cuando se prepara adecuadamente, evita la dilución excesiva observada en la leche y en las fórmulas lácteas (11). El lactovisooy es una alternativa más válida que la leche, como alimento para niños, lactantes y embarazadas y otros grupos que requieren de una alimentación especial. Este producto no puede ser utilizado para fines industriales o sustituir a la leche en las preparaciones culinarias, por lo tanto es útil en los programas de suplementación alimentaria.

El valor nutritivo del lactovisooy es superior al de la leche de vaca y a la vez, mucho más económico. No se presta para usos culinarios e industriales, lo que se considera una ventaja para su utilización en programas alimentarios.

Referencias

- Taskar PU, Srinivas H, Jayara A, Narayana M, Rajaglopan R, Swaminathan M. Studies on microatomized protein foods based on blends of low fat ground nut, soya bean, sesame flours and skin milk powder. *J Nutr Diet* 1967;4: 109-15.
- Kon SK. La leche y los productos lácteos en la nutrición humana. Roma: FAO 1972:68.
- Guerra MJ, González DI, Jaffé W, Calderón M. Formulación de una bebida de alto valor nutritivo a base de arroz. *Arch Latinoam Nutr* 1981;31:337-49.
- Guerra M, Sagronis E, Jaffé W. Desarrollo y evaluación de la bebida instantánea Lactovisooy. *An Venez Nutr* 1989;2: 3-8.
- Layrisse M. Resultados inéditos. Deficiencia de hierro en Venezuela. 1990.
- Moncada de Cárdenas L, Rivero de Fernández O, Rojas Hernández G. Estudio de un complemento alimentario (Lactovisooy) en un grupo de niños desnutridos. Instituto Nacional de Nutrición. 1er. Congreso Nacional de Nutrición. Memorias del Congreso. 1985.

7. Layrisse M, Martínez-Torres G. Absorción de hierro de los alimentos. Caracas: CONICIT. Editorial Arte 1983:102.
8. Taylor P, Martínez-Torres C, Leets I, Ramírez J, García-Casal MN, Layrisse M. Relationship among iron absorption, percent saturation of plasma transferrin, and serum ferritin concentration in humans. *J Nutr* 1988;118:1110-5.
9. Layrisse M, Martínez-Torres C, Méndez Castellano H, Taylor P, Fossi M, López-Blanco M, García-Casal MN, Ramírez J. Relationship between iron availability from diets and the prevalence of iron deficiency. *Food Nutr Bull* 1990;12:301-9.
10. Martínez-Torres C, Taylor P, Letts I, Tropper E, Ramírez J. Iron absorption from maize bread. *Food Nutr Bull* 1987;9:62-9.

Lactoviso: a milk alternative?

ABSTRACT The development of a nutrition product, Lactoviso, is described. It is a rice flour beverage enriched with proteins, vitamins and iron, enough to equal or surpass the nutrition value of milk. It is well accepted in school nutritional programs and has been tried successfully in hospitalized malnourished children. The iron bioavailability of this product that is rich in iron, has been studied in human adult volunteers. The results indicated that one cup of Lactoviso containing 50 g of the product, provides more than 60% of the daily iron requirements that should be absorbed by a 2 year-old child, while 200 ml of cow milk provide less than 2% of these requirements. Lactoviso is not suitable for industrial processes and culinary preparations. *An Venez Nutr* 1992;5:65-8

KEY WORDS: Supplementary feeding, food formulated, milk substitutes, fortification.

Actualidades sobre bioquímica de la vitamina A

Providencia Rodríguez¹, Darío Simarro Escandell²

RESUMEN Con el propósito de investigar los compuestos presentes en el hígado derivados del metabolismo, se inocularon intraperitonealmente ratas hembras de 8 semanas de nacida con [11,12³H]-acetato de retinol en concentraciones fisiológicas. Por técnicas cromatográficas se demostró la presencia de tres compuestos radioactivos, dos con características no polar (I y II) y un tercero polar (III). El compuesto I se identificó como palmitato de retinol, lo cual permite concluir que solamente se almacena en el hígado bajo esa forma. Utilizando técnicas de doble marcaje isotópico, con [3H]-retinol y [14C]-galactosa, ó [3H]-retinol y [32P]-fosfato, se demostró en el compuesto III la presencia de los tres isótopos. Por sus propiedades de hidrólisis ácida y alcalina en condiciones suaves, se concluyó que el derivado polar III es fosfato de retinil galactosa. Este compuesto podría ser el donador de restos galactosil en biosíntesis de glicoproteínas. *An Venez Nutr* 1992;5:69-74

PALABRA CLAVE: Vitamina A, carotenos, retinol.

Estructura y función

Vitamina A es un nombre genérico, el cual se emplea para todos los compuestos diferentes a los carotenoides, los cuales muestran cualitativamente la actividad biológica del retinol.

En los últimos 10 años se ha empleado el término retinoides para incluir las formas naturales de vitamina A y análogos sintéticos que tengan o no actividad biológica del retinol. Algunos de los análogos sintéticos son menos tóxicos y más potentes que los naturales, mientras que otros son inactivos, indicando esto que hay ciertos requerimientos estructurales específicos para la actividad. La fuente primaria de vitamina A en humanos son los carotenoides, siendo los más abundantes en el suero; β -caroteno y α -caroteno, conocidos con el nombre de provitamina A (Gráfico 1). El retinol (Gráfico 1) en su forma trans, es el compuesto del cual derivan todos los que forman la vitamina A.

Estructuralmente, la molécula muestra tres hechos importantes:

- 1) Una cabeza hidrofóbica constituida por un anillo β -ionona.
- 2) Una cadena hidrocarbonada isoprenoide en este sistema de dobles enlaces conjugados pueden ocurrir isomerizaciones provocadas por la luz, enzimas o calor y así permitir un cambio en la estructura de la molécula y,

- 3) Un extremo polar constituido por un grupo alcohol primario que puede ser modificado enzimáticamente o químicamente y formar ésteres como palmitato, acetato o fosfato de retinol, derivados glicosilados como retinol fosfato azúcares; o ser oxidado a aldehído formando retinal, o a un compuesto más polar, el cual es ácido retinoico (Gráfico 2).

Es obvio que una molécula con tan variadas propiedades de sus componentes estructurales, puede intervenir en diferentes reacciones enzimáticas en el metabolismo (Gráfico 3). Algunas de estas reacciones pueden ocurrir en diferentes tipos de células como las que conducen a la formación de derivados glicosilados; mientras que otras pueden ser limitadas a células especializadas que contienen enzimas específicas para catalizar las reacciones.

Desde hace alrededor de 80 años, cuando se reportó a la vitamina A como un factor esencial para el crecimiento de ratas (1); la elucidación de su mecanismo de acción ha sido un problema dinámico para bioquímicos,

-
1. Laboratorio de trombosis experimental. Centro de Biofísica y Bioquímica.
 2. Cátedra de Bioquímica. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Solicitar copia a Providencia Rodríguez, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Apartado 21827, Caracas 1020A, Venezuela.
-

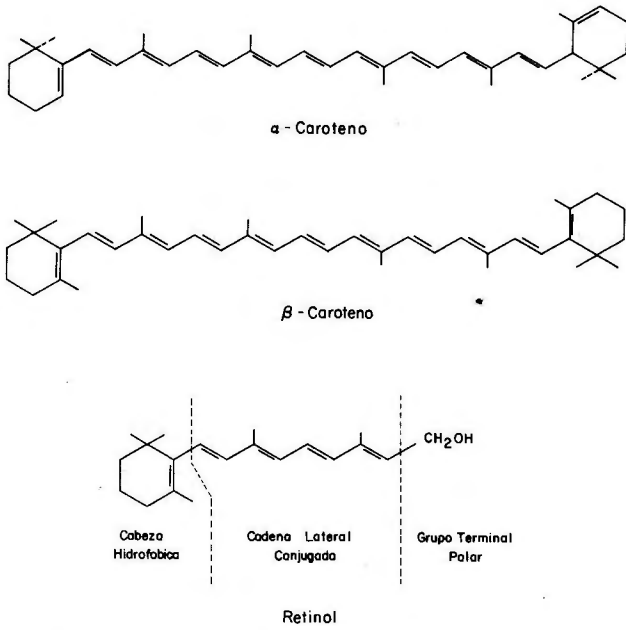


Gráfico 1. Estructura de carotenos y retinol.

fisiólogos, nutricionistas y biólogos celulares. El principal acercamiento experimental al mecanismo de acción de la vitamina A se ha basado en la observación de los cambios causados en animales experimentales o cultivos de tejidos por la deficiencia de la misma. Tales estudios han demostrado los requerimientos esenciales de la vitamina A para el crecimiento de vertebrados y para la prevención de la ceguera nocturna. Además, ha sido reconocido su papel como un importante factor en diferenciación de epitelios, mantenimiento de la capacidad reproductora y en la biosíntesis de glicoproteínas. De todas estas funciones de la vitamina A, solamente su función en el ciclo visual y en la biosíntesis de glicoproteínas han sido establecidas a nivel molecular.

Biosíntesis y absorción

La vitamina A puede ingerirse con la dieta bajo la forma de β -caroteno o ésteres de retinol. Una significativa cantidad de β -caroteno y otros carotenoides provitamina A son convertidos a retinol fundamentalmente en la mucosa intestinal después de ser absorbidos, pero también en alguna cantidad en el hígado y otros órganos (2). La cantidad relativa de carotenoides absorbida directamente y metabolizada a vitamina A en el intestino, varía de una manera particular para cada individuo. El proceso biosintético envuelve dos reacciones enzimática: a) una ruptura central en la molécula de β -caroteno catalizada por la enzima β -caroteno dioxigenasa, produciendo dos moléculas de retinal (3) y b) reducción del aldehído a retinol catalizada por la enzima retinaldehído reductasa (4). Los ésteres de retinol, ingeridos en la dieta son hidrolizados previamente por esterasas específicas y el retinol formado es absorbido por la mucosa intestinal (5).

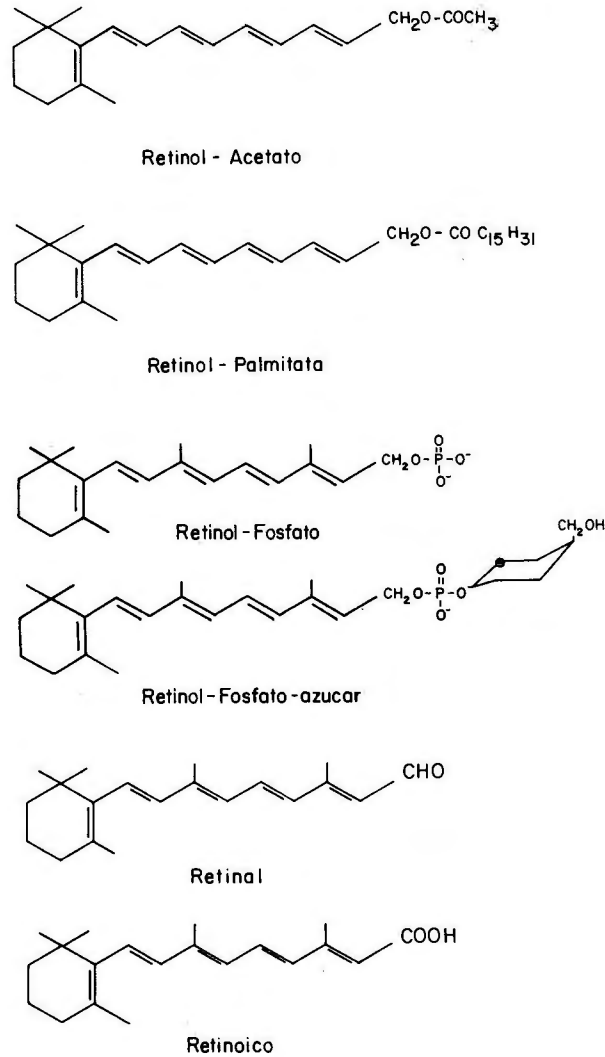


Gráfico 2. Modificaciones del grupo alcohol primario del retinol.

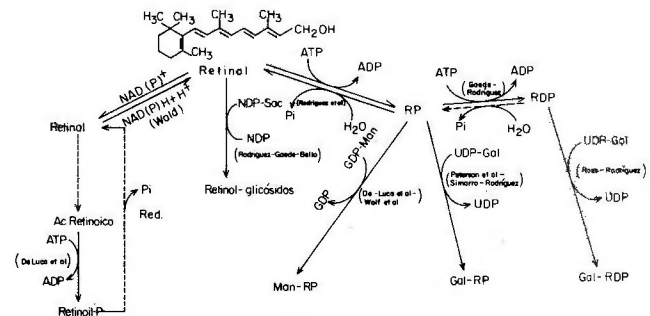


Gráfico 3. Reacciones enzimáticas del retinol en el proceso visual y la formación de derivados glicosilados del retinol. Trifosfato de adenosina (ATP), difosfato de adenosina (ADP), nucleótido de azúcar (NDP-Sac), difosfato de nucleótido (NDP), fosfato inorgánico (Pi), retinol monofosfato (RP), retinol difosfato (RDP), guanosindifosfato manosa (GDP-Man), uridindifosfato galactosa (UDP-Gal).

El retinol libre absorbido o sintetizado del caroteno, debe ser esterificado con ácidos grasos de cadena larga. Los ésteres de retinol así formados luego son incorporados a la linfa en forma de quilomicrones (6); del sistema linfático pasan a la sangre y son removidos de la circulación por el hígado. En este órgano, ocurre hidrólisis de los ésteres de retinol y de nuevo esterificación, preferiblemente con ácido palmítico y almacenados dentro del hepatocito. Sin embargo, la presencia de acetato de retinol almacenado en hígado, también ha sido reportado (6,7). La vitamina A es movilizada del hígado a los tejidos periféricos por un sistema de transporte finamente regulable, donde ejerce su acción. El sistema de transporte está formado por dos proteínas del plasma, la proteína enlazante de retinol (RBP) y la prealbúmina; el retinol se une específicamente a la RBP y ésta forma un complejo proteína-proteína con la prealbúmina.

Vitamina A y biosíntesis de glicoproteínas

El concepto de que el retinol y el ácido retinoico están envueltos directamente en la biosíntesis de glicoproteínas fue sugerido de los hallazgos de que la deficiencia de la vitamina en animales experimentales provocó una disminución del 79% en la cantidad de manosa unida covalentemente en glicoproteínas del hígado. Este valor alcanzó 95%, en casos de deficiencia severa de la vitamina (8). Por el contrario, experimentos en los animales con dietas en exceso de vitamina A mostraron un aumento de 610% en la incorporación de manosa en las glicoproteínas (9). Un efecto menos marcado de las deficiencias de la vitamina, se encontraron con otros azúcares, debido a esto se ha pensado que aparentemente es un efecto específico para el proceso de glicosilación de algunas glicoproteínas. Otros autores han reportado evidencias de que la deficiencia de vitamina A en animales, afectó la síntesis de glicoproteínas específicas en diferentes órganos, tales como intestino, tráquea y córnea (10). Igualmente, una glicosilación deficiente de α_1 -macroglobulina aislada del suero de ratas alimentadas con una baja ingesta de vitamina A, también ha sido reportada (10). Tales efectos de la vitamina A sobre la biosíntesis de glicoproteínas puede explicar la variedad de anomalías en el metabolismo celular en estados deficientes de la vitamina, puesto que las glicoproteínas son constituyentes naturales de las membranas celulares y cumplen funciones biológicas importantes como son la adhesión y multiplicación celular y receptores de hormonas. La diferenciación de epitelios y el mantenimiento de la capacidad reproductora son actividades biológicas de la vitamina A, que podrían explicarse a nivel molecular por su efecto sobre el grado de glicosilación de las glicoproteínas. Desde 1970, fue propuesto que el retinol puede funcionar en su forma fosforilada como transportador de restos glicosilos en la biosíntesis de glicoproteínas (11-14).

Rosso y col. demostraron la síntesis "in vitro" de retinol fosfato manosa a partir de retinol fosfato y GDP-manosa catalizada por microsomas de hígado de ratas (15). Peterson y col. (16) reportaron la síntesis de retinol fosfato galactosa (RPM-gal), en incubaciones de una fracción de membranas de mastocitoma en presencia de retinol fosfato y UDP-galactosa. Estos compuestos glicosilados de retinol, serían los intermediarios donadores de restos manosil y galactosil respectivamente en las reacciones de glicosilación de la síntesis de glicoproteínas.

En consecuencia de todo esto, si los compuestos intermediarios son sintetizados "in vitro" deben existir bajo condiciones fisiológicas en animales, por lo tanto es de importancia investigar la posibilidad de la síntesis "in vivo" de tales compuestos. Para ello, diseñamos experimentos con el fin de demostrar la presencia del RPM-gal en hígado de ratas alimentadas con dietas normales. La inyección de una dosis fisiológica de acetato de retinol (10 μ gr) adicionado de 5 μ Ci de [3 H]-acetato de retinol como marcador; y la determinación posterior a diferentes tiempos de la radioactividad presente en extractos del hígado (cloroformo: metanol 3:2), demostraron que la incorporación óptima del retinol en el hígado fue en un lapso de 45 min., después de administrado por vía intraperitoneal (13). La naturaleza polar de los compuestos derivados del retinol, se analizó por cromatografía del extracto hepático en columna de celulosa eluída con n-butanol saturado con agua (compuestos apolares) y metanol: agua (compuestos polares). Los resultados demostraron la presencia de tres compuestos (I, II, III) diferenciados por su polaridad según su elución de la columna (Gráfico 4). El análisis posterior de los derivados I, II y III por cromatografía en capa fina con diferentes sistemas de solventes de distintos grados de polaridad reveló que el compuesto I es palmitato de retinol, el III es un compuesto con migración idéntica a los derivados glicosilados de retinol y el compuesto II no pudo ser identificado con los sistemas de solventes empleados (resultados no mostrados). Es de hacer notar que en nuestras condiciones experimentales el retinol fue reesterificado en el hígado exclusivamente al ester palmitato para su almacenamiento, no habiéndose demostrado la presencia del acetato de retinol como había sido reportado anteriormente por otros autores (6,7).

La presencia de galactosa en los compuestos formados a partir de retinol se investigó mediante el mismo procedimiento experimental anterior, pero inoculando el retinol junto con 10 μ gr de galactosa adicionado de 5 μ Ci de [14 C]-galactosa como marcador, o sea, experimentos de doble marcaje. Los resultados demostraron una baja incorporación de la radioactividad de la galactosa en el compuesto I derivado del retinol, siendo el compuesto III significativamente marcado con [14 C] de galactosa. Al no existir radioactividad de [14 C] en el compuesto II, nos

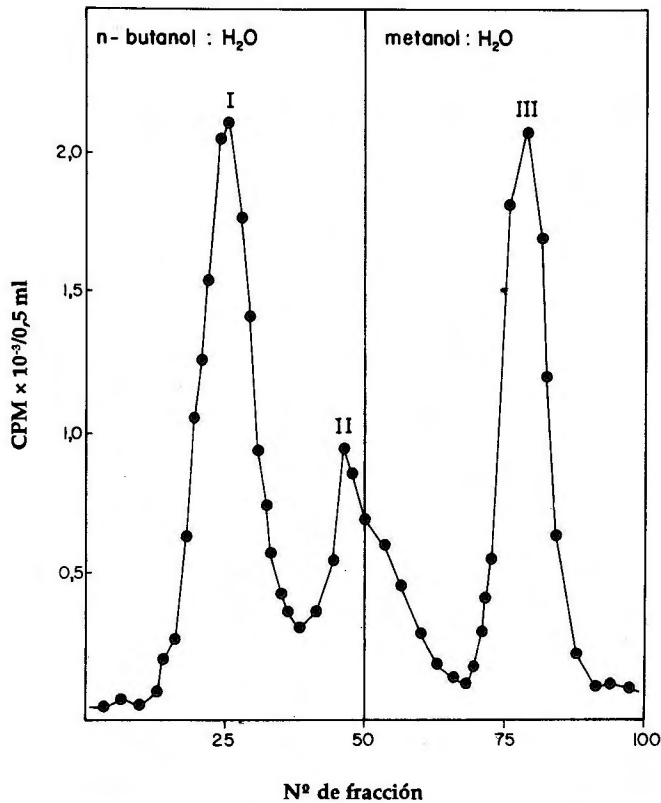


Gráfico 4. Cromatografía en columna de celulosa del extracto de hígado de ratas inoculadas con acetato de retinol. Las ratas fueron inoculadas con una mezcla de 10 µg y 5 µCi de acetato de ^3H -retinol y sacrificadas 45 min. después. Los hígados se homogenizaron en 7 vol. de cloroformo:metanol (3:2) y centrifugados a 2.500 rpm. El sobrenadante fue concentrado bajo una atmósfera de N_2 hasta un volumen de 2 ml y cromatografiado en una columna de celulosa CF-11 Whatman (26 x 1,7 cm). Se colectaron fracciones de 2 ml y fueron ensayadas para la radioactividad presente.

permite excluirlo como un derivado de la galactosa (resultados no mostrados).

Experimentos de doble marcaje con ^{14}C -retinol y ^{32}P -fosfato demostraron que sólo el compuesto III contenía radioactividad ^{32}P (resultados no mostrados). Estos resultados permiten sugerir que el compuesto III, de naturaleza polar y el cual contenía los tres isótopos administrados, posiblemente sea RMP-gal.

La hidrólisis ácida y alcalina del compuesto III bajo condiciones suaves, permitió establecer definitivamente su composición. La cromatografía en papel con el solvente butanol:piridina:agua (60:40:30) de los productos de hidrólisis bajo condiciones ácidas revelaron la presencia de retinol y galactosa, y bajo condiciones alcalinas retinol y galactosa-1-fosfato (Gráfico 5). Estos resultados nos permiten concluir que el compuesto III es RMP-gal, ya que tiene en su estructura retinol, fosfato y galactosa. Además, en la cromatografía se puede observar que la galactosa inyectada a la rata no ha sido convertida a los otros azúcares corridos como patrones, ya que sólo se demuestra la presencia de galactosa. Este derivado de la

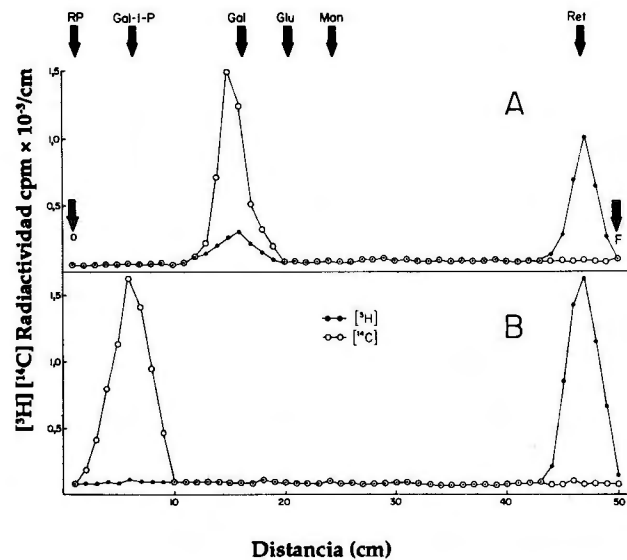


Gráfico 5. Registro de ^{14}C y ^3H radioactividad de la cromatografía en papel de hidrolizados del compuesto III (Fig. 5). Una preparación "in vivo" del compuesto III doblemente marcado, fue aislado por cromatografía en celulosa (Fig. 5) y evaporado hasta sequedad. El compuesto se sometió a hidrólisis ácida con 1 ml de HCl 0,1N durante 30 min. a 97°C . La hidrólisis alcalina se realizó en 1 ml de 1-propanol añadido de 1 ml de NaOH 0,2N durante 25 min. a 60°C . Alícuotas de los hidrolizados ácidos (A) y alcalino (B) fueron cromatografiados por separado en papel Whatman Nº3 empleando como mezcla de solventes butanol:piridina:agua (60:40:30) durante 16 horas. La radioactividad fue registrada en las tiras del papel. Las posiciones de las flechas, indican el sitio donde migran patrones auténticos de retinol monofosfato (RMP, $R_f = 0,04$); galactosa-1-fosfato (Gal-1-P, $R_f = 0,196$); galactosa (Gal, $R_f = 0,30$); glucosa (Glu, $R_f = 0,40$); manosa (Man, $R_f = 0,44$); retinol (Ret, $R_f = 0,93$). Origen de la cromatografía (O); frente del solvente (F).

vitamina A, ha sido sintetizado mediante la inoculación de niveles fisiológicos del retinol, lo cual permite interpretaciones de eventos moleculares que tienen lugar en las glicosilaciones a nivel molecular en los tejidos. Esto es sumamente importante, porque muchos de los trabajos sobre el metabolismo de la vitamina A han sido realizados en animales con dosis altas (no fisiológicas), los cuales deben interpretarse con sumo cuidado, porque ya a esos niveles existe toxicidad de la vitamina A debido a su intención indiscriminada con las membranas celulares.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Srta. Elizabeth González su trabajo de secretaria y a la Sra. Dhuwya Otero la realización de los dibujos. Este trabajo fue financiado parcialmente por CONICIT, Proyecto S1-1986.

Referencias

1. McCollum EV, David M. The necessity of certain lipids in the diet during growth. *J Biol Chem* 1913;5:167-75.
2. Olson JA. Provitamin A function of carotenoids: The carotene into vitamina Am *J Nutr* 1989;119:105-8.

3. Goodman DS, Huang HS, Kanai M, Shiratori T. The enzymatic conversion of all-trans b-carotene into retinal. *J Biol Chem* 1967;242:3543-54.
4. Fidge NH, Smith FR, Goodman DS. Vitamin A and carotenoids. The enzymatic conversion of b-carotene into retinal in hog intestinal mucosa. *Biochem J* 1969;114:689-94.
5. Ganguly J. Absorption of vitamin A. *Am J Clin Nutr* 1969;22:923-33.
6. Huang HS, Goodman DS. Vitamin A and carotenoids. Intestinal absorption and metabolism of ¹⁴C-labeled vitamin A alcohol and b-carotene in the rat. *J Biol Chem* 1965;240:2839-44.
7. Goodman DS, Huang HS, Shiratori T. Tissue distribution and metabolism of newly absorbed vitamin A in the rat. *J Lipid Res* 1965;6:390-6.
8. De Luca LM, Silverman-Jones CS, Barr RM. Biosynthetic studies on mannlipids and mannoproteins of normal and vitamin A depleted hamster livers. *Biochem Biophys Acta* 1975;409:342-59.
9. Hassell JR, Silverman-Jones CS, De Luca LM. The in vivo stimulation of mannose incorporation into mannosylretinylphosphate, dolichylmannosylphosphate and specific glycopeptides of rat liver by high doses of retinylpalmitate. *J Biol Chem* 1978;253:1627-31.
10. Kiorpes TC, Anderson RS, Wolf G. Effect of vitamin A deficiency on glycosylation of rat serum a₁-macroglobulin. *J Nutr* 1981;11:2059-68.
11. De Luca LM, Rosso GC, Wolf G. The biosynthesis of a mannlipid that contains a polar metabolite of [^{15-¹⁴C}] retinol. *Biochem Biophys Res Commun* 1970;41:615-20.
12. Gaede K, Rodríguez P. Formation of retinol [a-b-³²P] phyrophosphate with [r-³²P] ATP catalysed by whole homogenates of rat thyroid. *Biochem Biophys Res Commun* 1973;54:76-81.
13. Rodríguez P, Ross C, Simarro D, Bello O. Synthesis of retinylidiphosphate galactose by rat liver microsomes from retinylidiphosphate and uridindiphosphate galactose. 1981; *Col Contr Papers. IV Int Symp on Carotenoids* 1981;32-34.
14. Caccam JF, Jackson JJ, Eylar EH. The biosynthesis of mannose-containing glycoproteins: A possible lipid intermediate. *Biochem Biophys Res Commun* 1969;35:505-10.
15. Roso GC, De Luca L, Warren CD, Wolf G. Enzymatic synthesis of mannosylretinylphosphate from retinylphosphate and guanosine diphosphate mannose. *J Lipid Res* 1975;16:235-43.
16. Peterson PA, Rask L, Helting L, Ostberg A, Fernstedt Y. Formation and properties of retinylphosphate galactose. *J Biol Chem* 1976;251:4986-95.

Biochemistry of vitamin A: a contribution

ABSTRACT Female rats were injected intraperitoneally with a physiological dose of [11, 12 ³H]-retinol acetate in order to investigate in the liver the presence of retinol derivatives. Chromatographic analysis revealed the presence of three radioactive compounds, two of them were non-polar (I and II) and the third was polar (III). The compound I was identified as retinyl palmitate, and we conclude that retinol was esterified with palmitate and stored in the liver. The compound II was not identified. In other experiments reported here, rats were injected with [³H]-retinol and [¹⁴H]-galactose or [³H]-retinol and [³²P]-phosphate. The results demonstrated the presence of the three isotopes only in the compound III. On the base of mild acid and alkaline hydrolysis of the isolated compound III, we conclude that it is galactosyl retinyl phosphate. This compound formed under physiological conditions could function as a donor of galactosyl rest in glycoprotein biosynthesis. *An Venez Nutr* 1992;5:69-74

KEY WORDS: Vitamin A, retinoids, carotinoids, vitamin deficiency.



Evaluación del crecimiento en los acondroplásicos

Olga Figueroa de Quintero¹, Celia Castillo de Hernández¹, Ingrid Soto de Sanabria¹, Carmen T. Correa¹

RESUMEN Se describen dos casos clínicos de acondroplasia, atendidos en el Servicio Nutrición, Crecimiento y Desarrollo del Hospital de Niños JM de Los Ríos, de Caracas, y se destacan sus características clínicas y antropométricas más importantes. Como se trata de una alteración del crecimiento, su evaluación y control, con los habituales valores de referencia [Tanner-Whitehouse (TW) o Estudio Transversal de Caracas (ETC)] para poblaciones normales, No es adecuado. Se recomienda que en la evaluación y el seguimiento del crecimiento de estos pacientes, se usen gráficas que proporcionen valores de crecimiento característicos de la población de acondroplásicos. *An Venez Nutr* 1992;5:75-8

PALABRAS CLAVE: Crecimiento, acondroplasia, patología del crecimiento.

Introducción

La acondroplasia es una enfermedad autosómica dominante, con 90% de mutación reciente, que se ubica dentro de las osteocondrodisplasias, con una frecuencia de 1 por cada 10.000 nacimientos (1). Es de inicio prenatal y se manifiesta, principalmente, por un déficit de crecimiento de etiología primaria producido por un trastorno de la osificación endocondral debido a la incapacidad de la placa epifisaria para producir suficiente cantidad de cartílago columnario (2). El potencial de crecimiento es muy inferior al normal, con una talla final adulta, para varones, de 1,31 cm \pm 5,6 cm y de 1,24 cm \pm 5,9 cm para hembras (1).

El diagnóstico es fundamentalmente clínico y radiológico, y se encuentran las siguientes manifestaciones clínicas: huesos cortos y gruesos, especialmente fémur y húmero; base del cráneo corta, pero los huesos membranosos del cráneo, al continuar su crecimiento normal, dan origen al aspecto microcefálico; frente prominente y puente nasal hundido; edad ósea acorde a su edad cronológica; acentuación de la cifosis torácica y de la lordosis lumbar; desproporción de segmentos; manos en tridente (1-3).

Entre las complicaciones se encuentran problemas ortopédicos (compresión de la médula espinal y/o de una raíz espinal) y una importante, aunque ocasional, que es la hidrocefalia secundaria a la estrechez del *foramen magnum*.

En vista de la dificultad que representa la evaluación

y el seguimiento del crecimiento, William Horton (4), en 1978, publicó unas gráficas para ser utilizadas como patrones de referencia para acondroplásicos. Estos patrones, de talla total (T), segmentos corporales superior e inferior, circunferencia cefálica (CC) y velocidad de crecimiento en talla, fueron obtenidos del estudio de 403 pacientes (189 varones y 214 hembras) con diagnóstico de acondroplasia clásica. Para la comparación, en este estudio se utilizaron las curvas de Tanner-Whitehouse (TW) para Talla y velocidad de Talla, McKusick para segmentos superior e inferior y Estudio Transversal de Caracas (ETC) para Circunferencia Cefálica.

El uso de estos gráficos de Horton permiten demostrar las desviaciones del patrón de crecimiento característico de la acondroplasia cuando factores diferentes actúan modificándolo, como es el caso de la hidrocefalia y/o la desnutrición.

Casos clínicos

Se presentan a continuación dos casos clínicos con diagnóstico de acondroplasia, evaluados con gráficas para niños normales (TW para T y Velocidad de T, ETC para CC) y se comparan con el seguimiento con las

1. Médicos del Servicio Nutrición, Crecimiento y Desarrollo del Hospital de Niños J. M. de los Ríos, de Caracas.

Solicitar copia a Olga Figueroa de Alfonso. Hospital de Niños "J. M. de los Ríos". San Bernardino.

gráficas de Horton para T, Velocidad de T y CC.

Caso #1 Paciente de sexo femenino, 2 meses de edad, referido del Servicio de Genética con diagnóstico acondroplasia.

Antecedentes: II embarazo simple, a término. Peso y talla al nacer: 3,450 kg y 49 cm, respectivamente. Sin antecedentes familiares de osteocondrodistrofia. Estrato socioeconómico IV de Graffar.

Examen físico: Clínica de acondroplasia: macrocefalia, miembros cortos a predominio de los inferiores. Puente nasal ancho, frente prominente, lordosis lumbar, desarrollo psicomotor normal.

Caso #2 Paciente de 3 meses de edad, sexo femenino, referida al Servicio "Nutrición, Crecimiento y Desarrollo" por macrocefalia y extremidades cortas.

Antecedentes: Segundo embarazo simple a término, parto por cesárea por desproporción feto-pelvica. Peso y talla al nacer: 3,900 kg y 52 cm, respectivamente, estrato socioeconómico V de Graffar.

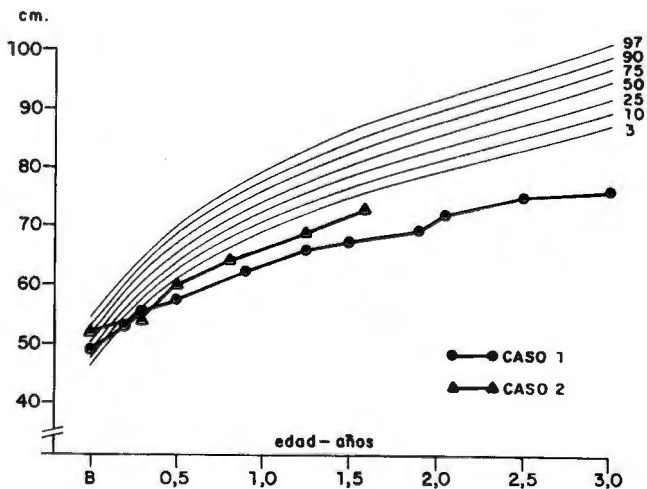
Examen físico: Hemangioma facial, aparentemente macrocefálica, brazos y muslos cortos. SS II/IV multifocal. Abdomen globuloso. Hernia umbilical.

Antropometría: Talla: en ambos casos se aprecia T normal al nacer, que se aleja progresivamente del Percentil 3 del patrón de referencia (Gráfico 1).

Horton (Gráfico 2): Se mantienen alrededor del percentil 50.

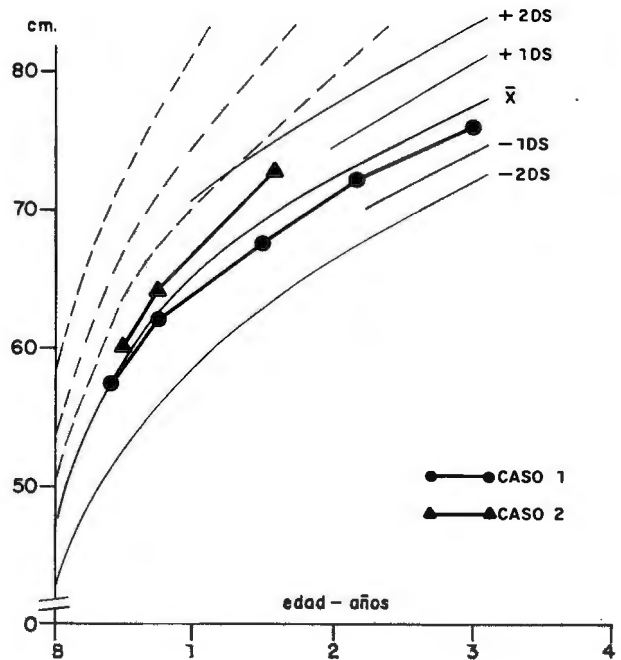
Circunferencia cefálica: ETC (Gráfico 3): En ambos casos se aprecia una pendiente muy vertical, con tendencia a ubicarse por encima del percentil 90 del patrón de referencia, lo que ameritó, en el caso #2, su referencia al Servicio de Neurología, donde fue catalogada como normal.

Gráfico 1
Longitud



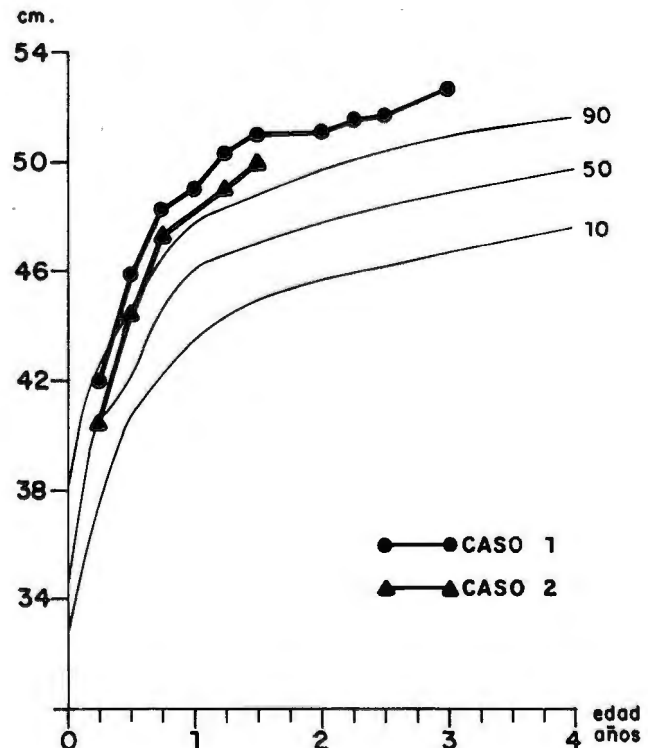
FUENTE: Tanner, JM, and Whitehouse RH, 1965.

Gráfico 2
Acondroplasia - Talla



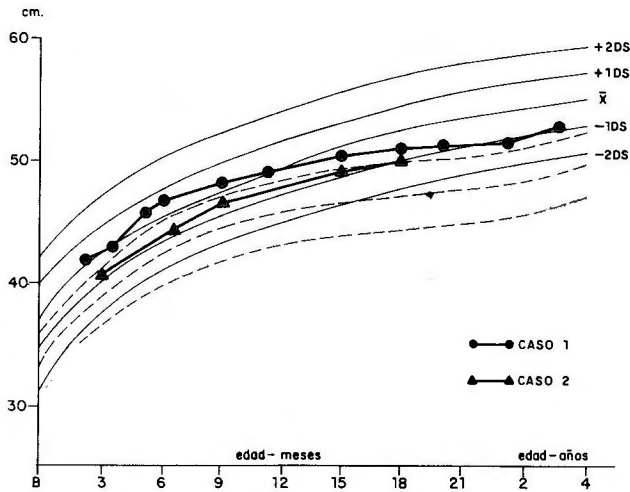
FUENTE: From Horton, WA, et al, 1978.

Gráfico 3
Circunferencia cefálica



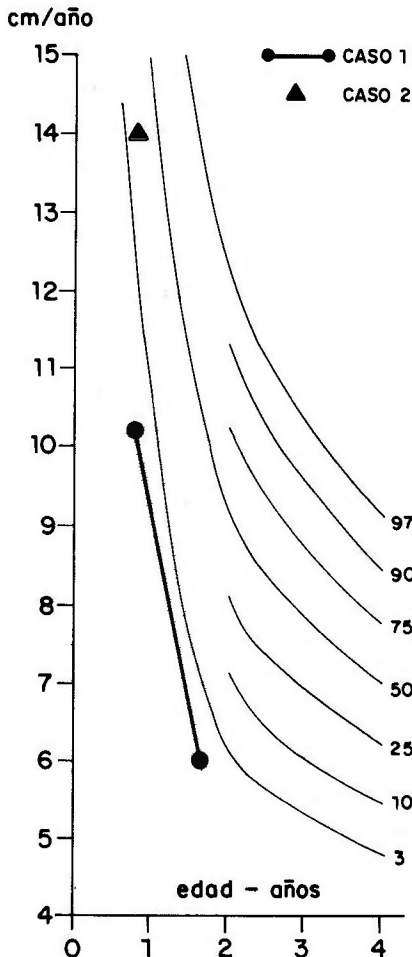
FUENTE: Estudio transversal FUNDACREDESA, INN, USB, 1985.

Gráfico 4
Acondroplasia - Circunferencia cefálica



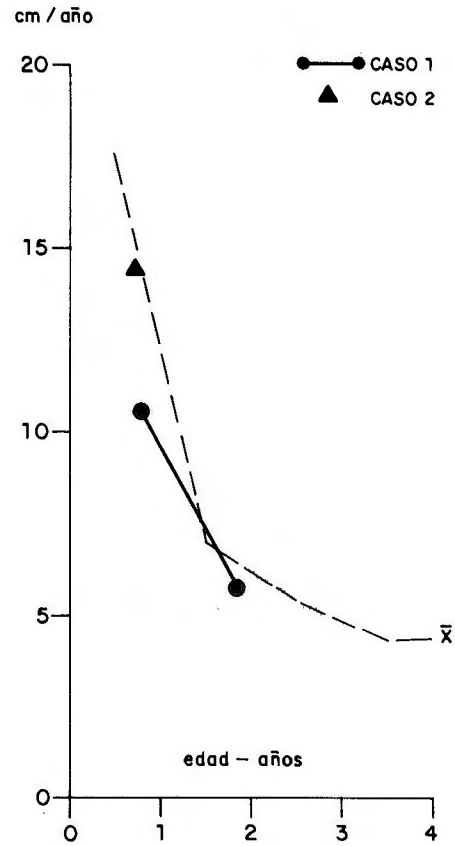
FUENTE: From Horton, WA, et al, 1978.

Gráfico 5
Velocidad de crecimiento - Talla



FUENTE: Tanner, JM, and Whitehouse RH, 1965.

Gráfico 6
Acondroplasia - Velocidad de crecimiento - Talla



FUENTE: From Horton, WA, et al, 1978.

Horton (Gráfico 4): Ambos casos se ubican alrededor del promedio y, después del año, cerca de -1 DS, normal.

Velocidad de Crecimiento: TW (Gráfico 5): El caso #1 se ubica en percentiles bajos durante 2 años de seguimiento. El caso #2 se ubica en el límite normal, bajo el promedio.

Horton (Gráfico 6): Alrededor del promedio.

Conclusiones

En la exposición de estos casos se hace evidente la necesidad de evaluar y controlar el crecimiento de estos niños con los gráficos adecuados para su patología.

Por ser la acondroplasia la forma más común de enanismo con miembros cortos, se recomienda a los pediatras y médicos en general, que atienden a estos pacientes, la inclusión de los patrones de referencia de Horton y col. entre sus herramientas para evaluar y controlar el crecimiento, ya que permiten establecer el crecimiento característico de los acondroplásicos, además de ayudar a detectar las complicaciones y evitar el

uso de medidas diagnósticas y terapéuticas innecesarias y, en algunos casos, costosas.

Igualmente, serán útiles para proporcionar información más veraz a los padres del paciente, contribuyendo

así a tranquilizarlos desde el punto de vista psico-emocional, con relación a las complicaciones.

Referencias

1. Nelson W. Texto de pediatría. XII. México. Interamericana, McGraw-Hill 1989;11.1469-72.
2. Smith EW. Recognizable patterns of human malformation. 3ª ed. Filadelfia: WB Saunders Co, 1982;248-51.
3. Meneghello J. Texto de pediatría. Buenos Aires. Intermédica 1987;11:1234-40.
4. Horton y col. Standard growth curves for achondroplasy, J Ped 1978;(93)3:435-8.

Growth assessment in achondroplasia

ABSTRACT A brief description of the disease is done. Two typical cases, attended at JM de Los Ríos Children's Hospital, in Caracas, Venezuela, si decribed underlining clinical and anthropometric features. Being a growth alteration we cannot use standard growth curves to evaluate these patients [for example Tanner-Whitehouse (TW) or the Cross Sectional Study of Caracas (CSC)] because they are referred to normal populations. To study these patients we recommend the use of achondroplasia standard growth curves for. *An Venez Nutr* 1992;5:75-8

KEY WORDS: Growth, achondroplasy.

Encuentro Europa-América: mestizaje y creatividad El cultivo, beneficio y consumo del trigo en Venezuela colonial. Un capítulo olvidado de la historia alimentaria

José Rafael Lovera¹

A continuación expondremos algunas ideas producto de una investigación que adelantamos sobre ese capítulo olvidado de nuestra historia. Entre los numerosos intercambios culturales producidos entre Europa y América a partir del encuentro de 1492, nos interesa el trasplante del trigo a la Gobernación de Venezuela, ocurrido en la segunda mitad del siglo XVI, y las connotaciones culturales observables en la evolución de su cultivo, beneficio y consumo, hasta fines del período colonial.

Si se estudia el consumo alimentario a lo largo de dicha época desde el punto de vista cualitativo, encontraremos que la presencia del trigo en la dieta de la mayoría de los habitantes de la región fue poco relevante. En efecto, los estudios realizados sobre el tema concluyen (1), con buena base documental, que el cereal básico de aquel régimen alimentario era el maíz. Sin embargo, colocándonos en el plano cualitativo, se puede comprobar que la importancia del trigo fue muy significativa, pues mantuvo a todo lo largo del período el carácter de alimento superior, plenamente identificado con el conquistador militar y religioso.

Este contraste quizá contribuya a aclarar la realidad alimentaria venezolana de nuestra época, en la cual se ha invertido la relación que en tiempos históricos mantenían los dos cereales en la dieta general. Según un reciente estudio (2), los investigadores de la nutrición llegaron a la conclusión de que era el trigo el cereal más consumido en Venezuela, y reafirmaron la angustiante circunstancia de que en este rubro nuestro país depende en un 100% de las importaciones. Dicho en otras palabras, parece ser que el avasallante triunfo de ese comestible en nuestra dieta ha hecho que nos demos cuenta de que hemos sido y somos presa de lo que podría llamarse: "la trampa del trigo". No ocultamos que este hecho contemporáneo nos ha movido a estudiar la historia del cereal con la intención de encontrar una explicación que nos ayude a entender cabalmente esta insólita situación, pues pensamos que su advenimiento no se debe exclusivamente a factores de orden económico. A tal efecto, y por la brevedad del tiempo de que disponemos, presentaremos dos momentos, el inicial y el final, de la historia del trigo en la época referida.

La conquista y poblamiento de las regiones centro-norte y occidente de la actual Venezuela, se inició sistemáticamente a partir de la segunda década del siglo XVI con la penetración de la hueste de Juan de Ampíes, y luego con la entrada de los alemanes, factores de la casa de los Welser, banqueros a quienes Carlos I les había hecho la concesión temporal de aquel territorio. Durante esta primera etapa fue fundada Coro en 1527, constituyéndose esta primera población en el cuartel general de donde partieron las expediciones comandadas por los germanos con la finalidad de explorar el país en busca de metales preciosos. Casi 18 años transcurrieron sin que se estableciese nuevas poblaciones, pues fue sólo después de terminada la "ocupación alemana" cuando se reinició el proceso de repoblamiento con la fundación de El Tocuyo en 1545. A partir de este último asentamiento se produjeron fundaciones tanto hacia el litoral occidental y Los Andes, como hacia la región central. En 1555 se fundó Valencia; en 1558, Trujillo; Gibraltar en 1591; Maracaibo definitivamente en 1571 y en 1567, Caracas, seguida por Caraballeda al año siguiente, y La Guaira, en 1589.

Otras fundaciones ocurridas en esta misma época se llevan a cabo a partir de otro foco poblacional situado en la actual Colombia: Popayán. Desde allí penetraron a Los Andes los españoles fundando a Mérida en 1558, a San Cristóbal en 1561 y La Grita, en 1576. Así, antes de finalizar el siglo, quedaron establecidas las principales poblaciones de la Gobernación, de las cuales la mayor parte se convirtieron en las ciudades más importantes de la región centro occidental en épocas posteriores.

La conquista de Venezuela no fue fácil, pues a diferencia de otras regiones americanas como México y Perú, allá no existían estados extensos que pudieran sojuzgarse con relativa facilidad, apoderándose de un estado central, sino que los aborígenes se encontraban divididos en

1. Profesor Asistente. Escuela de Historia. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Solicitar copias a José Rafael Lovera. Banco Venezolano de Crédito. Consultoría Jurídica. Monjas a San Francisco Nº 7, Piso 1. Caracas.

numerosas parcialidades independientes, pequeños cacicazgos que obligaban a continuas guerras para lograr palmo a palmo el dominio de la tierra. Unase a esta circunstancia el que la mayoría de las tribus que ocupaban las tierras de la naciente gobernación, demostraron gran belicosidad en la defensa de sus dominios.

Las poblaciones establecidas por los invasores tardaron hasta un decenio en adquirir características propiamente urbanas. Al comienzo fueron especie de campamentos militares, luego rancherías, y al fin, aldeas cuya población no pasaba los cincuenta vecinos.

Según los documentos, uno de los primeros cultivos que experimentó el conquistador fue el del trigo. Hay datos que demuestran que ya se encontraba sembrando en Caracas, en 1574 (4); en El Tocuyo, en 1578; en Barquisimeto, en 1579; en Trujillo, en el mismo año; en Mérida, igual. Es decir, que desde la fase misma del establecimiento de las nuevas poblaciones se produjo el transplante de este cereal, lo que significó, a breve tiempo, la implantación de técnicas para su producción y beneficio. Primeramente, ha de pensarse en la roturación de la tierra por medio de arado, en la siembra de las semillas al voleo, en el abono de la tierra con la bosta de los animales usados para el laboreo, en la siega y en la trilla; actividades ejercidas en primer término por los europeos, pero utilizando desde un comienzo la mano de obra de los indígenas encomendados, con la finalidad de irles transmitiendo los conocimientos necesarios para que continuasen los trabajos por sí mismos bajo la dirección de los encomenderos. En segundo lugar, se dio, casi inmediatamente, la construcción de molinos hidráulicos para el beneficio del cereal, llevada a cabo al inicio por los artesanos integrantes de la hueste conquistadora (carpinteros, albañiles y herreros), siempre con la ayuda de los indígenas a quienes también se les fue adiestrando en la nueva técnica. Tanto el cultivo como el beneficio aludidos implicaban gran esfuerzo, pues las labores de siembra, cosecha y molienda, eran operaciones que obligaban a constante vigilancia y a un arduo trabajo.

El tipo de molino implantado en Venezuela fue, según los testimonios disponibles, el de rueda hidráulica horizontal o de rodezno. Esta máquina heredada desde la antigüedad, era el más simple de los instrumentos de moler que utilizaban la fuerza del agua corriente, pues no requería un ensamblaje muy complicado ya que el movimiento del rodezno era transmitido directamente a la muela mediante un eje vertical. Además, era de pequeñas dimensiones y correspondía perfectamente al medio físico de las regiones nuevamente pobladas, ubicadas en zonas montañosas con abundantes corrientes de agua (5).

Sin embargo, sus dimensiones no permitían la producción de harina en gran escala como sucedía con las aceñas o molinos hidráulicos de eje vertical, cuya construcción era mucho más costosa y complicada. El mante-

nimiento de los molinos de rodezno era muy laborioso; se requería desmontar y picar la muela con una periodicidad harto frecuente, lo que significaba el rápido desgaste de la misma y la necesidad de sustituirla a relativo corto plazo. Constante y pesado trabajo que era inevitable para obtener una harina aceptable, según los patrones de la época (6).

Las dificultades señaladas no impidieron que para fines del siglo XVI aumentase considerablemente la producción de harinas hasta el punto de lograrse un excedente que constituyó el renglón más importante del comercio de exportación para la Gobernación de Venezuela. Se ha calculado que la saca de trigo representaba un 622% del total de las exportaciones expedidas en la segunda mitad del siglo XVI, con destino a Cartagena, Santo Domingo y Puerto Rico, lugares donde existía una fuerte demanda del producto, pues en ellos no había prosperado el cultivo. La extracción se hacía desde la región andina a través de Gibraltar y Maracaibo, y desde la región Central (Valles de Aragua y Caracas) a través del Puerto de La Guaira (7). Así encontramos que desde fines del siglo XVI se habían multiplicado en la Gobernación los sembradíos y los molinos de trigo que, por un lado, permitieron el autoabastecimiento de los pobladores europeos y, por otro, como se dijo, un tráfico comercial que sin duda contribuyó a la estabilidad y desarrollo de los centros recién poblados.

II

No deja de sorprender que en sus comienzos fuera Venezuela uno de los más importantes graneros del Caribe hasta el punto que su economía podía calificarse de triguera, pero los documentos no dejan lugar a dudas. Esta contundente constatación de una realidad pasada poco conocida, lleva al historiador a formularse interrogantes que permitan una explicación de esa primera fase de nuestra economía.

Las huestes conquistadoras que, según se dijo, invadieron el territorio venezolano y fundaron las ciudades indicadas durante su penetración, habían atendido a su sustento con las producciones autóctonas. Están llenos los documentos de menciones que demuestran que el maíz y la yuca fueron los puntales alimentarios que permitieron la conquista; incluso hay testimonios de que los españoles aprendieron, no sólo a comer casabe, sino a dominar por completo el procesamiento de la yuca amarga; y fue precisamente el casabe, pan de fácil preparación y transporte, y larga duración, uno de los factores más notables del éxito de los conquistadores. Luego, mal se puede explicar el transplante del trigo a Venezuela como simple efecto del instinto de supervivencia. Surge así, una interrogante clave: si no fue saciar el hambre, ¿cuál fue la causa determinante por la cual se sembró, cosechó y procesó el trigo en Venezuela desde el comienzo mismo del poblamiento?

Es preciso entonces, dejando de lado el plano de la necesidad puramente biológica, indagar los factores psíquicos que pudieran generar la conducta a la que buscamos explicación.

Los europeos compartían una visión del mundo o un sistema de valores y creencias que en lo relativo a la alimentación incluía como mantenimientos fundamentales para el género humano, el pan, el vino, el aceite, la carne y la sal. Estos elementos habían adquirido dentro del desarrollo de las tradiciones grecorlatinas, el carácter de símbolos; y las virtudes que, para el bienestar de la humanidad, se les atribuía, venían siendo ratificadas permanentemente por la medicina y la agricultura, como lo testimonian los numerosos tratados que de dichas especialidades se han conservado. Pero esa valoración la encontramos también en la literatura (poesía, teatro, narrativa), en la voz popular sintetizada en el extenso refranero medioeval y renacentista, y en las obras filosóficas de divulgación; y por último, en los preceptos de la religión cristiana, mediante los cuales se había dado una especie de definitivo espaldarazo de nobleza a esos alimentos.

Consideramos que es de gran interés para la historia detenernos en el análisis de la conducta de los conquistadores a la luz de lo que los escritores contemporáneos han llamado "historia de las mentalidades". Puede ilustrarse por ese camino la importancia crucial que tuvieron en el transplante del trigo a Venezuela en el siglo XVI, esas representaciones colectivas que determinaron e impulsaron el proceder de los agentes históricos de aquella remota época.

III

De los alimentos enumerados hemos dicho que nos interesa el pan, y al usar esta clasificación nos referimos concretamente al hecho con harina de trigo. Quienes vinieron a la aventura indiana eran en su mayoría consumidores de ese alimento; no hay duda de que algunos, en sus lugares de origen, consumirían pan de centeno o aun de otros cereales, pero no cabe duda que dentro de la orientación general que llevaron los pasajeros a Indias, aquella de "ir a más", estaba presente como puntal de una dieta deseable de creérselo superior en nutrimento y de mayor prestigio. De forma que, en materia de panes, fue para los europeos —y continúa siéndolo hoy en día— el de trigo, el pan por antonomasia.

A su llegada a América aquellos pasajero se vieron obligados a comer otros panes hechos con maíz o yuca, pero tal conducta fue pasajera, pues tan pronto pudieron asentarse en ciudades o pueblos, llevados por el ansia nacida de su mentalidad, experimentaron la siembra del trigo y en los casos de éxito —Venezuela fue uno de ellos— se dieron con denuedo a su cultivo y beneficio sin importarles los rudos trabajos iniciales que tuvieron que desempeñar ellos mismos, ya que eran ellos y no los

aborígenes americanos, quienes tenían los conocimientos necesarios para hacerlo. Podría pensarse en el conquistador que, pese a la importancia que le daba el hecho de ser el dominador, se entregaba a arduas faenas manuales, movido por la imagen mental de la recompensa que significaba poder disponer de una hogaza de pan de trigo.

Los tratados de agricultura escritos en España durante la Edad Media y el Renacimiento contienen todos capítulo especial sobre los cereales y, particularmente, acerca del trigo. En ellos no sólo se describe minuciosamente las prácticas de labranza atinentes a dicha planta, sino que además se consigna como verdad indiscutida que es el pan de trigo el mejor y más apropiado a la naturaleza de los seres racionales. Valgan como ejemplos las obras de Abu Zacarías y Alonso de Herrera que fueron quizá los más populares en la materia (8).

Igual doctrina sostenían los tratados de medicina que, si bien señalaban los requisitos exigidos para que fuera saludable aquel tipo de pan, no ponían en duda su bondad para el bienestar del hombre. Basta leer los conocidos *Comentarios a Dioscórides*, del doctor Andrés Laguna, o la famosa *Medicina en proverbios*, del doctor Juan Sorapán de Rieros, para convencerse de la superioridad con que se conceptuó el trigo entre los facultativos (9).

Abunda la literatura castellana en ejemplos sobre el tema que tratamos. Ya en los orígenes de la lengua ponía Gonzalo Berceo, en boca de la Virgen María, que hablaba en uno de sus milagros al pobre caritativo, en trance de muerte:

*"lo so aquí venida por lavarte conmigo
Al regno de mi Fijo que es bien tu amigo,
Do se ceban los ángeles del buen candial trigo"*

Es decir, que el trigo se conceptuaba como *condumio* celestial, como alimento superlativo.

Sería ingente citar las numerosas referencias literarias que abundan en el mismo sentido, desde el Arcipreste de Hita hasta Cervantes, Vega y Quebedo. Pero quizá donde con mayor fuerza y proliferación se encuentra la alabanza del trigo sea en el refranero, fuente de gran significación a nuestros efectos, pues son los dichos la más auténtica expresión popular, la antigua paremiología hispánica ilustra nuestro acerto: "Amigo, ¿para qué buscas mejor pan que de trigo?", "Bendición de parra y de olivo, de oveja ahíta y espiga de trigo", "Para placer ver el trigo nacer", "Trigo candial, no hay otro tal"; y tantos otros que pueden hallarse en las numerosas recopilaciones publicadas (11).

En los tratadillos de divulgación filosófica publicados durante el siglo XVI, se destaca el de Alfonso de la Torre *Visión delectable de la Filosofía y Artes Liberales*, que alcanzó varias ediciones en la segunda mitad de dicha centuria.

En el capítulo XIII de este opúsculo que trata de la economía y la política, se asienta: "La conservación de sí mismo no la puede hombre haber solo, ca la natura provee a los otros animales de victo donde quier que nacen; y el hombre como es animas más delicado, ha menester la refección corporal que sea mas delicada. Ende conviene que quebrante la semiente et al muela, et la amase et al faga pan. E comúnmente la semiente mas conforme a la humana complixión es la semiente del trigo" (12).

Yendo al plano religioso y sin dejar de un todo las copiosas manifestaciones literarias populares, encontramos en las viejas adivinanzas y cantares españoles el carácter sacramental del trigo. En cuanto a las adivinanzas (13) recordemos la de:

*"No es Dios ni lo piensa ser,
pero tanto le han de hacer
que el mismo Dios ha de ser"*

o aquella otra que dice:

*"No soy Dios y espero serlo
No ha sido Virgen mi madre
En tomando el ser seré
Hijo del Eterno Padre"*

Los cantares populares van en el mismo sentido, como lo evidencia, con la gracia que le es propia, la copla andaluza.

*"Der vino sale la piña
y de la piña er piñón;
y de la flor de la harina
sacan a nuestro Señor"*

Tales son las muestras con las que la expresión del pueblo recogió el misterio eucarístico, que por su parte, los prelados se ocuparon, en tratados y cánones de fijar en forma indubitable y dogmática. Quizá un buen ejemplo sea el catecismo aprobado por el Sínodo Diocesano celebrado en Caracas en 1987, en cuyo capítulo consagrado a la eucaristía, concebido en forma de diálogo entre el sacerdote y el neófito, puede leerse:

P. *¿Qué cosa es la eucaristía?*
R. *Son la especies de pan y vino consagradas que contienen en sí el verdadero cuerpo y sangre de Cristo". Y de seguidas:*
P. *¿De qué materia se hace la consagración de estas especies?*
R. *De verdadero pan, hecho de harina de trigo y agua, y de verdadero vino de uvas" (15).*

Salta a la vista una ideología alimentaria, según la cual había un solo pan verdadero y, por la fuerza de la deducción, otros panes falsos. La cuidada terminología con la que los canonistas se expresan en este texto, nos devela de un golpe la existencia en la mentalidad de los conquistadores de una jerarquía alimentaria que, en el plano religioso, adquirió carácter dogmático. Decía Antonio López Medel, que fue oidor de las audiencias de Guatemala y Santa Fe, en un curioso *Tratado de los tres elementos de las Indias* (16), que durante el siglo XVI —él escribía en 1573— se había planteado el punto teológico de si, faltando el trigo en algún lugar de América, como solía suceder al principio con frecuencia, podría sustituirse por el maíz a los fines eucarísticos. En efecto, esta cuestión canónica fue objeto de estudio por los eclesiásticos como se evidencia en el uso del adjetivo "verdadero", por parte de Sínodo caraqueño, que a todas luces tiene el cariz de aclaratoria firme para despejar cualquier duda. Además, se encuentran vestigios de haberse discutido el asunto, pues en muchas obras escritas por los teólogos de la época hay sección especial dedicada a la materia prima que debía usarse para el sacramento, y señaladamente se excluye en dicho textos el maíz.

Estaba, a todas luces, aureolado el trigo en la visión del mundo que portaban los europeos y con tal prestigio fue traído y mantenido en América.

IV

La producción triguera decayó en la segunda mitad del siglo XVII en la Provincia de Caracas, salvo en ciertos parajes de los valles de Aragua, donde todavía en los albores del siglo XIX alcanzó a verificarla Alejandro de Humboldt. En la región de Los Andes se mantuvo durante todo el período colonial, pese al notable incremento de la importación de harinas de trigo extranjeras auspiciado sobre todo por la Compañía Guipuzcoana.

La producción mermó, no así la fama del trigo, que se mantuvo en el puesto más alto de la jerarquía alimentaria muy por encima del maíz y de la yuca. Su consumo continuó siendo privativo de las ciudades, de forma tal que llegó a identificarse el hábito de comer trigo con el modo de vida urbano, fue comestible típico de los europeos y criollos blandos que formaban el grupo minoritario dirigente.

Situándonos en las postrimerías del período colonial aún vivo el prestigio de dicho cereal, como lo atestigua el expediente "Sobre el establecimiento y fomento del trigo y construcción de molinos para el beneficio de la harina" (17), formado entre 1809 y 1810, a instancias del Ayuntamiento de Caracas. En este voluminoso e interesante manuscrito se encontraba como *leit motiv* la afirmación que se resume textualmente en el siguiente párrafo de uno de sus documentos: "El pan de trigo que se cree por el mejor y más sano de los alimentos que se conocen para el sustento de los vivientes, debía ser por consecuencia el

objeto primario de nuestra agricultura". La misma creencia de los aborígenes, formulada casi con las mismas palabras de los viejos manuales de agricultura y medicina a que nos referimos al comienzo.

Constatamos una vez más en otra parte del expediente la vigencia de la jerarquía alimentaria a que nos hemos venido refiriendo cuando en el "Manifiesto" formado por el alcalde Ordinario y el Síndico Procurador de Caracas, se afirma que con el fomento del cultivo y el beneficio del trigo: "tal vez se conseguiría renunciar al pan de maíz cuya elaboración es sumamente penosa e incesante en las casas y haciendas de la provincia y no corresponde en su utilidad"; señalándose a continuación cómo el maíz era consumido por... los criados domésticos, los de las haciendas, esclavos o peones, jornaleros, menestrales, por toda la gente de color y aun por mucha parte de la blanca pudiente".

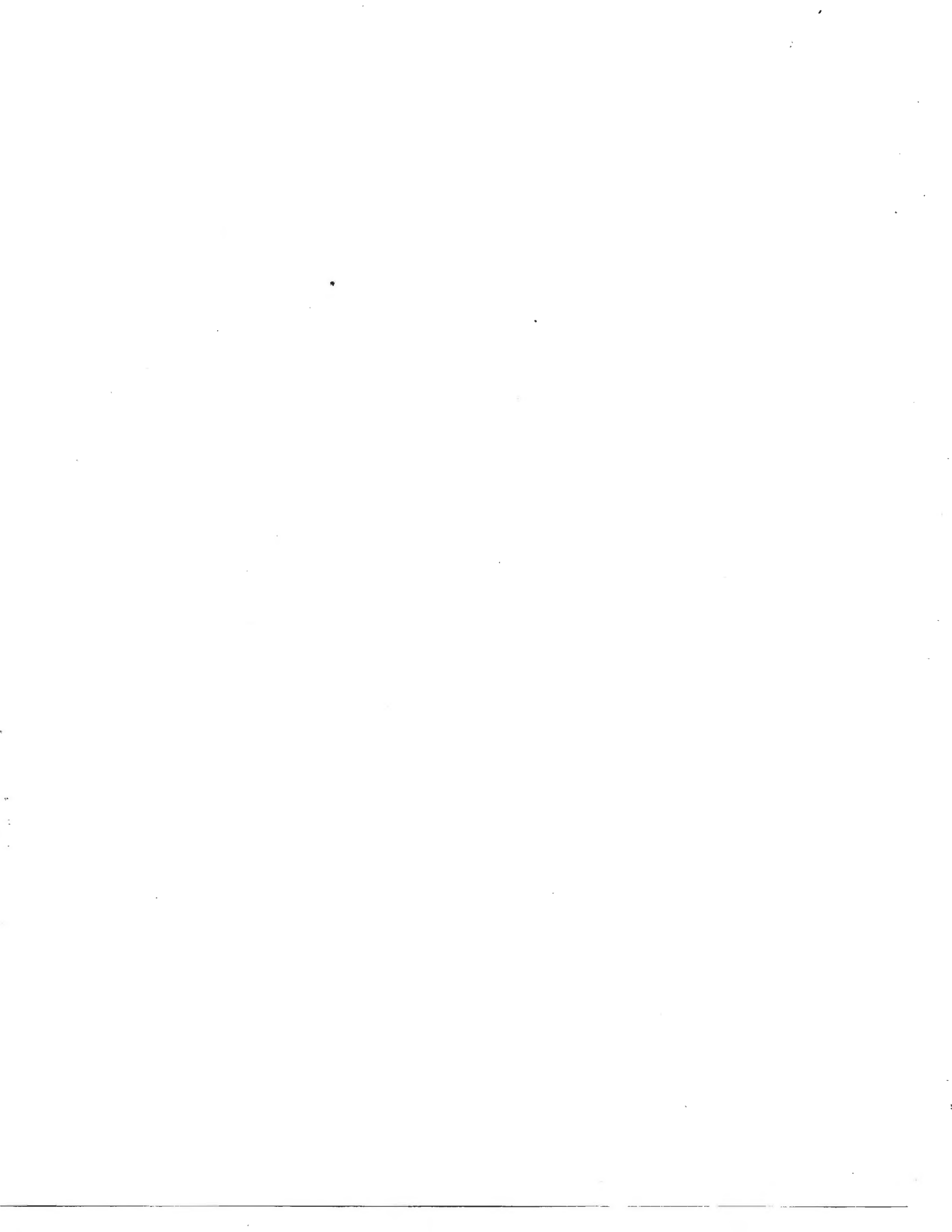
Se buscaba con las medidas propuestas en el expediente que citamos, atender a un consumo creciente para cuya satisfacción no eran suficientes las harinas producidas en la Provincia (recuérdense los enclaves productivos que aún existían en la región andina y los Valles de Aragua). No estaban desencaminados los cabildantes caraqueños como tampoco los comerciantes que los apoyaban en la promoción de ese ramo de la agricultura, pues bien sabían que el pan de trigo era por tradición un

objeto deseable y, en un terreno así abonado, era posible obtener importantes frutos.

Para fines del siglo XVIII se había fraguado la sociedad criollo como producto del mestizaje iniciado en nuestro territorio desde comienzos del siglo XVI. Hubo mezcla étnica y también cultural, sin embargo ese entrecruzamiento no fue total. Para nuestro efecto podemos concluir que, si bien en el ámbito alimentario no puede negarse el intercambio ni la fusión de alimentos y modos de preparación culinaria, en lo que respecta a los panes, parece no haberse dado otro fenómeno que el de la jerarquización a que nos hemos referido. Es cierto que tanto los conquistadores como sus descendientes americanos adoptaron en mayor o menor medida los panes del Nuevo Continente (arepa y casabe), pero esa adopción fue siempre parcial en el sentido de que la significación del pan de trigo permaneció incólume, enraizada en lo más profundo de la mentalidad criolla. Por último, es de advertir que la referida jerarquización correspondió, más que a un fenómeno propiamente creativo, a la reproducción de un patrón europeo ya vigente en la Edad Media, según el cual el trigo se situaba en la cúspide de la superioridad seguido por el centeno y otros cereales considerados de menor valor. Al pasar a América el español trajo esa pauta alimentaria, manteniendo en el mismo lugar al trigo y considerando a los panes consumidos por los aborígenes americanos como inferiores.

Referencias

1. Lovera JR. Historia de la alimentación en Venezuela. Monte Avila Editores. Caracas, 1988.
2. Jaffé W. Los cereales en el patrón alimentario del venezolano. Comisión Coordinadora de Investigaciones en Alimentos y Nutrición. Centro de Biología Experimental. Universidad Central de Venezuela. Caracas, 1986.
3. Para la cronología se ha seguido a Moreno A. Guía de Historia de Venezuela. Ediciones Edime. Madrid, 1955.
4. Los datos cronológicos han sido tomados de: Millares Carlo A. edit. Protocolos del siglo XVI. Archivos de los Registros principales de Mérida y Caracas. Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia. Caracas, 1966.
5. Silva Montañés I. Hombres y mujeres del siglo XVI venezolano. Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia. Caracas 1983, vol. 4.
6. Para lo relacionado con los molinos, Pseudo-Juanelo Turriano, Los veintidós libros de los ingenios y de las máquinas. Ediciones Turner. Madrid 1983;(II):30-54.
7. Arcila Farías E. Hacienda y comercio de Venezuela en el siglo XVII (1601-1650). Banco Central de Venezuela. Caracas, 1986:67.
8. Zacarías A. Libro de agricultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 1988, vol. 2.
9. De Herrera-GA. Obra de agricultura. Ediciones Atlas. Madrid, 1970.
10. Laguna A. Pedacio Dioscórides Anazarbeo (Comentarios). Instituto de España. Madrid 1968 y 1969; vol. 2.
11. Sorapán de Rieros J. Medicina española contenida en proverbios vulgares de nuestra lengua. Cosano Imp. Madrid 1975.
12. De Berceo G. Milagros de Nuestra Señora. Compañía Ibero-Americana de Publicaciones. Madrid sf:41-42.
13. Lloréns Barber VR. Refranero de los frutos del campo. Taurus. Madrid 1986:192.
14. De la Torre A. Visión delectable de la filosofía y artes liberales, metafísica y filosofía moral (1984). En: Curiosidades bibliográficas. Rivadeneira: Biblioteca de Autores Españoles. Madrid 1874:392.
15. Gárfer JL, Fernández C. Adivinancero popular español. Fundación Banco del Exterior. Madrid 1987:368.
16. Rodríguez Marín F. Cantos populares españoles. Editorial Barjel. Buenos Aires 1948:409.
17. Gutiérrez de Arce M. Apéndices a El Sínodo Diocesano de Santiago de León de Caracas de 1687. Academia Nacional de la Historia. Caracas 1975; vol. 125.
18. López Medel T. De los tres elementos. Tratado sobre la naturaleza y el hombre del Nuevo Mundo. Alianza Editorial. Madrid, 1990.
19. Archivo Histórico del Concejo Municipal del Municipio Libertador. Sección varios: Libro sobre harinas (1791-1810). Caracas.



La alimentación de los aborígenes en la época pre-colombina

JM Bengoa

*"El descubrimiento y la alimentación europea y americana".
Colegio Libre de Eméritos
30 de marzo al 3 de abril de 1992
Madrid - España*

Introducción

Es muy grato para mí estar hoy con ustedes para rememorar brevemente la cultura alimentaria de la población aborígen americana en la época pre-colombina. No deja de ser un atrevimiento venir a hablar sobre la alimentación de la población precolombina y la del Nuevo Mundo, sin ser historiador, ni botánico, ni antropólogo, ni geógrafo y ni siquiera marino, que son los que saben de esas cosas. Por ello me acojo, pues, a vuestra benevolencia para presentar unos apuntes acerca de estos temas, que los médicos podemos interpretar preferentemente desde el punto de vista nutricional.

Por eso les agradezco a los organizadores de estos actos la invitación que me han hecho para pronunciar estas dos conferencias.

Para un peregrino, es siempre bueno volver al solar nativo aunque sea por breve tiempo, para no perder los hilos que nos unen a familiares y amigos. Gracias, pues, a Francisco Grande Covián y a Gregorio Varela por haberme permitido estar unos días con ustedes.

Las tierras descubiertas: un mundo heterogéneo

Si le dijéramos a un vasco que la cena que está comiendo de patatas, alubias rojas con guindilla, ensalada de tomate y pimientos, acompañados de talo de maíz es una cena americana importada, no se lo creería. Tampoco se lo creería hoy un indígena del altiplano andino, o de Centro América, si le dijéramos que los plátanos, el arroz, los mangos y el dulce de coco que está comiendo es una comida asiática.

Los intercambios de alimentos habidos entre diversos continentes han sido asombrosos, pero más asombro-

so aún es el ver cómo se han afincado en la vida de los pueblos productos de origen lejano, llegando a formar parte de la tradición local, aunque esa tradición no sea mayor de tres o cuatro siglos, y a veces menos.

No es fácil interpretar el tipo de alimentación de la época pre-colombina. Existía una gran dispersión de aborígenes a todo lo largo del continente, con grupos humanos disímiles y estructuras sociales desiguales, que iban desde naciones cultas dominantes hasta grupos indígenas, principalmente caribeños, primitivos y marginados, semejantes a los que hoy existen en las zonas amazónicas y del Orinoco.

Los Incás y Aztecas, que llegaron a tener una cultura propia importante, no se conocían entre sí. Es posible que si hubiera habido un cierto grado de asociación entre ambas culturas, la historia hubiera podido ser diferente. En 1492 no se conocían en esas tierras ni la rueda, ni la nave, ni la pólvora, y esas fueron sus grandes limitaciones frente a Europa. Para andar por el agua tenían la canoa, que fue la primera voz indígena que entró en el diccionario castellano. Fue la tierra descubierta un mundo sin puertos ni comercio marítimo. Sin embargo, la grandeza de Tenochtitlan y el Cuzco no tenían paralelo en España en aquella época.

No se puede analizar una población tan dispersa y tan diferente en sus estructuras sociales como si hubiera sido una comunidad homogénea, singular y única.

1 Director Ejecutivo de la Fundación Cavendes.

Solicitar copias a: José María Bengoa. Fundación Cavendes. Apdo. 62191. Caracas 1060 A, Venezuela.

De acuerdo con Migliazza y Campbel (1), en el siglo XVI, siglo de la conquista en América, la población aborígen sumaba 57.300.000 habitantes distribuidos así: Norteamérica, 4.400.000; México, 21.400.000; América Central, 5.650.000; Caribe, 5.850.000; Andes, 11.500.000 y regiones bajas de Sur América, 8.500.000, lo cual totaliza 57.000.000. Se añade que con una tolerancia de error del 25%, la población indígena total, "se encontraría entre veintitrés y setenta y ocho millones. Esta suma de personas, aparte de los dialectos, hablaría un verdadero laberinto de lenguas. Esta gran diversidad de lenguas aborígenes americanas, hace que dichos autores señalen que aún se hablan doscientas lenguas distintas en Norte América, y el Norte de México.

Para otros autores (Rosenblat) la población americana, en la época de Colón, no llegaba a 14 millones de habitantes [cit. por Cartay (2)].

Los aborígenes que vivían en las tierras descubiertas por Colón tuvieron formas de vida muy diferentes según fueran Aztecas, Incas, Mayas, Caribes o de otras naciones. Eran grupos humanos, unas veces organizados y con disciplina jerarquizada y otras, simples grupos primitivos sin organización alguna.

Las situaciones fueron distintas según los lugares. Incluso, cada zona tenía plantas que eran desconocidas para los otros; así el cacao, de los Mexicas, era desconocido de los Incas; y las patatas de éstos, no se conocían entre aquéllos.

Las primeras impresiones

¿Qué vieron los primeros que pisaron tierra en ese Continente, es decir, cómo eran los que estaban allá?

El mismo 12 de Octubre de 1492, Cristóbal Colón escribe en su cuaderno lo que sus ojos atónitos están viendo en el mismo momento del desembarco: "Todos los que yo vi eran todos mancebos, que ninguno vide de edad de mas de treinta años; muy bién hechos, de muy hermosos cuerpos y muy buenas caras... Ellos son de buena estatura, de grandeza, y buenos gestos, bién hechos".

Y al día siguiente, día 13 de Octubre, Colón anota en su cuaderno: "Luego que amaneció, vinieron a la playa muchos destos hombres, todos mancebos, como dicho tengo, y todos de buena estatura, gente muy hermosa... las piernas muy derechas, todos a una mano, y no barriga, salvo muy bién hecha" (3).

De estas palabras concisas se adivina que la población indígena que encontró Colón en la isla Caribeña en el primer encuentro, eran gentes de atrayente apariencia física y de buena estatura.

En su tercer viaje, en 1498, Colón descubre las tierras que hoy son Trinidad y Venezuela.

El 7 de Agosto de ese año, martes, escribe el Almirante: "Son de linda estatura y todos sobrecrecidos. Tienen

el miembro genital atado y cubierto. Las mujeres van todas desnudas" (4).

Años más tarde, Bartolomé de Las Casas, en su "Apostólica Historia de Las Indias" nos dice que "mostrado habemos la buena disposición de los cuerpos y favorable compostura de los miembros y órganos exteriores y hermosura de los gestos que estas gentes tienen... la buena complexión y armonía proporcionada de los humores" (5) y agrega que les distingue "la sobriedad y templanza en el comer y en el beber y poco mantenimiento, son abstinentísimos y muy sobrios, de muy poco comer y beber". Y para encontrar una comparación que sea entendible, dice: "Su comer y beber cotidiano es como el de los Santos Padres en el yermo", y afina finalmente en el detalle: "común comida es la suya legumbres y yerbas y frutas y raíces... conficionadas ó guisadas con aquella pimienta que en la lengua desta Isla se llama axí, la última sílaba aguda" (6).

De los guaiqueríes que vivían en la isla de Margarita y en la vecina costa de Tierra Firme se dijo que "esta raza excepcional era de piel tostada y de fornidas proporciones. Su complexión anunciaba una gran fuerza muscular", y eran como "estatuas de bronce" (6).

También Lovera (4) en su excelente obra reciente, señala que según las relaciones históricas, los aborígenes eran saludables, y de muy buena complexión, siendo comunes las descripciones en la que se encuentra la belleza física.

Las primeras crónicas se refieren, claro está, a las poblaciones aborígenes del Caribe y no a las de tierra firme.

Los alimentos originarios de América

La tierra que mucho más tarde se iba a llamar Iberoamérica, producía sin duda gran cantidad de alimentos, pero cada zona tenía su peculiaridad alimentaria. Así, en unas áreas, el maíz era, además de producto sobrenatural, la base de la alimentación Maya y Azteca; las patatas entre los Inca, y la yuca (mandioca) en lo que iba a ser el Brasil. El Nuevo Mundo ofrecía a los recién llegados una flora exuberante y una fauna escasa (2).

El maíz lo fue todo para el aborígen americano. Fue mucho más que un alimento.

"Por el maíz, dice Arciniegas (6) empieza el estudio de una astronomía empírica que culmina con el calendario Azteca, el calendario Maya y el calendario Incaico. El maíz fija en una comarca a la tribu y la lleva a ser el principio de la nación, de un imperio. El maíz pasa a ser adorado como un dios, y de la mágica invocación de los dioses se llega al complicado sistema de las religiones que determina la construcción de los templos".

Uno de los pocos libros indígenas conocidos es el Popol Vuh, libro sagrado de la cultura Maya quiché. Su autor fue uno de los primeros indios que aprendió de los

frailes misioneros a escribir su idioma en caracteres latinos. En ese libro se habla de la creación del hombre, hecho de maíz. Es pues este cereal todo un símbolo mágico-religioso del hombre aborigen.

Como dice Humberto Ruz: "sólo el maíz es verdadera comida, todo lo demás son meros acompañantes. El primero provee fuerzas; los segundos, sólo dan 'sabrosura'" (8).

El maíz, que sustituyó al mijo y otros cereales en Europa, no fue causa de pelagra entre la población indígena pre-colombina, debido a que su preparación se hacía hirviendo el maíz en agua con cal. Como se sabe, el maíz no sólo es pobre en niacina y en triptófano, sino que aquella se encuentra en forma "no disponible", unida a varios aminoácidos y glúcidos en una molécula indigerible conocida como niacénogeno. Cuando este compuesto se expone a condiciones alcalinas (como el cocimiento en agua con cal), libera la niacina y evita la aparición de la pelagra (9).

Cuando los europeos traen el maíz, lo preparan como los demás cereales, y esto fue la causa de la pelagra. Una tecnología culinaria primitiva salvó, pues, al pueblo aborigen de los estragos de esta enfermedad.

Junto al maíz (*Zea mays*), "las plantas alimenticias más importantes que domesticaron los indígenas americanos hace milenios, fueron la patata (*Solanum tuberosum*), la yuca (*Manihot esculenta*), la batata (*Ipomoea batatas*), los frijoles, diversas curcubitáceas, como la auyama (*Cucurbita maxima*), el apio (*Arracacia xanthorrhiza*), diversos tubérculos altoandinos, como la oca (*Oxalis tuberosa*) y el ulluco (*Ullucus tuberosus*), la quinoa (*Chenopodium quinoa*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el aguacate (*Persea americana*) y el ocumo común o malanga (*Xanthosoma sagittifolium*). Entre los frutos se destacaban la piña (*Ananas comosus*), la papaya (*Carica papaya*), la guayaba (*Psidium guajava*), la guanábana (*Annona muricata*), el mamey (*Mamea americana*), el merey (*Anacardium occidentale*), el mamón (*Melicocca bijuga*), la parchita (*Passiflora* spp.), la fresa americana o frutilla (*Fragaria chiloensis*), la chirimoya (*Annona cherimolia*), el cotoperiz (*Talisia oliviformis*), el caimito (*Chrysophyllum caimito*) y el níspero (*Manihot achras*). Entre los estimulantes, nadie desconoce el impacto del tabaco (*Nicotiana tabacum*), el cacao (*Theobroma cacao*), la yerba mate (*Ilex paraguayensis*), la vainilla (*Vainilla planifolia*) y los ajíes (*Capsicum* spp.). Las oleaginosas más utilizadas fueron el maní (*Arachis hypogaea*), el aguacate y el girasol, y variedades de nueces de palmeras, entre otros" (10).

El tema de las alubias, frijoles o judías, es controversial:

Mariano de Carcer y Disdier, en su extenso estudio acerca de "Apuntes para la historia de la transculturización indoespañola" (11), señala que "en 1493, a la vuelta de su primer viaje, llevó Colón a España, fabas o habas muy diversas a las nuestras, y, además, faxones o fesoex".

Fernández de Oviedo, agrega Carcer, nos dice: "los favesoles o fésoles que tenían los indios".

Parece, pues, que sí existieron ciertas variedades de alubias en las tierras descubiertas. Permítaseme agregar, que en vasco se conocen las alubias como "indabara", es decir, habas de las Indias. Por algo será.

Ello no quiere decir que en Europa no existieron otras variedades de alubias. Tal vez existieron en muchas culturas.

Así, Carcer dice que las judías, alubias, frijoles o porotos, "se sabe que existían ya en América en variedades pintas o negras, pero no en la blanca".

Además de estos alimentos básicos (maíz, patatas, mandioca, frijoles) se consumían verduras, raíces y frutas, que junto a la caza y pescado, introducían cierta variedad a la dieta monótona de la población indígena precolombina.

Aunque la mayor parte de la fauna era silvestre, los aborígenes americanos lograron domesticar el perro y el pavo.

"Los perros (*canis domesticus*), pequeños, que crían para comer, castrados", dice Hernán Cortés en 1520 (9). Pero había también el perro pelón, de talla grande. No tenía premolares, y a diferencia de los perros europeos, transpiraban por la piel, así que nunca sacaban la lengua para jadear. Tampoco ladraban. Los más codiciados eran los perros rechonchos, castrados y cebados. Su casi extinción, parece que se debió a que los españoles se llevaban los perros como provisión en sus buques cuando regresaban a Europa. Dice Teresa Castelló (12) que el perro dejó de comerse desde hace mucho tiempo. Quedan todavía en México algunos pocos de estos perros, como curiosidad de coleccionistas. Son realmente feos. Los llaman escuintles.

Más interés tiene el pavo (*Gallus meleagris*). Su carne era muy apreciada, y según un cronista, a veces la comían junto con la de perro, pero poniendo el pavo arriba y la del perro abajo, para hacer bulto. Los huevos de pava se comían en forma de torta y en la preparación de otros guisos. Al pavo se le conoce en México con el nombre de guajolote, y Giral dice que no sabe por qué los ingleses le llamaban "turkey", nombre con que al parecer en inglés se denomina una cosa rara, aunque no sea turco (13).

Los pavos y patos silvestres eran también muy codiciados. Todavía, en siglos recientes, las pateras recorrían las calles de la ciudad de México, al atardecer, cargando patos cocidos, envueltos en hojas de maíz gritando "pato cocío, tortilla con chile..., pato, mi alma, pato..." (17). Otras aves silvestres se cazaban y formaban parte de las comidas importantes.

Y junto a las aves había conejos (*Sylvestris floridanus*), ardillas (*Sciurus* spp.), monos y ciertos tipos de jabalí, venados, etc. El Inca Garcilaso de la Vela (cit. 2), nos dice que en Perú: "no tuvieron caballos ni yeguas para sus

guerras o fiestas, ni vacas ni bueyes para romper la tierra y hacer sus sementeras, ni camellos ni asnos ni mulos para sus acarretos, ni ovejas de las de España burdas, ni merinas para la lana y carne, ni cabras ni puercos para cecina y corambre..."

No había, pues, grandes mamíferos, pero muy posiblemente estos animales domésticos o silvestres, junto con el pescado, servían para completar la dieta indígena, que obviamente, era fundamentalmente vegetariana. No deberíamos dejar de mencionar que un numeroso conjunto de insectos y gusanos, formaban asimismo parte de la dieta, del mismo modo que nosotros comemos angulas, caracoles y ancas de rana.

Ante la escasez de productos animales en el Nuevo Mundo, no es de extrañar que Colón, en el segundo viaje, en 1493, llevase en 17 barcos (como 17 arcas de Noé), 1.500 tripulantes, junto a yeguas, vacas, ovejas, cabras, cerdos, burros, perros bravos y gran cantidad de trigo, cebada y caña de azúcar y, por supuesto, ladrillos y cal para edificar. También llegaron en ese viaje las primeras ratas y ratones y con ellos los gatos. Fue el cerdo el que más rápidamente se adaptó, debido, según parece, al algarrobo, también llevado de España.

Entre los Incas del Perú, dominaron las patatas, la yuca o mandioca, la oca, el zapallo, la batata, los porotos o frijoles, y, sobre todo, la quínoa, cereal rico en proteínas, y que puede ser cultivado hasta los 3.500 metros de altura (el maíz hasta 2.500 m).

De los animales andinos, dos eran salvajes: el guanaco y la vicuña y dos domésticos, la llama y la alpaca. Estos fueron animales de carga y parece que su mayor utilidad fue la de proveer la lana para los tejidos y abrigos andinos (14,25).

Al Perú se llevaron camellos con la esperanza de ofrecer un animal de carga más fuerte que las llamas. En 1615 murió la última camella.

Una de las contribuciones del Nuevo Mundo a la alimentación universal, es sin duda el "chile" (en México y Centroamérica) o "ají" (en las Antillas y Sudamérica), de la familia de las solanáceas (las especies *Capsium annuum* y la *Capsicum fastigiatum*), esta última de potente sabor picante, y así empezará en España la famosa producción de embutidos, chorizos y morcillas, conservados y sazonados con la capsaicina de la nueva pimienta americana.

Los españoles no adoptan el nombre de chile, ni el de ají, sino el de pimiento, dulce o picante. Este último se conocerá más bien con el nombre de guindilla.

Giral (13) nos cuenta que una de las primeras cosas que se le ocurrió investigar al llegar a México por los años 40, fue averiguar el contenido de vitamina C del chile. Para sorpresa de muchos, resultó que el chile picante contenía menos vitamina C que el chile dulce; mientras el dulce contiene hasta 300 mg de vitamina C por 100 g del producto, los picantes apenas tienen 15 a 30 mg, es decir,

10 veces menos. Una vez más se podría decir que las apariencias engañan.

Otras especies originarias de América son el calicanto y sobre todo la vainilla. Y entre los estimulantes, para bien o para mal, el cacao, el mate, el tabaco y la coca.

Después de las odiseas marineras en búsqueda del clavo en el siglo XVI, hoy es el azafrán que se cultiva en Ciudad Real, la especia culinaria de más alto valor por unidad de peso. En América sustituye al azafrán español, el achiote u onoto que proporciona un color rojo intenso, pero carece de aroma y de sabor (10).

Una interpretación nutricional

Nos parece de interés introducir aquí algunas interpretaciones nutricionales de conocidos expertos contemporáneos iberoamericanos. Hemos seleccionado a los doctores C. Tejada, ex-director del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); M. Behar, también ex-director del INCAP; y P. Escudero, que fue Director del Instituto de Nutrición de la Argentina en los años 30-40.

Carlos Tejada (14) hizo hace unos años un análisis histórico sobre la alimentación de los mayas, que confirma la impresión de que a pesar de basar su dieta en pocos alimentos, fundamentalmente maíz y frijoles, no parece que representaran manifestaciones de ser pueblos desnutridos, sino todo lo contrario.

He aquí una síntesis del trabajo de Tejada:

"Una gran sobriedad en la alimentación es característica dominante en la sociedad Maya. El indígena no comía por placer sino por necesidad y su régimen alimentario, era por lo tanto, sobrio y simple, aunque variado.

El Maya era delgado, musculoso, sin nada de panículo adiposo, excepto el necesario, y la obesidad y otras enfermedades por sobrealimentación, eran por lo tanto desconocidas".

"La dieta del Maya, era nutricionalmente bastante balanceada. Su energía la obtenía primariamente del maíz, y secundariamente del frijol y de los otros alimentos, en particular raíces y tubérculos. El maíz sólo, sin embargo, proporcionaba la mayor parte de las calorías que necesitaba el Maya. El cacao, aunque de gran valor energético por su contenido en grasa, no puede ser considerado como una fuerte habitual de calorías, ya que su consumo estaba limitado a las oligarquías dominantes y a los grupos sociales altos. El pueblo en general, sólo lo consumía en ciertas ocasiones festivas en que el chocolate era servido como una bebida apreciada y de gran prestigio. La importancia de la miel de abejas como fuente energética tampoco puede establecerse, ya que no existe información más precisa sobre su producción y su consumo. Sabemos que era consumida como tal o bien utilizada en la fabricación de sus bebidas, pero la cantidad nos es desconocida. Sin embargo, es muy probable, sabiendo

las limitaciones de producción dependientes de la colmena misma, que su cantidad era muy reducida, como para poder servirse en la alimentación diaria.

Las proteínas en la nutrición del Maya, eran en gran parte cubiertas por las provenientes del maíz y frijol".

"Esta deficiencia en proteínas de buena calidad fue remediada por los mayas antiguos mediante el consumo de animales de caza y pescado, amén de los animales domésticos que ellos poseían. La gran variedad de legumbres y frutas que los mayas antiguos consumían, les proporcionaban los carotenos y vitaminas A y C que los otros alimentos no contenían".

Según Tejada: "El único problema nutricional serio, debido a su gran prevalencia y consecuencias secundarias, fue el bocio endémico por deficiencia de yodo".

"La desnutrición proteico-calórica del niño en la actualidad, observada en casi todas las culturas tradicionales campesinas del mundo, probablemente no fue un problema nutricional serio dentro de la cultura Maya precolonial".

También Moisés Béhar (15), es de la misma opinión: "Todos los hechos indican, dice Béhar, que, aún cuando de baja estatura, en general los mayas eran fuertes y saludables", igualmente señala que la lactancia materna muy prolongada fue el factor decisivo para mantener la salud infantil.

El Prof. P. Escudero (17) de la Argentina, a quien tanto debemos todos, resumió así la alimentación indígena:

"La alimentación del pueblo indígena tenía la siguientes características:

- 1º Suficiente como cantidad, en la mayoría de las situaciones en cuanto a los dirigidos, pero no con respecto al pueblo trabajador;
- 2º Muy reducida en grasas de todo género, particularmente animales;
- 3º Reducida en proteínas (pobre en aminoácidos fundamentales de tipo animal), puede considerársela como hipoproteica;
- 4º Monótona en su preparación por ser sobre la base de cocido particularmente y por exceso de vegetales y pobreza de grasa;
- 5º Excesivamente voluminosa, rica en celulosa y capaz de originar fermentaciones intestinales".

En conclusión, se puede decir que la alimentación de los aborígenes antes de octubre de 1492, era aparentemente suficiente para lograr un desarrollo biológico aceptable. Era sin embargo, monótona y fundamentalmente vegetariana, y junto al maíz y frijoles, dominaban los alimentos subterráneos: las patatas, la yuca, etc. Posiblemente el consumo energético fue adecuado.

El consumo de grasa sin embargo debió ser muy limitado. La manteca que se obtenía del cacao se utilizó como producto de perfumería y de tocador y no para cocinar. No parece tampoco que se utilizó el aceite de

coco para la preparación culinaria. Dice Salvador Novo: "que la ignorancia o la falta de grasas excluía de la cocina mexicana las frituras y reducía sus técnicas al cocimiento, al asado o al consumo en crudo de verduras y frutas" (16). Lo mismo sucedió entre los incas (25).

Como fuente de proteínas habría que mencionar como hemos señalado, a los frijoles de variedades pintas o negras. La variedad blanca, como hemos dicho, se cree que vino más tarde de Europa.

La población americana precolombina tuvo no obstante, una buena oferta de productos ricos en vitaminas, tales como la papaya, la guayaba, la piña, el tomate, el aguacate, la chirimoya, el ají, etc.

También entre los mexicas, la alimentación fue *exigua*, pero a pesar de ello, Salvador Novo (16) dice "que fue asombrosa la agilidad, fortaleza, reciedumbre de aquellos caminantes infatigables; de aquellos viejos que alcanzaban longevidades increíbles, dueños aún de todas sus facultades físicas y mentales, de su dentadura blanquísima y completa".

Terminada la cita diríamos por nuestra cuenta que aquellos viejos mexicas tal vez no sobrepasen los 40 años de edad. Pero eran viejos para la época.

La agricultura pre-colombina

Los pueblos nucleares de mesoamérica y Los Andes estaban en posesión de sistemas de agricultura intensiva, con ciudades y aldeas estables y sistemas de tributos centralizados.

Esa América nuclear requería alimentos, obtenidos en el mundo azteca y el incaico, por métodos de alto rendimiento agrícola (25).

La agricultura de regadío permitía cosechas excedentarias de alimentos y por ello, parte de la población pudo dedicarse a la producción artesanal, al comercio y a la administración.

Del maguey obtenían el *pulque*, y el aguardiente *mezcal*, bebidas preferidas. Muy difundido fue el chocolate, mediante la mezcla de cacao, harina de maíz y vainilla. El cacao tuvo valor de moneda, y por eso, años después, en Venezuela, a los ricos los llamaban los "grandes cacaos".

En el área inca, en las zonas altas, las patatas y la quinoa, fueron los alimentos básicos. En la costa y valles menos elevados, el cultivo principal fue el maíz, que se combinaba con la batata, el ají, la calabaza, el cacahuete, los frijoles, la mandioca, los tomates, etc. (25).

La cultura de la patata fue extraordinaria ya que la concha se desecaba, lo que permitía su conservación como alimento durante mucho tiempo. Una de las cosas que maravillaron a los cronistas de la época fue la cantidad de depósitos de patatas que fueron encontrados, los cuales estaban abarrotados.

Un producto que casi ha desaparecido de América es el amaranto (*Amarantuhus vividis* L.), planta que los

indígenas cultivaron en la época precolombina y que algunos misioneros, muy celosos de sus funciones, prohibieron su cultivo, ya que se utilizaba como símbolo religioso en los ritos paganos. Como se asemejaba a una planta ibérica, espinosa, conocida como "bledo", y de esa planta viene la frase de que "me importa un bledo" (27,28).

Los aztecas pagaban sus tributos a Moctezuma con semillas de amaranto (Vélez). Hoy, los investigadores tratan de hacer renacer el amaranto, por el alto valor nutritivo de las semillas.

La coca fue así mismo cultivo importante, como lo es hoy todavía.

Rica fue, pues, la producción agrícola indoamericana y como dice Céspedes del Castillo: "En contraste con la pobre o nula ganadería autóctona, América indígena ofreció numerosas especies vegetales domesticables, que constituyeron el diecisiete por ciento de las cultivadas en todo el mundo" (19).

De las referencias citadas incompletas y acaso insuficientes para el diagnóstico retrospectivo, se puede deducir sin embargo, que los aborígenes tenían diferencias notables tanto en su desarrollo físico como en el tipo de alimentación según las zonas que habitaban. Hubo sin duda poblaciones con un buen desarrollo biológico e, incluso, en algunos casos, sin descartar el afán por la exageración de los primeros cronistas, alcanzaron tallas francamente altas, de donde vino la leyenda de que Curazao y Aruba fueron las islas de los gigantes.

En la visión de los primeros cronistas pudo haber influido también el hecho de que los "hombres que fueron llegando", la mayor parte de Andalucía y Extremadura, fueron de talla baja.

Es muy probable que los hombres que vivían en tierra firme (Aztecas, Mayas, Incas, etc.) fueran de talla más bien baja, tal como supone Béhar (16); en todo caso, de talla inferior a la de los habitantes de las islas caribeñas, quienes tenían hábitos de vida y alimentación diferentes, aunque no tuvieran un desarrollo cultural tan avanzado como los de tierra firme.

Sería de interés histórico profundizar más en este tema, que por razones obvias aquí se ha reducido a un enunciado de hipótesis.

Lo que parece evidente es que la población indígena de América Latina se ha deteriorado biológica y socialmente, durante estos cinco siglos. En muchos grupos indígenas se ha observado un crecimiento secular negativo (19). La dieta también ha empeorado al perder las mejores tierras, hoy en poder de los que fueron llegando.

La oferta de alimentos de los aborígenes

Teóricamente, se podría hacer una estimación del valor nutritivo de una dieta imaginaria precolombina en base de la oferta posible disponible. Dicha estimación se hace considerando que el valor calórico fuera normal, es

decir, alrededor de 2050 calorías por personas, representadas por 300 g de maíz y 40 g de alubias o frijoles, dado que según estimaciones hechas por el INCAP, tradicionalmente la alimentación indígena ha mantenido una proporción de 7:1 en el consumo de cereales/leguminosas, aún cuando dicha institución ha venido haciendo esfuerzos para alcanzar una proporción de 4 a 1.

Si asumimos que consumían unos 30 g de productos de origen animal (obtenidos de la caza, pesca y de los insectos), 250 g de tubérculos y raíces (tales como batata, papa y mandioca), 175 g de hortalizas, 300 g de frutas y 40 g de miel, daría como resultado una dieta bastante satisfactoria, aunque con limitaciones en grasa, tiamina y riboflavina, pero excesivamente voluminosa y de baja densidad calórica, debido al bajo consumo de grasa.

Debido a la falta de leche y derivados, se podría suponer también que tuvieran alguna deficiencia de calcio. Sin embargo, en muchas áreas de Ibero-América se trataba al maíz con cal, como hemos mencionado antes, que suministraba calcio asimilable.

La oferta, pues, puede considerarse como bastante variada pero la demanda fue probablemente mucho menor. Pudieron haber comido eso, pero en realidad no pudieron. Perdonad el juego de palabras.

La condición alimentaria de los indígenas cinco siglos después

Una pregunta surge seguramente de los labios de cada uno de los oyentes. Si la alimentación en la época precolombina fue deficiente y sobre todo monótona, a base de tres o cuatro alimentos, los indígenas de hoy, cinco siglos después, ¿están mejor o peor alimentados? Aún, cuando el punto referente a la influencia de la introducción de nuevos alimentos en la dieta americana será motivo de la charla de mañana, trataremos de contestar a la pregunta anterior.

Digamos, para empezar, que esta población indígena americana oscila hoy en día entre treinta y cuarenta millones de habitantes, es decir, entre 7% y 9% del total de la población, aún cuando la proporción en cada país varía considerablemente. En Guatemala, 60%; en Perú, 40%; en Ecuador, 40%; y en México, 9% (20).

En Estados Unidos de América se calcula la población indígena en dos millones de habitantes, de los cuales un tercio vive en "las reservas". En Canadá existen 600.000 indígenas (20).

Es bien sabido que hoy en día no existe un grupo indígena de alta significación cultural, como lo fueron los Mayas, Aztecas o Incas, pero existen individualidades de gran valor intelectual, tanto en la ciencia como en el arte.

La inmensa mayoría de la población indígena vive hoy en condiciones humanas deplorables. Sigue consumiendo, en la práctica, los mismos alimentos que consumía hace 500 años: en meso-América, maíz y frijoles con chile; en el altiplano andino, maíz, patatas y quínoa. La

influencia de los productos que llegaron de Europa ha sido principalmente en los alimentos de origen animal: gallinas y cerdos especialmente, es decir una contribución importante en el grupo de proteínas y grasas. El consumo de leche es todavía muy escaso.

En términos de calorías, mucho mayor impacto han ejercido los alimentos asiáticos llevados por los españoles tales como el arroz y los plátanos.

En la alimentación del indígena de hoy, el tiempo se ha detenido

He aquí algunos ejemplos de estudios recientes.

Vélez Boza y Baumgartner (21) estudiaron en 1952 la alimentación de las tribus indígenas del Territorio Federal Amazonas, de Venezuela, y señalaron que los alimentos de mayor consumo fueron la yuca o mandioca, el maíz, la batata, el arroz y el plátano, junto al pescado y la cacería. También se alimentaban con toda clase de lagartos y serpientes. La pesca se hacía con flechas y arpones. La estatura del varón en estas tribus es de 1,50 m y su peso, entre 40 y 50 kg. Los autores encontraron signos clínicos de desnutrición en el 24% de la población.

Anderson y col. (22) estudiaron en 1943 - 1944 cuatro comunidades indígenas otomíes en el Valle del Mezquital de México. La población vive en pequeñas chozas construidas con materiales rústicos locales. Las chozas son tan bajas que muchas quedan ocultas por arbustos y cactus. A veces se hace difícil localizar el poblado. La infestación de piojos es de 90% y el tifus es endémico.

Pues bien, en estas comunidades los alimentos básicos son el maíz, el frijol y el chile, igual que en la época precolombina. El déficit calórico lo llenan con pulque, bebida fermentada del maguey. La única carne conocida es la de cabra y conejo. La leche, los huevos y la carne de aves, se consumen en cantidades insignificantes. Los niños son alimentados al pecho hasta edades avanzadas, lo cual es su salvación.

Una tercera cita sería el estudio de Mario Humberto Ruz (8), acerca de la alimentación de grupos mayas, del área de Yucatán. Señala Ruz que los mayas actuales, "tienen el mismo esquema alimenticio, tanto en monotonía como en parquedad que tuvieron sus antepasados. En la madrugada café; al mediodía, tortillas de maíz y frijoles, y una frugal cena de frijoles y maíz con infusiones de café". Entre comidas, algunas frutas, siendo cada vez mayor el consumo de refrescos embotellados y galletas. La leche es prácticamente desconocida. Las fiestas anuales y aniversarias de familia son las únicas ocasiones para variar la dieta. Agrega Ruz que es el presupuesto económico y no el supuesto cultural, el factor determinante de la situación actual:

Otra referencia válida es la de Marina Flores, quien tantas encuestas de consumo ha realizado en Guatemala y otros países de Centro-América (24). En su estudio de

Sta. Catarina Barahona, Guatemala, publicado en 1957, población fundamentalmente indígena (96%), destaca las condiciones de pobreza. "Las casas son de caña, con techo de paja y piso de tierra, compuestas en una sola habitación. No tienen servicio sanitario". En la región se producen maíz, café y verduras como acelga, repollo, tomate, cebollas y otros. En menor cantidad se cultiva también frijol, garbanzo y patatas. Cuenta con gallinas y huevos para la venta.

Por ser una encuesta bien detallada cuantitativamente, nos parece útil ofrecer las cantidades consumidas por persona/día. Maíz 521 g; pan de trigo (dulce), 4 g; arroz, 7 g; tomates, principalmente, 55 g; frutas (naranja principalmente), 13 g; azúcar morena, 33 g; y como alimentos de origen animal: carne de res, 21 g; huevos, 3 g; queso, 11 g; y manteca de cerdo, 1 g. Ninguna familia consumió leche.

El valor nutricional de la dieta fue por persona/día 2.190 calorías; proteínas de origen animal 3,8 g; proteína total, 63 g y grasa, 15 g. Muy bajos los consumos de vitamina A; riboflavina y vitamina C. La ingestión de calcio fue adecuada, derivado de la preparación de las tortillas de maíz. El 12% de las calorías derivaron de las proteínas; el 6% de las grasas y el 82% de los hidratos de carbono.

La misma Marina Flores, de Guatemala (26), en carta reciente, nos dice:

"Maíz, en forma de tortilla, frijoles, hierbas, tomates y algunas frutas y café con azúcar, continúan siendo la dieta de las familias (indígenas)"; y agrega: "Extraordinario es que el maíz se consume en forma de tortilla en todo el país (ladinos e indígenas) siguiendo el mismo proceso que los Mayas enseñaron desde hace siglos".

Pensando en estos ejemplos, y otros muchos que podrían presentarse, da la impresión de que en estas comunidades indígenas o en su mayoría, el tiempo se ha detenido. La vida de los campesinos indígenas de hoy en ibero-américa, no es diferente de la vida que tuvieron sus antecesores, hace tres, cuatro o cinco siglos. Para muchos, más bien la vida de los indígenas de hoy se ha deteriorado con relación a la que tenían hace cinco siglos.

Y junto a esta población de indígenas, de varios millones, convive otra población mestiza, de muchos más millones, en condiciones de pobreza inimaginable. Y junto a los indígenas, los mestizos sufren, impotentes, la lucha por sobrevivir en un estado permanente de rebeldía. Hoy, más de 200 millones de ibero-americanos viven en condiciones de pobreza deplorables. Mañana lo veremos.

Después de cinco siglos, ni los indígenas, ni los mestizos, mulatos y blancos de ibero-américa merecen ese destino.

Serán necesarios, por tanto, nuevos esfuerzos para lograr mayor participación de las poblaciones indígenas

Referencias

1. Migliazza E, Campbell L. Panorama general de las lenguas indígenas en América Latina. En: Historia general de América. Período indígena. Ed. Presidencia de la República. Caracas 1988; tomo 10.
2. Cartay R. Historia de la alimentación del Nuevo Mundo. Universidad de Los Andes y Fundación Polar. Mérida, Venezuela, 1991.
3. Uslar Pietri A. Colón C. Diario. Cit. en; Sumario de la civilización occidental. Edime. Madrid, 1968.
4. Navarrete. La historia del viaje que el Almirante Don Cristóbal Colón hizo la tercera vez que vino a las Indias. En: Colección de viajes, tomo III. Cit. en Ispizua S. Historia de América 1912; vol. IV, tomo I.
5. Lovera JR. Historia de la alimentación en Venezuela. Monte Avila Editores. Caracas, 1988.
6. Montenegro JE. Francisco Fajardo. Ed. Concejo Municipal del Distrito Federal. Caracas. Talleres Servicio Venezolano de Publicidad. Caracas, 1974.
7. Arciniegas G. El Continente de los siete colores. Aguilar. Edit. Santillana SA, Bogotá, Colombia, 1969.
8. Ruz, MH. La alimentación de grupos mayas: del Popol Vuh a nuestros días. Cuadernos de Nutrición. México 1987;10-3.
9. Cuadernos de Nutrición. México, 1964. En-feb.
10. Wagner E. Más de quinientos años de legado americano al mundo. En: Cuadernos Lagoven, Caracas. Editorial Arte 1991:103.
11. Carcer J, Disdier M. Apuntes para la historia de la transculturización indo-española. Instituto de Historia. México, 1953.
12. Castelló Yturbe T. Presencia de la comida prehistórica. Fomento Cultural. Banamex. México, 1987.
13. Giral F. La nutrición y los alimentos en el encuentro de dos mundos. Cuadernos de Nutrición. México, 1981. Oct-dic.
14. Levene R. Historia de América. Ed. WM Jackson, Inc.
15. Tejada Valenzuela C. Nutrición y prácticas alimentarias de Centroamérica. En: Un estudio histórico de la población maya. Universidad de San Carlos. Guatemala 1970:1.
16. Behar M. Food and nutrition of the maya before the conquest and at the present time. PAHO Scientific Publication, Washington DC 1968:165.
17. Novo S. Cocina mexicana o historia gastronómica de la ciudad de México. Porrúa SA. México, 1979.
18. Escudero P. El problema de la alimentación en América Latina. En: Viva Cien Años. Buenos Aires 1940;(IX):3.
19. Martínez Díaz N. La agricultura en América. En: Cuadernos de historia 16, Madrid 1988;135.
20. Ramos Galván R. Desnutrición en el niño. Hospital Infantil de México, DF. 1969.
21. Matos Mar J. Los pueblos indios de América. Suplemento Ibero-Americano 19. Madrid, 1991.
22. Vélez Boza F, Baumgartner J. Estudio general clínico y nutricional en tribus indígenas del Territorio Federal Amazonas de Venezuela. Arch Venez Nutr 1962;(II):2.
23. Anderson Richmon K, et al. Estudio del estado de nutrición y los hábitos alimentarios de comunidades otomíes en el valle del Mezquital de México. Original en inglés, en Am J Pub Health, 1946. En español, en Estudios epidemiológicos sobre desnutrición infantil en México 1900-1980. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, 1982.
24. Flores M. Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. IX Santa Catarina Barahona. Arch Venez Nutr 1957:2.
25. Antúnez de Mayolo RSE. La nutrición en el antiguo Perú. Banco Central de Reserva de Perú. Fondo Editorial. Lima, 1988.
26. Flores M. Comunicación personal. 1992.
27. Jaffé W. Nuestros alimentos. Ayer, hoy y mañana. Act Cient Venez. 1987.
28. Vélez Boza F, Valery de Vélez G. Plantas alimenticias de Venezuela. Fundación Bigot, Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas, 1990.

Evolución de la alimentación en el Nuevo Mundo

JM Bengoa

*"El descubrimiento y la alimentación europea y americana".
Colegio Libre de Eméritos
30 de marzo al 3 de abril de 1992
Madrid - España*

Introducción

Ayer, en la primera conferencia (1) analizamos las características de la alimentación de los aborígenes americanos antes de la empresa colombina y destacamos que dicha alimentación fue fundamentalmente monótona, de predominio vegetariano, muy deficiente en grasas y en varias vitaminas y pobre en proteínas de origen animal. Los alimentos básicos de la dieta indígena, antes de la llegada de Colón, fueron el maíz, las patatas, los frijoles (judías o alubias), la yuca (mandioca), el chile, la batata, el tomate y una variedad de frutas; completando la alimentación con algo de carne de caza, de insectos y de pescado, todo ello en cantidades pequeñas.

Al final de la conferencia adelantamos que los indígenas de hoy (de 30 a 40 millones), no presentaban signos de estar mejor que hace cinco siglos, sino más bien, a juicio de científicos ibero-americanos, existe un deterioro biológico y de las condiciones de vida en general.

En la charla de hoy trataremos de analizar los cambios que se han efectuado en Ibero-América, no sólo entre los indígenas, sino en el conjunto de la población, predominantemente mestiza, durante estos 500 años.

El tema lo he tratado en ocasiones anteriores y por ello, necesariamente, una parte de las referencias originales se encontrarán en dichos trabajos (2-4).

Los primeros viajeros

Se estima que entre los siglos XVI y XVII, no menos de 600.000 españoles vinculados a la corona de Castilla, cruzaron el Atlántico con destino a América. De los 54.881 que emigraron primero, en el siglo XVI, el 37% fueron de Andalucía; el 16% de Extremadura; el 16% de Castilla la Nueva; el 14% de Castilla la Vieja; el 6% de León; el 4% del país Vasco, etc. Sólo el 18% fueron mujeres (6).

El siglo XV no había sido bueno en Europa. Las hambrunas y epidemias se sucedieron sin cesar. El trigo escaseaba; se hacía pan de cebada y de mijo y hasta de castañas y garbanzos y la desigualdad social estaba muy pronunciada. Se apuntaron para ir a América principalmente los pobres.

Son bien conocidas las provisiones que llevaban en los navíos viajeros: bizcochos, habas, guisantes, arroz, queso, carne y pescado en salpresa, ajos, aceite y vinagre y agua y vino abundante (6).

Se ha dicho que el consumo energético pudo haber sido de 3.600 a 4.300 calorías, pero según Mauro, citado por Cartay (6) en esos cálculos se habían tomado como base la cantidad de víveres embarcados, pero es evidente que muchos alimentos se podrían en el camino. Sí, se sabe que Colón en sus viajes embarcaba 1.300 kg de provisiones por hombre, y Vasco de Gama, 2.600 kg (6).

Al pisar tierra, los expedicionarios debieron sufrir un gran choque al contemplar aquella serie de productos agrícolas y animaluchos que comían los indígenas. Durante un tiempo, muy probablemente, siguieron comiendo los alimentos que traían en las carabelas, secos y semipodridos. Por eso Colón en su segundo viaje, al año siguiente, lleva en sus 17 navíos, con 1.500 tripulantes, todos los animales y productos agrícolas necesarios para alimentar a su tropa.

En ese y en los viajes que siguieron, junto a los hombres de cruz y espada, se amontonaban en cubierta caballos, asnos, vacas, toros, cabras, ovejas, cerdos y

1 Director Ejecutivo de la Fundación Cavendes.

Solicitar copias a: José María Bengoa. Fundación Cavendes. Apdo. 62191. Caracas 1060 A, Venezuela.

algunos perros y gatos. Todos en promiscuidad, con agua racionada y paja seca para comer y paja sucia para acostarse y dormir. Debió ser una visión dantesca para aquellas escasas damas, perfumadas en extremo, a fin de contrarrestar la falta de baño.

Pero los animales fueron llegando a un continente, que prácticamente carecía de mamíferos grandes para la provisión de leche y carne, y para las andaduras guerreras.

Pronto llegaron más barcos con semillas de cereales como el trigo, y hortalizas como zanahorias, alcachofas, nabos, lechuga, espinacas, escarola, rábanos, pepinos, berenjenas, remolachas, ajos, perejil, acelgas y apios.

En otros navíos se almacenaron ajonjolí, olivos, nueces, almendras y avellanas, y aunque el trópico les ofrecía frutas exquisitas frescas, como la piña, la chirimoya, el aguacate, la guayaba, etc., trajeron las semillas para el cultivo de higos, peras, manzanas, ciruelas, melocotones, duraznos, naranjas, limones, melones y sandías. Todos estos productos florecieron en los distintos climas del continente y en algunos casos dieron frutas de la más alta calidad.

La población indígena no se benefició pronto de estos bienes. Los productos animales, el trigo, las hortalizas y frutas que trajeron los conquistadores, fueron consumidas sólo excepcionalmente por los nativos. Eran alimentos para una minoría blanca que aumentaba día a día.

El siglo XVI en Ibero-América

Sería imposible describir el asombro de los primeros conquistadores al pisar tierra americana.

Como dice Uslar Pietri (5) "el primer cambio desde luego fue la dimensión. Hombres que nunca habían visto un río más grande que el Guadalquivir, desembocaron en el Amazonas, en el Plata, en el Orinoco y en el Magdalena". "Las montañas, las llanuras, las selvas, el espacio geográfico, se presentaron ante ellos en una dimensión que ellos no conocían".

Por eso está bien el nombre de Nuevo Mundo, como visión europea.

No debió ser menos el asombro de los indígenas al contemplar aquellos seres extraños, barbudos y sucios, revestidos con armaduras y cotas de malla, que se acercaban a ellos hablando una lengua ininteligible, mostrándoles espejos y esferas de colorines, cargando un mortífero artefacto explosivo junto a una cruz de tosca madera. Esos hombres montaban en unos animales, de tamaño nunca visto antes por ellos.

Debemos suponer que el choque entre las dos culturas alimentarias debió ser extraordinario. Si aquí, en Europa, entre culturas vecinas, sentimos la necesidad de buscar lo nuestro para alimentarnos y si comemos comidas extrañas es para satisfacer la curiosidad, podemos imaginarnos el brutal choque de culturas agrícolas tan disímiles en su producción y en su preparación culinaria.

No se ha investigado bien el efecto nutricional que pudo haber tenido ese encuentro entre indígenas y europeos, cada uno convenciendo al otro de lo bueno que eran sus productos. Pero posiblemente algo tuvo que ver con la hecatombe demográfica que ocurrió en el siglo XVI en tierras americanas.

Hubo hambre y epidemias mortíferas que desangraron a América, tanto entre indígenas como españoles, aunque más entre los primeros. Las enfermedades epidémicas se sucedían sin cesar, y las fuertes epidemias tuvieron una recurrencia casi decenal. La falta de inmunidad natural entre los indígenas y la falta de resistencia orgánica, en los dos lados, contribuyeron a causar la catástrofe demográfica más dramática que se conoce.

Los indígenas, y en menor proporción que los europeos, fueron cayendo por efectos de la viruela, el sarampión, el tifus y la gripe, enfermedades que igualmente asolaban periódicamente a Europa. Para agravar más la situación, los buques negreros trajeron poco después la fiebre amarilla.

En la *Historia de América Latina*, publicada por la Universidad de Cambridge (7), Nicolás Sánchez Albornoz, dice: "Los estragos fueron enormes y fulminantes. En más de un lugar, de cada diez indios sólo quedó uno". Pero la mortalidad y sufrimientos fueron también para los españoles. El Licenciado Figueroa, en carta al Rey, fechada el 16 de septiembre de 1520, desde Santo Domingo, decía: "De los labradores que vinieron han caído tantos malos que no ha quedado ninguno, y algunos niños y mujeres también han muerto; otros recaen. Venir familias así es mucha costa" (6).

En esta hecatombe de vidas humanas del siglo XVI en América, no se puede descartar la influencia que pudo ejercer la falta de resistencia orgánica de seres desnutridos a causa del choque cultural alimentario. Se señala aquí esta hipótesis que requiere más investigación histórica.

Al cabo de los años, la fusión de las dos culturas alimentarias se fue haciendo insensiblemente fecunda, a tal punto, que para muchos indígenas ciertos alimentos llevados por los españoles, ahora son considerados como propios (10). Pero el proceso de adaptación tuvo que ser largo y penoso.

La influencia de los alimentos llevados al Nuevo Mundo

Este es el tema central de esta charla. No es fácil analizarlo ya que existen diversas perspectivas o puntos de vista. Sería conveniente acaso, considerar los siguientes aspectos:

- a) Alimentos que tuvieron una gran difusión e impacto social (aspecto cuantitativo).
- b) Alimentos que tuvieron importancia en el mejoramiento nutricional de la dieta americana (aspecto cualitativo).

- c) Alimentos de interés social.
- d) Alimentos de influencia reciente.

a) En cuanto al primer aspecto, es decir, los que tuvieron una gran difusión e impacto social, Lovera (8) ha sugerido tres alimentos: los plátanos, las carnes y el azúcar.

El plátano fue llevado a la Isla La Española en 1516 por Fray Tomás de Berlanga. En España se conoce más el que se come como fruta fresca (*Musa sapientum* o *Musa acuminata*), pero el plátano que se consume cocido o frito, que es el de mayor tamaño (*Musa paradisiaca* o *Musa balbisiana*), es con frecuencia, en Ibero-América un sustituto del pan o de las patatas. Su importancia entre la población negra, india o mestiza es excepcional.

La carne de bovinos, cabrios o porcinos, ha tenido una influencia considerable en ciertas zonas de América, como la Pampa Argentina, Uruguay, Chile, Colombia y Venezuela, aunque su consumo ha estado sujeto a las fluctuaciones de los precios.

El azúcar, llevado a América por los canarios, constituyó no solamente un alimento energético de primer orden, sino que también determinó, sobre todo en Brasil y Las Antillas, una cultura social típica con la creación de las grandes plantaciones.

A estos tres alimentos, citados por Lovera, nosotros agregaríamos el arroz, de consumo generalizado en toda la población.

“El viaje del arroz, dice Arciniegas (9) es tan largo como el de los gusanos de seda. De la China y el Japón pasó a la India, y de la India, los árabes lo llevaron a España. Los aragoneses lo llevaron a Nápoles cincuenta años antes del descubrimiento de América. El arroz trajo bienestar a los pobres”.

Sería posible incluir en este grupo “de amplia difusión” al trigo, pero con grandes reservas, ya que la producción no cuajó en la América tropical, y su consumo entre las clases alta y media, se deriva de fuertes importaciones. Solamente los países del Cono Sur son autosuficientes e, incluso, pueden exportar.

b) En cuanto a los alimentos que han promovido especialmente un mejoramiento de la calidad nutricional de la dieta americana, habría que distinguir, al menos, tres categorías: Los alimentos que contribuyeron a mejorar la calidad de las proteínas, los que contribuyeron a aumentar el consumo de grasa, y los que aportaron micronutrientes.

En la primera categoría señalaríamos la leche, las carnes de aves y los huevos. La leche es tal vez el alimento de mayor importancia introducido por España en América. En las clases populares sin embargo, su influencia ha sido escasa por su relativo alto costo.

Las carnes de aves (gallinas) y huevos han tenido un gran impacto en la alimentación americana, incluso entre poblaciones indígenas.

En cuanto a la contribución de las grasas y aceites, su

importancia es excepcional. El consumo de grasas, como hemos dicho anteriormente, era muy escaso entre los aborígenes de la época precolombina. Posiblemente hubo algunas especies de palmeras de las cuales obtuvieron pequeñas cantidades de aceite, pero su consumo fue insignificante.

Con la llegada a América de los cerdos comienza a consumirse la “manteca de cochino” y al mismo tiempo el sebo de vacunos. Ya para el siglo XVIII se cultivan los cocoteros en escala comercial en las costas del Caribe. En el siglo XIX se cosechaban centenares de hectáreas de ajonjolí, a mediados del siglo XX, se introducen la palma aceitera africana y la soya y entran al mercado de aceites los de origen americano: el maní y el girasol (11). Se consume soya, principalmente en Brasil, Chile, México y Perú; girasol en Argentina y Cuba; algodón en Guatemala; y manteca de cerdo en Cuba.

Un cierto auge ha adquirido recientemente el consumo de aceite de palma africana, especialmente en Costa Rica, Colombia, Ecuador, Honduras y Perú (11).

El olivo es raro en América Latina. Dice Jaffé que “fue tan grande la significación económica del aceite de oliva para España, que se prohibió el cultivo de olivos en las Colonias Americanas” (14). Hoy existe, según las Hojas de Balance de la FAO, alguna pequeña producción de aceite de oliva en Argentina (Provincia de Mendoza).

Se importa prácticamente todo el consumo de aceite de oliva en América, que no es mucho, ya que su precio (al menos en Venezuela) es dos o tres veces más alto que el de otros aceites comerciales en la región.

En todo caso la densidad calórica de la dieta americana se ha mejorado notablemente, y los niveles calóricos normales se alcanzan ahora con menor volumen de alimentos, lo que tiene de contrapartida, un menor consumo de fibra dietética.

El porcentaje de calorías derivado de las grasas en Ibero-América difiere grandemente según los países. Así, mientras Argentina y Uruguay presentan valores por encima del 30%; Guatemala, Honduras, Perú, Bolivia y Brasil, no llegan al 20%. La mayor parte de los países tienen cifras entre 20% y 30% (12). Después veremos la importancia de estas cifras en relación con las tasas de enfermedades cardiovasculares en Ibero-América.

De las grasas mencionadas parece ser que tres son de origen americano: el maní, el algodón y el girasol (norteamericano); el coco y la soya, de Asia; y la palma, de Africa. El olivo, obviamente, es mediterráneo.

En cuanto a la contribución europea en el aporte de micronutrientes (minerales y vitaminas), su influencia ha sido considerable. La lista de hortalizas introducidas en América es interminable: rábanos, nabos, zanahorias, ajos, cebollas, coles, lechugas, espinacas, escarolas, rui-barbo, espárragos, acelgas, orégano, perejil, cilantro, berenjenas, puerros, berros, remolachas, etc., además de plantas aromáticas como salvia, romero, comino, aza-

frán, anís, hinojo, ruda, verdolaga, hierbabuena, llantén, albahaca, poleo, malvavisco, etc. (6).

Evidentemente, el consumo de hortalizas entre las clases populares es insignificante. Se salvan acaso la lechuga, los ajos, las zanahorias, la cebolla, las vainas y tal vez las espinacas. El resto es para comidas excepcionales o para los estudios de botánica. Obviamente, el tomate es la hortaliza preferida.

En cuanto a *las frutas*, sucede algo parecido. La lista es inmensa: granada, higo, melocotón, melón, sandía, durazno, albaricoque, membrillo, pera, manzana, dátiles, cítricos, tamarindo, mango, y, por supuesto, el plátano como fruta fresca. De ellas tienen importancia actual el plátano, el melón, los cítricos y el mango, productos que incluso hoy son exportados a Estados Unidos y Europa. No obstante, América fue y es rica en frutas superiores nutricionalmente a las europeas (vitaminas A y C).

c) Entre los productos de interés social habría que destacar *el cafeto*, originario de Etiopía y que entró en Haití en 1720. De allí se llevó a Cuba en 1743. Es pues, una bebida del siglo XVIII, y mientras en Estados Unidos se toma el café como una mezcla de la cultura del té y del café, en Ibero-América se prefiere el café al estilo italiano (expreso). En la vida social el café excitante, de bebida rápida y nerviosa, fue sustituyendo al chocolate de bebida lenta, adormecedora y ceremoniosa. Cambio de "tempo" (5). Otro producto de interés social es la vid, que ha tenido éxito en los países del Cono Sur.

Todos estos productos se han incorporado a los hábitos alimentarios de la población Ibero-Americana, y puede decirse que ellos representan entre el 48% y 86% de las calorías consumidas como promedio por la población. En las clases sociales altas, esta proporción puede ser hasta del 90%, en tanto que en las clases populares, pueden ser apenas del 10% ó 20%, o aún menos.

Según los países, la proporción varía así: en Guatemala, el 48% de las calorías son de procedencia no americana; en México, el 55%; en Perú, Brasil, Colombia y Venezuela, alrededor del 75% y en Cuba y Argentina, más del 80% de las calorías no son de origen americano (9). En España, aproximadamente el 14% de las calorías son de origen americano.

El historiador venezolano, Lovera (8) ha tenido la curiosidad de examinar recientemente la proporción en que entran los alimentos, según su origen, en 63 recetas de cocina, ampliamente conocidas en el país. Dichas 63 recetas tienen 693 ingredientes diferentes, de los cuales 135 (19,4%) son autóctonos de América; 511 (79,5%) fueron traídos por España, y fueron alimentos europeos o asiáticos, y 6 (0,8%) fueron originarios de África. Es, pues, abrumadora la proporción de alimentos introducidos por los europeos. Esto contrasta con la marcada influencia que ha tenido África en la música Ibero-Americana.

Para terminar esta relación digamos que más recientemente, a partir de la II Guerra Mundial, han tenido una gran influencia en la dieta Ibero-Americana las pastas alimenticias, de tecnología italiana, y que hoy constituyen un plato básico, especialmente en las clases populares. La historia de las pastas está artísticamente desarrollada por Luján (13). También debemos, aunque sea como simple apunte, señalar el auge de la comida rápida, especialmente entre adolescentes.

Europa no sólo llevó alimentos, sino como dice Arciniegas (9), "llevó desde el trigo hasta la misa, desde el caballo hasta el derecho romano, desde la gallina y el burro hasta el alfabeto y la pólvora, pero se pregunta Arciniegas "¿Qué vemos hoy de europeo en una choza de la cordillera ecuatoriana?" y agrega: "la respuesta es difícil".

Podríamos resumir este capítulo diciendo que hoy en día, y desde hace varios siglos, se ha logrado un mestizaje alimentario en forma de recetas o platos integrados por una diversidad de ingredientes, sin que nadie se haya puesto a pensar en el origen de los mismos. Hoy, los platos son un compendio histórico. Como dice Uslar Pietri: "En las materias, en las combinaciones, en las salsas están como resumidos los descubrimientos, las conquistas, las batallas, las hazañas de los grandes reyes y conductores de pueblos del pasado" (5).

Nada simboliza mejor el mestizaje alimentario americano que el plato tradicional de Venezuela: la hayaca o hallaca. En dicho pastel está por fuera, la hoja de plátano africano; está también envolviéndolo todo, la masa de maíz; dentro, está la carne de cochino y de gallina junto a las aceitunas y las pasas, de España; y para alegrar el conjunto, el azafrán y las almendras árabes y un poco de clavo del Extremo Oriente. ¡Qué maravilla de mestizaje! Y eso mismo pasa con los platos de México, Perú y Chile.

El mestizaje de tres pobreza

Ciertamente, el mestizaje biológico y cultural en Ibero-América ha sido un hecho trascendental y único en la historia de la humanidad, porque no se ha tratado de un mestizaje entre grupos étnicos vecinos, como ha sido el caso en Europa, sino un mestizaje de etnias lejanas en la historia y la geografía. Por ello el proceso requiere mucho más tiempo, y acaso, tanto en lo biológico como en lo cultural, tengamos un mestizaje inconcluso, inacabado.

Es posible que ante la historia, un proceso que apenas lleva cinco siglos, sea insuficiente para la formación de un nuevo pueblo. Tal vez nos ha faltado contemplar el fenómeno latinoamericano con una perspectiva más amplia.

Por eso hay pensadores que critican la falta de identidad y se lamentan de que no sabemos cómo llamarnos, ¿latinoamericanos?, ¿hispanoamericanos?. No sabemos tampoco cómo llamar a aquel acontecimiento colombino (11).

Todo ello es explicable en un subcontinente en formación, resultado de un mestizaje único en la historia.

Pero junto al mestizaje biológico y cultural nos encontramos además, con un mestizaje de tres pobrezas, que ha dado lugar a la pobreza que venimos padeciendo desde hace cinco siglos. Porque pobres fueron los que estaban allá, y pobres los que fueron llegando de Europa y pobres, más aún, los que fueron llegando de África.

Hace tiempo Arturo Uslar Pietri, dijo que cuando los españoles llegan a América "llevan su Edad Media a cuestas".

Europa vivía en esa época en una gran pobreza. Era una pobreza que se desarrolló entre ráfagas de epidemias y hambrunas que diezaban la población cada cierto tiempo. Por lo general, las epidemias hacían disminuir la fuerza de trabajo y, en consecuencia, la producción agrícola local. Era el hambre por falta de hombres. La peste bubónica en el siglo XVI causó en Europa millones de muertes, lo cual trajo como consecuencia una de las hambrunas más mortíferas de la historia.

Entre esas ráfagas de desolación y muerte, la población sobrevivía en condiciones de pobreza extrema, peores en muchos aspectos, a la que hoy padecen los países en vías de desarrollo.

Y precisamente esa gravedad, esa dificultad de sobrevivir, obligaba a la población a una lucha desesperada, al ahorro de centavos, a la búsqueda de leña, a una previsión continua en favor de la supervivencia que, de no lograrse, acarrearía inexorablemente la enfermedad y la muerte, tal vez en el invierno próximo. Los procesos agudos respiratorios y las enfermedades infecciosas, llamadas propias de la infancia (difteria, escarlatina, sarampión y otras), reducían en pocos años a familias con ocho o diez nacimientos, a dos o tres sobrevivientes. Todo esto hasta época relativamente reciente.

Ayer y hoy en los países tropicales, la pobreza permite una supervivencia prolongada, triste y lamentable en cuanto a calidad de vida, y el hombre se debate entre ser rico o pobre, pero no entre vivir y morir. La pobreza en Europa se podía tolerar hasta un cierto límite, por debajo del cual la muerte era casi inevitable. Hoy, la pobreza en el trópico puede tolerarse sin riesgo de muerte, hasta límites mucho más bajos.

Las condiciones climáticas favorables en el trópico, permiten a la población sobrevivir con más pena que gloria, pero sin temor al reto estacional del frío, enemigo inmisericorde de la pobreza. (Nada más conmovedor que los niños que habitan los páramos del altiplano andino, con pobreza y frío).

Una pobreza nueva que recogió y aglutinó la pobreza aborigen y la africana y donde la europea se afincó y se agravó en una América Latina aislada, inmóvil y despoblada.

En los siglos XVI y XVII sólo dos flotillas por año unían a Europa con América. Una minoría de criollos

gozaba de cierto lujo y el resto vivía en condiciones de pobreza extrema, incluido el ejército de esclavos.

En el siglo XVIII, se incrementan las relaciones comerciales, con grandes intercambios de productos alimenticios, y se establecen las misiones botánicas que permitieron una clasificación científica de miles de plantas americanas. Los nombres de Mutis, Bonpland y Humboldt, llenan una época extraordinaria de América Latina.

Cuando a comienzos del siglo XIX se independizan la mayor parte de los países de América Latina, un rayo de esperanza iluminó a los desposeídos.

Una vez más fue una esperanza fallida. A pesar de los brillantes logros en los campos literario y artístico, la mayoría de la población latinoamericana continúa viviendo en el siglo XX en una agónica pobreza, agravada ahora con una crisis nueva de la que nadie sabe cómo vamos a salir.

Pero es bueno señalar, que la población latinoamericana ha mejorado en sus indicadores de salud y educación, especialmente en los últimos 50 años, así como en los indicadores de desarrollo biológico. Lo ocurrido en los últimos 50 años en estos campos, ha sido más importante y más profundo que lo ocurrido en los últimos cuatro siglos. No obstante, dicho progreso no se refleja en las condiciones de salud y desarrollo biológico de las poblaciones indígenas que permanecen estancadas en una vida similar, en muchos aspectos, a la que tenían sus antecedentes milenarios.

El escenario social latinoamericano a fines del siglo XX es coyunturalmente difícil e incierto, debido a factores que habiéndose podido evitar, no se evitaron a tiempo. Pero estructuralmente la situación es a fines del siglo XX, mucho mejor de lo que fue a principios de siglo. El progreso ha sido evidente hasta la década de los 80.

Cuatro áreas deprimidas

Es difícil hacer un enfoque global de la situación alimentaria en Ibero-América, ya que el grado de desarrollo económico y las características culturales propias de cada país, hace de Ibero-América una región desigual. Hay, sobre todo, cuatro áreas que presentan características alimentarias y sociales de carácter grave. Estas cuatro áreas son (sin orden de prioridades): *El altiplano andino*, que incluye las poblaciones indígenas de gran parte de Bolivia, Perú y Ecuador, con clima frío, y escasa agricultura mecanizada, donde la alimentación a base de maíz, quinoa y patatas, conduce a un subdesarrollo biológico y social de carácter grave. Una segunda área deprimida es *el Nordeste del Brasil*, con sequías prolongadas, donde la alimentación a base de yuca (mandioca), complementada con frijoles, conlleva al subdesarrollo y desnutrición.

La tercera área sería *Centro-América*, con excepción de Costa Rica, donde domina la alimentación a base de maíz y frijoles (judías, alubias) y la cuarta, corresponde a *varios países del Mar Caribe*, particularmente Haití y República

Dominicana, con alimentación predominante de maíz, yuca (mandioca) y otras raíces y frijoles.

Son cuatro áreas donde se concentran los problemas nutricionales más graves, relacionados con el subconsumo calórico, muy bajo consumo de proteínas de origen animal, deficiencias en hierro y vitamina A, y en ciertas zonas, deficiencia de yodo.

Son cuatro focos que requieren una atención especial por parte de los gobiernos y acaso un esfuerzo adicional por parte de las ayudas internacionales. *

La alimentación en el Nuevo Mundo

Veamos, ahora, cuáles son las características de la dieta ibero-americana en épocas normales como fueron, para muchos países, las décadas que siguieron a la II Guerra Mundial. En general fue bastante satisfactoria, con deficiencias moderadas y tendencia a superarlas.

Era una mezcla armónica de alimentos de origen americano, europeo y asiático. Las deficiencias más notables estaban en un consumo calórico justo en el límite de las necesidades o ligeramente, con un buen aporte de las de origen animal; baja, pero conveniente en grasas, entre 20% y 25% de las calorías totales; ligeramente deficiente en calcio, hierro, vitamina A y acaso riboflavina.

Conviene recordar que los requerimientos o recomendaciones de consumo de energía y de nutrientes están siempre sobreestimados, y por lo tanto un consumo ligeramente deficiente, no significa necesariamente un riesgo a la salud.

En la población de clase media, y aún media baja la dieta estaba en unos límites razonables, con deficiencias en el consumo, pero que no se reflejaba en signos clínicos. En dichas clases sociales intermedias, había un crecimiento secular positivo de cierta consideración.

Si eso era así, ¿por qué la población en general aparecía como si tuviera signos de subdesarrollo biológico e incluso de desnutrición?

En rigor, lo que la población ibero-americana manifestaba externamente eran signos que reflejaban un pasado, una infancia por lo general muy sufrida, con gastroenteritis frecuentes y otras enfermedades infecciosas que se sucedían unas tras otras. Se ha calculado que el niño ibero-americano pasa un tercio de su vida enfermo. Todo ello, junto a una alimentación deficiente durante los primeros años, ha conducido a un subdesarrollo biológico que está hoy presente en la población adulta. Pero no puede atribuirse ese estado a la alimentación actual del adulto.

El subdesarrollo socio-económico y biológico de la población ibero-americana está asociado más a las pobres condiciones higiénicas ambientales (agua, cloacas, aseo urbano, etc.), que al subconsumo de alimentos. Esto contrasta, por otro lado, con la pulcritud e higiene personal de la población, cosa difícil de entender.

No obstante, el problema alimentario es importante, no solamente desde el punto de vista nutricional, sino también de la seguridad alimentaria.

En 1987 en unión de la Universidad de las Naciones Unidas, la Fundación Cavendes convocó en Caracas una reunión de un grupo de expertos ibero-americanos para preparar un informe acerca de las Metas nutricionales deseables para la Región (10). Este informe se publicó poco después y ha tenido una gran acogida en todos los países.

Estas metas ibero-americanas son evidentemente distintas a las metas establecidas en los países desarrollados. El nivel de grasas se fijó en 25% de las calorías totales, con 1/3 para cada tipo de grasas. El colesterol quedó en 300 mg. En la transformación de las metas en Guías de Alimentación para la población, en los países desarrollados se viene recomendando, entre otras cosas, no comer huevos sino de 3 a 5 huevos por semana. Alguien de la reunión de Caracas dijo que deberíamos poner a nuestras Guías, en lugar de esa limitación, una frase que dijera: "Ojalá que todos los niños ibero-americanos pudieran comer un huevo diario".

No fue fácil la elaboración de las Metas Nutricionales para América Latina, ya que junto a los problemas de la desnutrición y de las carencias específicas, se presenta simultáneamente el problema de las enfermedades degenerativas, por exceso especialmente de grasa. Hay tres grupos de países con tasas de mortalidad muy diferente por enfermedades cardiovasculares: Un primer grupo lo conforman Uruguay y Argentina, con tasas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares superiores a 280/100.000 habitantes; un grupo intermedio de países que presentan tasas de mortalidad por dicha causa entre 80 y 200/100.000 habitantes como son: México, Venezuela, Costa Rica, Cuba, Chile y Panamá y finalmente, un grupo de países con tasas inferiores a 60/100.000 habitantes, como son Perú, Honduras, Guatemala y otros.

Pues bien, esos tres grupos de países tienen un consumo de grasa también muy diferentes: el primer grupo tiene un consumo superior a los 100 g/día/persona; el segundo grupo de países tiene un consumo de grasa entre 50 g y 80 g y el tercer grupo presenta un consumo de grasa inferior a 50 g. Todo esto no es nuevo. El estudio de siete países, en las décadas 50 y 60 llevado a cabo por el grupo de A. Keys, F. Grande Covián y colaboradores, está en la mente de todos.

No solamente las enfermedades cardiovasculares constituyen una preocupación de los profesionales sino también la obesidad y la hipertensión. Según Valiente y colaboradores, de Chile (10), "se nota un aumento de la prevalencia de la obesidad en América Latina, tanto en niños como en adultos y co-existiendo en muchos países con la desnutrición infantil. En Jamaica, el 10% de los

niños menores de cinco años son obesos y en Chile, el 14% en niños menores de 15 años. En Argentina y Uruguay, los casos de obesidad en el adulto superan el 30% y encuestas recientes muestran que en las islas del Caribe, la obesidad representa el 15% en los hombres y el 40% en mujeres. Es curioso señalar que en Chile la obesidad es mayor en los niveles socioeconómicos más bajos hasta un 40%, mientras que en los estratos altos, solamente se registra el 10%. Estas diferencias en distintos estratos sociales se da principalmente en las mujeres.

Habría que pensar en estudiar la obesidad de los pobres. ¿Es acaso igual a la obesidad de los ricos?

En cuanto a la hipertensión arterial se ha señalado que la incidencia en América Latina es alarmantemente elevada, las cifras oscilan entre 10% y 20% en la población adulta (10).

Por todo ello hay dificultades en Ibero-América para elaborar las Metas Nutricionales. ¿Cómo compatibilizar unas recomendaciones dietéticas dirigidas a las clases sociales altas y bajas simultáneamente?

Se han logrado establecer, sin embargo, unos criterios básicos útiles para todas las clases sociales (10).

La crisis de los 80

La crisis económica en la década de los años 80 ha golpeado fuertemente a Ibero-América. A quinientos años del encuentro de ambos mundos, nos hallamos frente al angustiante fenómeno de que la mitad de la población está desnutrida y tres cuartas partes, subalimentadas, que sobreviven en condiciones de pobreza extrema, junto a minorías privilegiadas.

La región atraviesa la peor crisis de su historia, agravada por el estancamiento económico en que se encuentra y por las altas tasas de inflación que afectan el ingreso real de la población. "Nunca antes había ocurrido esto en América Latina, dice la revista *El Pensamiento Iberoamericano*.

En algunos países de la región, la disponibilidad de alimentos disminuyó en un 20% en el período 1980-1988; la proporción de familias que tuvieron un consumo inferior al mínimo de subsistencia varió entre 20% y 40%; el porcentaje de niños que nacieron con un peso inferior a 2,5 kg y los casos de desnutrición grave, aumentaron.

Se estimó que en 1989 unos 183 millones de latinoamericanos, que representaban el 44% de la población total, vivían en estado de pobreza.

Para el año 2000, la Cepal estima que el porcentaje de pobres se situará alrededor de 240 millones. Al lado de la desnutrición que muestran estos sectores pobres de la población, ha existido siempre un problema de enfermedades degenerativas, que afecta principalmente a los estratos de mayores ingresos.

Puntos finales

Quedan, para terminar, dos o tres puntos por hilvanar.

El primero sería averiguar las razones que pudieran tener los pueblos para que ciertos alimentos llegados de afuera, adquirieran "carta de naturalización" e incorporarse así, a la comida tradicional. Eso ha pasado en América con ciertos alimentos originarios de Europa, África o Asia. Tal es el caso del arroz, los plátanos, el coco, el mango, el azúcar, y entre los de origen animal, las carnes de res, de aves y de cerdo. En cambio, otros alimentos han conservado su carácter exótico, como por ejemplo, en la América tropical, las manzanas, las peras, las ciruelas y otras frutas y también ciertas hortalizas.

En Europa ha sucedido algo similar con las patatas y el tomate, que se "naturalizaron" europeas, así como ciertos alimentos de origen asiático. El fenómeno no depende solamente de la mayor o menor adaptación a la producción local. México, por ejemplo, produce garbanzos en gran cantidad, y nunca obtuvieron carta de naturalización en el consumo.

Un segundo punto es el referente a la tendencia hacia la uniformidad alimentaria a nivel mundial, por obra y gracia de las multinacionales, y acaso también por las necesidades a que nos obligan el ritmo de nuestras vidas. Creemos que la gran profusión de libros de cocina, y de sociedades gastronómicas, que se multiplican sin cesar, son en cierto modo medios de defensa de las peculiaridades culinarias propias. Se teme a la uniformidad, pero cada día estamos más cerca de ella. Los grandes restaurantes de París son iguales a los de México o Caracas y la carta es la misma, salvo en algunos lugares muy especiales.

Podría uno preguntarse, ¿la ciencia de la nutrición no correrá el riesgo de ser más aburrida? ¿Perderemos el encanto de las disquisiciones de los antropólogos, que tanto nos han deleitado en el pasado acerca de las diferencias culturales en los hábitos de alimentación?

Otro punto crucial en estos momentos de Ibero-América, consecuencia de la crisis, es el incremento considerable de la economía informal, que en el área de la alimentación está adquiriendo características graves debido a la proliferación de ventas callejeras de comidas preparadas para consumo "in situ" y en condiciones higiénicas deplorables. Los brotes de cólera en varios países son en gran parte, consecuencia de estas ventas callejeras. No se trata solamente del incremento de comidas rápidas, sino de las condiciones anti-higiénicas en que aquellas se desenvuelven.

Termino señalando la gran confusión que reina en Ibero-América, respecto a las políticas conducentes a superar la crisis. Durante décadas se mantuvo en Ibero-

América una política dirigida a la sustitución de importaciones, con medidas proteccionistas y en cierto modo paternalistas. Con motivo de la crisis de la década de los 80, se ha sugerido un cambio total de la economía, dirigiéndose ahora hacia un neo-liberalismo que promueva el libre mercado y la competencia.

Algunos pensamos que ambas tesis no son proposiciones excluyentes, sino complementarias.

La ejecución de las políticas neo-liberales de forma rígida y violenta (shock), ha conducido a una mejora de los indicadores macroeconómicos, pero al mismo tiempo ha llevado a un aumento de la pobreza.

Mucho queda por hacer en Ibero-América. Estamos ahora cubiertos por una niebla intensa que nos impide ver claro el futuro.

Fue Ibero-América, dentro de su pobreza y aislamiento durante siglos, una región de inquietudes culturales extraordinarias. Cuando se funda la primera Universidad en los Estados Unidos, la de Harvard, en 1636, ya existían nueve Universidades de Ibero-América; cuando se funda la segunda Universidad en los Estados Unidos, la de Yale en 1701, habían doce en Ibero-América.

Confiamos que de aquellas luces y de la inmensa capacidad de sus hijos y en cierto modo también de la solidaridad universal, podamos lograr, no simplemente lo posible, sino la empresa aparentemente utópica de hacer posible lo que es necesario.

Referencias

1. Bengoa JM. La alimentación de los aborígenes en la época precolombina. Colegio Libre de Eméritos. Madrid, 1992 (mar).
2. Bengoa JM. La alimentación vasca: ayer y hoy. Discurso de clausura. Simposio sobre Nutrición. II Congreso Mundial Vasco. San Sebastián, España, 1987.
3. Bengoa JM. América Latina: Los que estaban aquí y los que fueron llegando. Discurso inaugural. VIII Congreso Latino Americano de Nutrición. Viña del Mar, Chile. Noviembre 1988.
4. Bengoa JM. Las raíces de la alimentación vasca. Conferencia Colegio Oficial de Farmacéuticos de Guipuzcoa. San Sebastián, España, 1990.
5. Uslar Pietri A. Medio Milenio de Venezuela. Monte Avila Editores. Caracas, 1991.
6. Cartay R. Historia de la alimentación del Nuevo Mundo. Universidad de Los Andes. Fundación Polar. Mérida, Venezuela, 1991.
7. Bethall L. La población de la América Colonial española. En: Historia de América Latina. Ed. Cambridge University Press. Editorial Crítica. Barcelona, España 1990; vol. 4, cap. 1.
8. Lovera JR. Intercambio alimentario América Equinoccial-Europa a raíz del encuentro de 1492. Simposio Canarias en la ruta de los alimentos, Gobierno de Canarias, Tenerife, 1991.
9. Food and Agriculture Organization (FAO). Hojas de balance de alimentos. Roma 1979-81.
10. Valiente S, Abala C, Avila B, Monckeberg F. Patología nutricional en América Latina y El Caribe. En: Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina. Edit. Bengoa JMetal. Fundación Cavendes. Caracas 1988:73-93.
11. Mazzani B. Perspectivas de producción de las oleaginosas. En: La Nutrición ante la crisis. Fundación Cavendes. Caracas, 1987.
12. Bosch V, Lara Pantín E. Las grasas en la dieta. En: Metas nutricionales para América Latina. Fundación Cavendes, Universidad de Naciones Unidas. Caracas, 1987.
13. Luján N. Historia de la gastronomía. Edit. Plaza Yáñez. Barcelona, España, 1987.
14. Jaffé W. Nuestros alimentos ayer, hoy y mañana. Act Cient Venez. Caracas, 1984.

El Proyecto "Venezuelan foods"

Werner Jaffé¹, Marlene Fossi¹

En 1980 la Universidad de las Naciones Unidas, junto con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) crearon el programa "Infoods International Network of Food Composition Data Systems" con la finalidad de extender, profundizar y actualizar la información sobre la composición de los alimentos de los diferentes países.

Posteriormente se crearon subsistemas regionales, entre ellos "Latinfoods", que a su vez generó organismos nacionales como "Venezuelan foods".

Con esta iniciativa se espera contar en el país con un sistema permanente de producción de datos flexibles, sobre composición de alimentos. Además serviría para generar información actualizada sobre el tema, una tarea, que por su amplitud supera la capacidad de cualquier institución o laboratorio, razón por la cual se requiere la colaboración y coordinación para la producción de metodologías, recolección de datos existentes sobre composición de alimentos, para ser divulgados periódicamente a través de la tabla de composición de alimentos o como anexo a éstas.

Para la producción de datos primarios se comprometieron 5 laboratorios oficiales y académicos, los cuales ofrecieron su colaboración en los análisis de aquellos componentes en los cuales están especializados y equipados.

Se introdujeron sendas solicitudes coordinadas de financiamiento a CONICIT por parte de cada una de estas instituciones.

Para iniciar este esfuerzo cooperativo y probar su funcionamiento, se ha organizado un plan piloto que consiste en la adquisición, preparación y distribución de muestras de plátanos de diferentes grados de madurez y de muestras de sardinas enlatadas. Se elaboró una planilla para incorporar los resultados en un sistema computarizado y se organizaron reuniones entre representantes de los participantes para intercambiar opiniones y aprobar los diversos pasos a iniciar. Ya se han adquirido y distribuido las muestras correspondientes.

La organización y coordinación del Proyecto Venezuelan Foods ha estado a cargo de la Comisión Coordinadora de Investigaciones de Alimentos y Nutrición, mientras que la dirección general es responsabilidad del Instituto Nacional de Nutrición, el cual se encargará de la publicación de las futuras ediciones revisadas de las Tablas de Composición de Alimentos y anexos. Igualmente se ocupará de la creación de una base de datos sobre alimentos.

Una parte importante del proyecto será la recolección de información sobre composición de alimentos existentes en los laboratorios oficiales y académicos.

Se espera que el éxito del Proyecto Venezuelan Foods será de considerable importancia en la elaboración e interpretación de las hojas de balance, encuestas de consumo, así como para la labor de los dietistas y médicos nutrólogos y en el trazado de una política alimentaria.

1. Comisión Coordinadora de Investigaciones en Alimentos y Nutrición.

Proyecto Venezuelan Foods Objetivos

Objetivos generales: 1) Mejorar la cantidad, la calidad y accesibilidad de los datos sobre la composición de alimentos. 2) Lograr la integración nacional de las instituciones públicas y privadas, de carácter nacional e internacional, relacionadas con la producción y utilización de los datos de composición de alimentos. 3) Definir los alimentos más importantes de la dieta venezolana y sus aportes relativos en nutrientes. 4) Estandarizar la recolección, tratamiento y los diferentes métodos analíticos que se pondrán en práctica para el análisis de los alimentos. 5) Valorar la validez de la información existente sobre aporte de nutrientes de los alimentos ya reportados. 6) Estimar la variabilidad de nutrientes dentro de los alimentos por diferencias geográficas, de maduración, de tratamiento industrial y culinario. 7) Elaborar el manual de procedimientos y metodologías analíticas para trabajos interlaboratorios. 8) Hacer conocer los avances logrados en los conocimientos sobre los alimentos de la dieta venezolana a través de revisiones de las tablas de composición de alimentos. 9) Creación de un banco nacional de datos y vinculación con el banco de datos de "Latinfoods".

Objetivos específicos: 1) Diseño de una estrategia que permita el trabajo coordinado de los distintos participantes, a través de la implementación de un plan piloto. 2) Definición de la responsabilidad de cada uno de los participantes en estas labores. 3) Determinación de los macronutrientes y micronutrientes. 4) Determinación de sustancias inhibidoras. 5) Diseño de una planilla de recolección de información de datos ya existente y por generar. 6) Elaboración de programas de computación para el procesamiento a gran escala de los datos generados en el proyecto y para la base de datos nacional.

FOUNDERS OF NUTRITION SCIENCE

William J Darby, Thomas H. Jukes

Biographical Articles from The Journal of Nutrition. Volumes 5-120
1932; 1990

Esta publicación recoge la serie de biografías que desde 1932 se vienen publicando en The Journal of Nutrition. Los grandes maestros de la nutrición y todas sus experiencias están presentes en las páginas de estos volúmenes. Su lectura nos lleva a conocer los hechos históricos de los principales descubrimientos y hallazgos que han permitido el avance científico de la nutrición. También se encuentran las biografías de todos los científicos que en 1928 fundaron el American Institute of Nutrition (AIN). En sus páginas se recogen un total de 133 artículos biográficos, reseñas, notas biográficas y obituarios, pertenecientes a 131 científicos que han aparecido en The Journal of Nutrition desde 1932 y hasta 1990. La conservación del material original es de crucial importancia para la documentación apropiada de todos los progresos de la ciencia de la nutrición y del papel que han desempeñado sus líderes más sobresalientes. Esta publicación es una obra de consulta obligada para todo aquel que quiera conocer la evolución de la nutrición a través de sus insignes protagonistas.

SANARE... HACE 50 AÑOS Medicina Social en el medio rural venezolano

Ediciones Cavendes 1992. p. 278

En el año 1992, Ediciones Cavendes publicó el libro titulado *Sanare... hace 50 años. Medicina social en el medio rural venezolano*, del doctor José María Bengoa, Director Ejecutivo de la Fundación Cavendes. Esta tercera edición pasa a ser el quinto tomo de la colección de Temas y Autores Sanareños.

La primera edición de este libro fue publicada en el año 1940, por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. La Universidad de Carabobo patrocinó la segunda edición en el año 1980, y la tercera, que es la última versión, contiene los prólogos de ambas ediciones anteriores y de la actual, así como, una presentación firmada por el doctor Luis Vallenilla, Presidente de la Fundación Cavendes.

La intención de esta publicación, que mantiene una vigencia sorprendente, a pesar de tener medio siglo de haberse escrito, se puede sintetizar en esta frase, que el autor escribiera en el prólogo de la última edición, "Pensaba entonces que la mayor parte de los problemas sanitarios, como la mortalidad infantil, la tuberculosis, anquilostomiasis y otros procesos parasitarios, estaban estrechamente vinculados a las condiciones de alimentación, vivienda, salarios y educación, y que era necesario estudiar estos problemas y sugerir a las autoridades su solución, conjuntamente al ataque a los problemas sanitarios específicos. Así nació la idea de escribir este libro...".

Con esta nueva edición de su primer libro, se le rinde un homenaje al Dr. Bengoa, pues según sus propias palabras, es "la obra preferida en su afecto", pues fue en la "Universidad de Sanare" donde adquirió los conocimientos sobre las responsabilidades sociales del Médico rural. Este libro sin lugar a dudas forma parte de la historia de la medicina social en nuestro país.

PARA ALIMENTARSE MEJOR. GUIAS

Para alimentarse mejor. Guías es el título de un nuevo folleto, que ha publicado la Fundación Cavendes, conjuntamente con el Instituto Nacional de Nutrición y bajo la acertada dirección de la Biblioteca Nacional; el cual pasa a formar parte, con el número 8, de la excelente colección denominada Salud y Nutrición que publica la Biblioteca Nacional. En el folleto se resumen algunas orientaciones prácticas, condensadas de las que figuran en *Las Guías de Alimentación para Venezuela*, publicada anteriormente por la Fundación Cavendes y el Instituto Nacional de Nutrición.

La alimentación es una necesidad de todos los días y satisfacerla depende de varios factores, entre los cuales, los recursos económicos y los conocimientos apropiados son importantes; es por ello que se pretende con este folleto hacer llegar a las madres algunas orientaciones para una correcta alimentación, entre las cuales se incluyen: la compra de los alimentos, la manipulación higiénica de ellos, la importancia de la lactancia materna, el mantenimiento de un peso adecuado para la edad y la talla, así como, otros aspectos de interés para prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida. Esta nueva edición de los mensajes de las guías forma parte de una serie de actividades que se han desarrollado para lograr una mayor difusión de las guías de alimentación para Venezuela.

Congresos

X Congreso Mundial de Gastroenterología: Los Angeles, del 2 al 7 de octubre de 1994. En forma simultánea se celebrará el VIII Congreso de Endoscopia Digestiva y el V Congreso de Colo-Proctología. Interesados dirigirse a: The World Congresses of Gastroenterology Suite 300, 655 Fifteenth Street, NW. Washington, DC 20005 FAX (202) 639.4626.

Taller de nutrición en atención primaria de salud

En septiembre de 1992 se llevó a cabo el Primer Taller de Nutrición en Atención Primaria de Salud, en la población de Sanare, Distrito Andrés Bello, del Estado Lara. La reunión fue organizada con la colaboración del Instituto Nacional de Nutrición, la Oficina Sanitaria Panamericana y la Fundación Cavendes. En dicho evento se trataron las actividades a desarrollar en el área de nutrición, especialmente en lo concerniente al diagnóstico de la situación nutricional, los modelos causales y la selección de intervenciones de nutrición. La recopilación de los trabajos presentados, así como un resumen de las conclusiones, serán recopiladas en una próxima publicación de la Fundación Cavendes.

Boletín técnico del Instituto Nacional de Nutrición

Desde marzo de 1992 se está publicando este boletín del INN, con información de interés sobre temas de nutrición y alimentación, así como también de algunos resultados de investigaciones llevadas a cabo en esta institución. En este boletín se le dará

cabida a los artículos y trabajos de profesionales del área de nutrición y alimentación de otros centros e instituciones del país. Felicitamos al comité editorial por esta iniciativa y le auguramos mucho éxito.

I Congreso científico y encuentro científico de estudiantes de nutrición y dietética de la UCV

En Caracas, entre el 29 de septiembre y el 2 de octubre de 1992, se realizaron estos eventos que fueron organizados por alumnos y exalumnos de la Escuela de Nutrición. El programa científico estuvo dirigido a una actualización en nutrición clínica y contó con la participación de destacados profesionales en los diversos temas. En la inauguración, el Dr. José María Bengoa dictó una clase magistral, donde resaltó la situación actual que vive el país, las tendencias en la alimentación y nutrición y las consecuencias sobre el desarrollo futuro del venezolano.

I Conferencia internacional sobre banco de datos de composición de alimentos

Dentro del XV Congreso Internacional de Nutrición, tendrá lugar la nombrada Conferencia de Sidney, Australia, entre el 22 y el 24 de septiembre de 1993. El programa de sesiones incluye Programas Internacionales de Composición de Alimentos; Métodos Analíticos Específicos; Control de Calidad de la Información; Nomenclatura de los Alimentos; Sistema de Información de Alimentos y Nutrientes; Uso y Aplicación de Sistemas Computarizados.

Se tiene previsto un sistema de comunicaciones libres mediante el uso de afiches en todo lo relacionado con la producción de información sobre la composición de los alimentos y su interpretación y sesiones demostrativas del uso de sistemas computarizados.

Interesados favor solicitar información a: Prof. Heather Greenfield, Department of Food Science and Technology, University of South Wales. P.O.B. Box 1 Kensington NSW 2030. Australia.

V Simposio de nutrición Venezuela: entre el exceso y el déficit

El V Simposio de Nutrición de la Fundación Cavendes, que se llevará a efecto en Caracas, entre el 28 y el 30 de octubre, coincide con el X Aniversario de la Institución. Existen motivos para que los directivos de la Fundación se sientan en disposición de celebrar, puesto que lo que en 1983 era un proyecto, hoy se exhibe con logros concretos.

El interés específico de la Fundación en el campo de la nutrición, la ha llevado a ser testigo muy cercano de las consecuencias de la crisis socioeconómica que sufre el país. En efecto, en el año de su fundación ya se podían vislumbrar las dificultades que hoy nadie duda en titular como una de las crisis más serias de la nación. Ciertamente, no es el aspecto de la nutrición el único que nos preocupa, pero ese ha sido el escenario que nos ha tocado analizar en profundidad, como lo atestigua la extensa obra de la Fundación Cavendes.

Se han producido grandes cambios en los últimos 20 años. Al comienzo de ese período, estábamos en una fase de crecimiento de las enfermedades crónicas degenerativas, que como las afecciones cardiovasculares, venían en ascenso, la disponibilidad de alimentos se consideraba suficien-

te y sólo una pequeña parte de la población sufría desnutrición severa. Por el contrario, en el momento se han develado signos alarmantes, caracterizados por una menor disponibilidad de un sector grande de la población a los alimentos esenciales para una subsistencia saludable, mientras que las afecciones relacionadas con el exceso permanecen estacionariamente altas.

El V Simposio de la Fundación Cavendes no podía soslayar la realidad de una crisis con problemas de carencias y excesos, en medio de lo que sentimos como un período inestable que obliga a meditar sobre las posibilidades de acción. Estas acciones no pueden delinearse sin la información pertinente, oportuna e imparcial, es decir, desligada de intereses circunstanciales. El estudio metodológico para lograr esa información,

requiere de un tratamiento cuidadoso para crear, adoptar y adaptar las estrategias que convengan. La programación que se presenta refleja esta particular situación que hemos descrito.

El V Simposio cuenta con el patrocinio de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de John Hopkins, de varios invitados extranjeros y de colegas que acompañan a los miembros de la Fundación en esta tarea.

Caracas, 04 de agosto de 1993

Señores Editores
ANALES VENEZOLANOS DE NUTRICION
Fundación CAVENDES
Caracas

Muy estimados Señores Editores:

He leído con interés el artículo "Tabla de Composición de Alimentos. Lo bueno y lo malo", de la Sección Síntesis, publicado en *Anales Venezolanos de Nutrición*, volumen 4, 1991. Quisiera hacer algunos comentarios, ya que he tenido responsabilidad directa en la edición de las dos últimas revisiones (1983 y 1991) de la Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico, TCA, en mi condición de Jefe de la División de Investigaciones en Alimentos, DIA, del Instituto Nacional de Nutrición, INN, de Venezuela. Coincido con los autores en los enfoques diversos que respaldan la importancia de disponer de datos confiables sobre la composición de los alimentos. Estos conceptos están igualmente expresados y enfatizados en mi trabajo "Evolución de la TCA de Venezuela", publicado en el mismo volumen 4.

Desde luego, es mucho más importante conocer la composición de las variedades y cultivares de maíz, su aporte al consumo total y los cambios de nutrientes en las preparaciones culinarias, que el perfil de nutrientes del perifollo. Lo anterior cobra aún más importancia luego del enriquecimiento obligatorio de la harina de maíz precocida en el país, logrado gracias a la iniciativa y esfuerzo del INN. Es igualmente sensato adjudicar prioridades a los valores de vitaminas en frutas, por ejemplo las vitaminas A y C y evidentemente es de interés dar atención preferencial a ciertos alimentos sobre otros, en atención a la importancia de su consumo. También estamos de acuerdo en la distorsión que puede causar —si la persona no es conocedora del asunto— un valor atípico de un nutriente en alimentos de amplia demanda.

Hasta aquí sin objeciones. En Venezuela las TCA son publicadas por el INN, y así debe ser, ya que "...se les reconoce autoridad oficial, ventaja que debe mantenerse en el futuro". Sin embargo, se alude en el mismo párrafo a los peligros (¿?) que representa la exclusividad de la autoría ¿Cuál autoría? Si es de la institución, ya se dice antes que es algo positivo y que debe mantenerse. Si es de nombres, llama la atención que uno de los autores del artículo que comento, tiene la autoría de las primeras 5 ediciones de la TCA de Venezuela. Y así tenía que ser. Esa persona estuvo al frente de los laboratorios durante años y de allí salieron tales publicaciones, no podía ser de otra manera. Por razones exclusivamente profesionales — la vida sigue y las cosas suceden— en 1981, ocupé la posición citada antes y es oportuno señalar que al encargarme de la DIA, la Revisión 1978 de la TCA se había agotado desde hacía unos 3 años, con las consecuencias que ello implicaba desde el punto de vista de docencia e investigación. Por añadidura, no era labor prioritaria de la DIA la realización de análisis sistemáticos encaminados a mantener un banco de datos bromatológicos ni el acopio sostenido de información recabada de diferentes fuentes sobre la composición de los alimentos. Existía sí, la demanda continua de disponer de una nueva edición de la TCA por parte de todos los sectores vinculados a nuestra área de trabajo. Así, en 1983, se publicó la

Sexta Revisión, gracias a nuestra iniciativa y al aporte económico de la Fundación Polar. Esta Edición incorporó 64 nuevos renglones con respecto a la anterior (1978), entre ellos productos industrializados de mayor consumo y alimentos cocidos. Así, pues, tal como se dice en tono de crítica no merecida, sí se incluyeron nuevos alimentos, ya que así lo solicitaron reiteradamente, tanto numerosos consumidores e instituciones como la propia Escuela de Nutrición y Dietética de la UCV. Razonamos que eso era lo correcto y todavía sustentamos ese criterio. En cuanto a profundizar el análisis de valores claves, también se hizo, no en todos es cierto, ya que las limitaciones eran (y lo son actualmente), de consideración. Viene al caso destacar que muchos de estos valores se repiten desde las ediciones de 1954, 1964 y 1973, debido en parte a su confiabilidad —para esos años aceptable— y posteriormente a la premura como ya se ha dicho, de disponer de una nueva edición mejorada y revisada de la TCA. Jamás se ha pensado que esta Sexta Edición no necesitaba ser actualizada. Desde luego que existen valores y renglones que deben ser revisados, sin embargo, era menester publicar una nueva edición de la TCA; esa necesidad se dejaba sentir en el país. Así había que hacerlo y el INN así lo hizo.

La Séptima Revisión 1991, mejoró la de 1983 y esta vez no se incorporaron nuevos renglones sino que se dio prioridad a revisar y corregir valores dudosos y a mejorar la presentación general. La situación que enfrentamos en ese momento, fue muy similar a la de 1981-1983, la TCA Revisión 1983, se había agotado y se requería de una nueva edición.

El artículo continúa con diversas consideraciones sobre la información a presentar por las TCA, las cuales compartimos plenamente. Dentro del marco del "LATINFOOD", el Venezuelanfood puede dar comienzo a un aporte sistemático y confiable de datos sobre la composición de alimentos venezolanos si es que el Venezuelanfood llega a ser una realidad algún día. Más adelante se cae inad vertidamente en la tentación de comparar la información presentada por las TCA de los países en desarrollo (nunca del "tercer mundo") con la que ofrece el "Handbook Nº 8" del U.S.D.A. Hay una diferencia abismal de organización, facilidades, equipos, material humano y fuentes de datos. Por cierto nos gustaría saber si se debe a un error de impresión lo de 330 nutrientes y "otros elementos integrantes de los alimentos" que serán incorporados en las TCA.

Coincidimos en que el INN debe publicar periódicamente los avances y datos actualizados de la composición de los alimentos. Sean bienvenidas todas las observaciones, sugerencias, orientaciones e información fidedigna para optimizar y actualizar los datos de la TCA, pero es el INN, organismo rector de la política nutricional del país, quien decidirá cuándo y en qué forma. Actualmente está en preparación una Octava Edición, Revisión 1993, de la TCA de Venezuela, en la cual se tomarán en cuenta las observaciones pertinentes encaminadas a actualizar valores y mejorar su uso como instrumento de trabajo. Recuérdese que lo mejor es enemigo de lo bueno. Se precisa una nueva revisión de la TCA venezolana actualizada dentro de lo que permiten las circunstancias, publicada ahora, si es posible en 1993. Esperemos que así sea.

Finalmente, creemos que el artículo de marras no debería llevar el título que lo encabeza, toda vez que se ha destacado sólo "lo malo" de la TCA publicada por el INN, de Venezuela, si es que así puede catalogarse las fallas o lo incompleto que necesariamente tiene una publicación de esta índole. Opinamos que "lo bueno" también debe traerse a la luz. Como título sugerimos "Apreciaciones para un mejor enfoque a la información presentada por las TCA".

Atentamente,
Dr. JOSE FELIX CHAVEZ
Jefe División de Investigaciones en Alimentos
Instituto Nacional de Nutrición

Anales Venezolanos de Nutrición (ANALES) es una revista creada por la Fundación Cavendes con el fin de difundir la labor científica desarrollada por los profesionales venezolanos en el área de la nutrición. En ella se publican editoriales, artículos generales, trabajos de investigación, programas de acción o experimentales y cartas al editor sobre temas de nutrición, patología nutricional, ciencia y tecnología de alimentos, y política agroalimentaria, así como también sobre antropología física y social, factores económico-sociales y aspectos culturales y educacionales relacionados con la nutrición humana.

El Comité Editorial no se hace responsable de los conceptos emitidos en los artículos aceptados para su publicación y se reserva el derecho de no publicar los originales que no se ajusten a los lineamientos establecidos por la revista. No se devolverán originales ni se mantendrá correspondencia sobre aquellos que no sean publicados.

ANALES se reserva los derechos de reproducción de los artículos seleccionados.

ANALES está siguiendo las pautas contenidas en el documento elaborado por el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas (CIERM), en su tercera edición, titulado "Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proponen para publicación en revistas biomédicas" y conocido también como "Normas de estilo de Vancouver". Dichos requisitos son instrucciones a los autores acerca de la manera de preparar los originales; no son indicaciones sobre estilo editorial dirigidas a los editores.

Aquellos originales que sean seleccionados por el Comité Editorial para su publicación y que hayan sido preparados según el estilo especificado en los requisitos, no serán devueltos a sus autores para que les hagan las modificaciones de estilo, reservándose ANALES el derecho de hacerles estas modificaciones y de adaptarlos a las particularidades de su estilo editorial.

Preparación y envío del original

Todas las páginas del original deben ser mecanografiadas, a doble espacio y por una sola cara, sobre papel bond 20 blanco, tamaño carta, con márgenes de 25 mm en los cuatro lados y con justificación *solamente* en el margen izquierdo. En su impresión deberá utilizarse cinta nueva para facilitar la lectura, especialmente en el caso de las impresoras de aguja.

El original deberá enviarse al Editor General de la revista, acompañado de una carta de presentación del autor corresponsal, quien se encargará de la comunica-

ción con los demás autores en lo concerniente a las revisiones y a la aprobación final de las pruebas de imprenta. En dicha carta se debe dejar constancia de que el trabajo no ha sido enviado a otra revista nacional y debe contener una declaración firmada por todos los autores en el sentido de que han leído y aprobado el original que se envía a la revista para su consideración.

El original debe ir acompañado además de copias de los permisos concedidos para reproducir material ya publicado, para usar ilustraciones, para revelar información personal delicada sobre individuos que puedan ser identificados, o para nombrar a ciertas personas por su colaboración.

Aquellos originales que hayan sido preparados utilizando procesadores de palabras deben enviarse acompañados de un diskette en el que estén grabados tanto el texto como los cuadros y gráficos, con identificación clara de los programas (incluyendo los números o siglas que identifican la versión) y de los sistemas operativos utilizados en la preparación de éstos.

Distribución del contenido

El original no debe exceder de 15 páginas, incluyendo los cuadros, gráficos y figuras. Cada componente del original debe empezar en página aparte, siguiendo esta secuencia:

1. Título y autores
2. Resumen y palabras clave
3. Texto
4. Agradecimientos
5. Referencias
6. Cuadros, gráficos y figuras
7. Pies o epígrafes

Título y autores

La página del título debe contener:

- a) El título del artículo, escrito en español e inglés, el cual debe ser conciso pero informativo, sin pasar de quince palabras, y no debe llevar abreviaturas;
- b) El título abreviado (titulillo), el cual no debe exceder de 40 caracteres (incluyendo espacios en blanco).
- c) Nombre y apellidos de cada autor, acompañado de su grado académico más importante y su afiliación institucional;
- d) Nombre y dirección del autor a quien deben dirigirse las solicitudes de separata;
- e) Origen del apoyo recibido en forma de subvenciones, equipos, materiales y otros.

Todas las personas mencionadas como autores de-

ben cumplir ciertos requisitos para tener derecho a la autoría. Deben haber participado en el trabajo en un grado suficiente como para asumir responsabilidad pública por su contenido y haber hecho una contribución esencial en lo que se refiere a la concepción y el diseño del estudio; al análisis y la interpretación de los datos; a la redacción del artículo; a la revisión crítica de una parte importante de su contenido intelectual; o a la aprobación final de la versión que será publicada. Toda parte del artículo que sea decisiva, con respecto a las conclusiones principales, debe ser responsabilidad de por lo menos uno de los autores.

No se justifica que sea mencionado como autor quien consiguió financiamiento, recogió datos o ejerció la supervisión general del grupo de investigadores, pero sí se les debe incluir en los agradecimientos.

Resumen y palabras clave

La segunda página del original debe incluir un *resumen* que no pase de 150 palabras cada uno, escrito en español y en *inglés*, donde se indicarán:

- a) Los propósitos del estudio o investigación;
- b) Los procedimientos básicos, como la selección de los sujetos de estudios o los animales de laboratorio, los métodos de observación y los analíticos;
- c) Los resultados más importantes, proporcionando datos específicos y, de ser posible, su significación estadística; y
- d) Las conclusiones, que deben hacer énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio o de las observaciones.

Después del resumen se agregarán de 3 a 10 *palabras clave* o frases cortas que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo. De ser posible se deben utilizar los encabezamientos de materia médica listados en "Medical Subject Headings (MeSH)" del *Index Medicus*. Las palabras clave deben escribirse, también, en español y en *inglés*.

Texto

El texto de los artículos de observación y experimentación se divide generalmente en secciones que llevan los siguientes títulos: *Introducción*, *Materiales y Métodos*, *Resultados* y, por último, *Discusión*. En los artículos largos puede ser necesario agregar subtítulos a algunas de estas secciones a fin de hacer más claro el contenido, sobre todo en las secciones de *Resultados* y *Discusión*.

Para otro tipo de artículos, como informes de casos, revisiones, editoriales y aquellos que no pertenecen a disciplinas biomédicas, es probable que se requiera un formato distinto.

Introducción

En esta sección se debe expresar el propósito del artículo, resumir el fundamento lógico del estudio u

observación y mencionar las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema. No se deben incluir datos ni conclusiones del trabajo que se está dando a conocer.

Materiales y Métodos

Esta sección debe describir claramente la selección que se hizo de los sujetos observados o que participaron en los experimentos (pacientes o animales de laboratorio, incluidos los testigos); identificar los métodos, aparatos (nombre y dirección del fabricante, entre paréntesis) y procedimientos, con detalle suficiente como para que otro investigador pueda reproducir los resultados; dar referencias y describir brevemente los métodos que han sido publicados pero que no se conocen bien; y describir los métodos nuevos o substancialmente modificados, manifestando las razones por las cuales se usaron y evaluando sus limitaciones.

También debe identificar exactamente todos los medicamentos, dosis y vías de administración; proporcionar referencias de los métodos establecidos y, en los de índole estadística, describirlos con detalle suficiente como para que un lector enterado, que tenga acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados. En esta sección se debe además cuantificar los resultados y presentarlos con indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición, sin depender exclusivamente de las pruebas de comprobación de hipótesis estadísticas y proporcionando los detalles del proceso aleatorio.

Si se usaron medios para evitar el sesgo de las observaciones, indique las pérdidas de sujetos de observación. Limite el número de cuadros y gráficos al mínimo necesario para explicar el tema central del artículo y para evaluar los datos en que se apoya. Use gráficos en vez de cuadros con muchas subdivisiones y no duplique los datos en cuadros y gráficos. Defina los términos, las abreviaturas y la mayor parte de los símbolos estadísticos.

Resultados

En esta sección se deben presentar los resultados siguiendo una secuencia lógica. No se deben repetir los datos de los cuadros y gráficos. Destacar o resumir sólo las observaciones importantes.

Discusión

Esta sección debe ser breve y concentrarse en los hechos más relevantes del trabajo, resaltando los aspectos nuevos e importantes y las conclusiones que se derivan de ellos. No debe repetir con detalle los datos u otras informaciones presentadas en las secciones *Introducción* o *Resultados*.

En ella se explicará el significado de los resultados y sus limitaciones y se incluirán las implicaciones para la investigación futura; se relacionará con otros estudios pertinentes; se establecerán los nexos de las conclusiones con los objetivos del estudio; y se propondrán nuevas

hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales. Cuando sea apropiado se incluirán recomendaciones.

Agradecimientos

Después de las secciones del texto, se pueden especificar los colaboradores que necesitan ser reconocidos pero que no justifican autoría, tales como: el apoyo general del jefe del programa; la ayuda técnica recibida, que debe figurar en un párrafo separado de los otros testimonios de gratitud; y el reconocimiento al apoyo financiero o material recibido, especificando su índole.

Las personas que colaboraron intelectualmente pero que no justifican autoría se citarán por sus nombres, añadiendo su función o colaboración en el trabajo: asesoría científica, revisión crítica del estudio o de la propuesta, recolección de datos u otros semejantes.

Referencias

Las referencias bibliográficas se deben numerar consecutivamente, en el orden en que se mencionan por primera vez en el texto. En éste, y en los cuadros, gráficos y figuras, las referencias deben identificarse mediante números arábigos entre paréntesis.

Las referencias que se citan solamente en cuadros, gráficos y figuras deben numerarse siguiendo una secuencia particular que se establece por la primera mención que se hace, en el texto, del cuadro, gráfico o figura en particular. A la identificación mediante número arábigo se podrá agregar el apellido del autor único o del primero que figura cuando hay múltiples autores agregando *et al.*

En el texto las referencias se citarán así: si es una sola, el número entre paréntesis (1); si son dos o más, los números entre paréntesis seguidos de coma y sin espacio (1,3,6); si son secuenciales se colocará el primero y el último número de la serie con guión intermedio, por ejemplo, (1,2,3,4) será (1-4); si son mixtas, secuenciales y no secuenciales, se indicará en su orden, las no secuenciales separadas por coma y las secuenciales con guión, por ejemplo, (1,3,5,6,7,8,11) será (1,3,5-8,11).

El estilo de las referencias está basado en el formato que la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos usa en el *Index Medicus*.

En primer lugar se indicará el nombre de los autores. Cuando éstos sean seis o menos se citarán todos, separados por una coma, indicando, para cada uno, primero los apellidos y luego las *iniciales* de los nombres propios, sin otros puntos ni comas ni espacios en blanco (1). Cuando los autores sean siete o más sólo se mencionarán los tres primeros, seguido de *et al* (2).

Cuando se trate de un autor corporativo (colectivo) se indicará primero el nombre de la institución y, con una coma intermedia, la identificación del equipo de trabajo

respectivo (3). En caso de que no se conozca el autor se señalará con la palabra "Anónimo" en el espacio destinado al autor (4).

El resto de la información que debe incluirse en la referencia, y el formato en que debe indicarse, varía según ésta corresponda a libros y monografías o a revistas y periódicos.

Libros y monografías

Después del nombre de los autores se indicará, separado por un punto, el título de la referencia, el cual deberá llevar mayúsculas sólo en la primera palabra y en los nombres propios.

El título puede referirse a un libro o monografía de autor(es) personal(es) (5) o de autor corporativo (colectivo) (3), en cuyo caso la referencia se completa indicando después del título, separado por un punto, la ciudad, el país en que se editó el libro: la firma editora, y el año en que fue editado. Finalmente, separado por dos puntos, se indica el número total de páginas que tiene el libro o monografía.

En caso de que éste corresponda a una tesis académica (6) se debe agregar, después del título y entre corchetes, las palabras [Tesis de grado] o [Tesis magistral] o [Tesis doctoral].

Ejemplos de Referencias

Artículos ordinarios de revistas

1. Méndez Castellano H, López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, González-Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986;49:111-55.
2. Pereira Colls I, Villarroel A, Ramírez Villarroel V, et al. Relaciones entre el crecimiento físico, el estado nutricional y el rendimiento escolar en preescolares de la ciudad de Mérida. Act Cient Venez 1978;29:94-7.

Libro de autor corporativo

3. Fundación Estudios del Futuro (FUNDAFUTURO), Equipo interdisciplinario. Cuando Venezuela perdió el rumbo. Caracas, Venezuela: Ediciones Cavendes, 1992:164.

Artículo de periódico

4. Anónimo. Imparten nuevas tecnologías para procesar frutos tropicales. Caracas, Venezuela, El Nacional 1992 ago 27:D,14(col 1-8).

Libro de varios autores personales

5. Bosch V, Camejo G, Lara Pantín E, Moya de Medina M. Grasas, alimentación y salud. Caracas, Venezuela: Monte Avila, 1987:75.

Tesis académica

6. López Contreras de Blanco M. Evaluación del desarrollo del tejido muscular y adiposo en preescolares y escolares de los estratos altos de Caracas. [Tesis doctoral]. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia, 1985. 100 pp.

* Sustituye los cuatro autores restantes: Escalante G, Dávila LA, Molina Ruiz I, Romero J.

El título también puede referirse a un *artículo* contenido en un libro que sea compendio de varios artículos (7,8), en cuyo caso se debe agregar después del *título del artículo*, separado por un punto y precedido por "En:", el nombre de las personas que actuaron como editores o compiladores del libro (si las hubo), seguido por la abreviatura "ed." o "eds.", y el *título del libro*. Después de estas informaciones, separado por un punto, se debe indicar la ciudad, el país en que se editó el libro: la firma editora, y el año en que fue editado. Finalmente, separado por dos puntos, se indica los números de las páginas en que comienza y termina el artículo, con guión intermedio y omitiendo aquellos dígitos que resulten redundantes.

En caso de que el libro o monografía forme parte de una serie (9) se agregará, *al final de la referencia* y entre paréntesis, el nombre de las personas que actuaron como editores o compiladores de la serie, seguido por la abreviatura "ed." o "eds.", el título de la serie y, separado por un punto y coma, el número de la serie y/o del ejemplar y/o del volumen.

En caso de que el trabajo a que se hace referencia aparezca en una edición del libro que no sea la original (10) se deberá indicar el número de la edición inmediatamente después del título del libro.

Revistas y periódicos

En las referencias correspondientes a artículos de revistas o de periódicos, el título del artículo también deberá llevar mayúsculas sólo en la primera palabra y en los nombres propios.

En el caso de revistas (2), después del título del *artículo*, separado por un punto, debe indicarse el título de la *revista*, abreviado de acuerdo al estilo utilizado en

el *Index Medicus*, y el año. (Estas abreviaturas aparecen en la lista de revistas indizadas en *Index Medicus* que se incluye anualmente como parte del número de enero y como separata de dicha publicación). Después del año, separado por un punto y coma, se debe indicar el número o volumen de la revista y, separado por dos puntos, los números de las páginas en que comienza y termina el artículo, con guión intermedio y omitiendo aquellos dígitos que resulten redundantes.

En el caso de periódicos (4), después del título del artículo, separado por un punto, se debe indicar la ciudad y el país, con coma intermedia, y el nombre del periódico y la fecha (en formato año, mes abreviado en minúsculas, y día, sin puntos ni comas). Finalmente, separado por dos puntos, el cuerpo, la página y, entre paréntesis, el número de la columna precedido por "col".

Cuadros, gráficos y figuras

Cada *cuadro* debe mecanografiarse a doble espacio y en hoja aparte, numerándolos con números arábigos en forma consecutiva, siguiendo el orden en que se citan en el texto por primera vez. Cada uno debe tener un título breve que explique claramente de qué trata el cuadro. Las columnas deben llevar un encabezamiento corto o abreviado. Las explicaciones del título y del encabezamiento de las columnas deben ir como notas al pie. En éstas deben explicarse, también, todas las abreviaturas no usuales que se hayan utilizado en el cuadro. Las medidas estadísticas de variación, tales como desviación estándar (SD) y error estándar de la media (SEM), deben ser identificadas. Si se incluyen datos publicados o inéditos de otra fuente se le debe conceder a ésta el reconocimiento cabal que corresponde.

Los *gráficos*, que son la representación de datos, curvas y funciones estadísticas y matemáticas, deben dibujarse en forma profesional y acompañarse de los datos que los originaron para poderlos redibujar si fuera editorialmente necesario. Cada uno debe ir en hoja aparte y numerado en forma consecutiva, con números arábigos siguiendo el orden en que se citan en el texto por primera vez. Cada uno debe tener un título breve que explique claramente de qué trata el gráfico; los ejes deben llevar una individualización corta. Las explicaciones del título, de los ejes y de las curvas deben ir como notas al pie. Allí también deben explicarse todas las abreviaturas no usuales y símbolos que se hayan usado.

Por *figuras* se entiende las fotografías, ilustraciones, dibujos, diagramas, microfotografías, radiografías y cualquier otro material semejante. Las figuras deben estar dibujadas en forma profesional; sin letras trazadas a mano o escritas a máquina. Los números, letras y símbolos deben ser claros y uniformes en todas las figuras; su tamaño debe ser lo suficientemente grande como para que sigan siendo legibles después de la reducción necesaria para la publicación. Los títulos y las explicaciones

Otros Ejemplos de Referencias

Artículos incluidos en libros

7. Fossi M, Méndez Castellano H, Alvarez ML, González B. Cambios sociodemográficos, económicos y culturales y su impacto nutricional. En: La nutrición ante la salud y la vida. Caracas, Venezuela: Fundación Cavendes, 1991:56-69.
8. Jaffé WG, Bengoa JM. Nutrición ayer y hoy. En: Bengoa JM, Torun B, Behar M, Scrimshaw N, eds. Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina. Caracas, Venezuela: Fundación Cavendes, 1988:52-72.

Artículo incluido en libro que forma parte de una serie

9. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. En: Beaton GH, Bengoa JM, eds. Nutrition and preventive medicine. Ginebra, Suiza: World Health Organization, 1976:530-55. (WHO Monograph Series; N°62).

Libro correspondiente a edición que no sea la original

10. Bengoa JM. Sanare ... hace 50 años. Medicina social en el medio rural venezolano. 3ª ed. Caracas, Venezuela: Fundación Cavendes, 1992:260.
-

deben incluirse en la página de Pies o Epígrafes, no sobre las propias figuras. En lugar de los dibujos, ilustraciones, diagramas y radiografías originales, deben enviarse fotografías en blanco y negro, bien contrastadas, en papel satinado, que midan entre 12,7 por 17,3 cm y 20,3 por 25,4 cm. Las figuras deben numerarse consecutivamente, aunque sean de diversas clases, de acuerdo con su primera mención en el texto. En el reverso se pegará una etiqueta de papel, donde previamente se habrá anotado el número correspondiente, el nombre del artículo a que corresponde y se indicará cuál es la parte superior de la misma. No debe escribirse con ningún medio en el dorso de la figura, incluso con lápiz blando, ni tampoco sujetar ésta con broches para papel, pues se rayan o marcan, lo cual dificulta su correcta reproducción; no se deben doblar ni montar sobre ningún material. Debe incluirse un diagrama indicando la parte que debe reproducirse. Las fotos deben enviarse en *blanco y negro*, bien contrastadas. (No deben enviarse fotos a color). Las fotomicrografías deben incluir en sí mismas un indicador de la escala. Los símbolos, flechas y letras usados en éstas deben contrastar con el fondo.

Pies o epígrafes

Los pies o epígrafes de las figuras y gráficos deben escribirse a máquina a doble espacio, comenzando en hoja aparte e identificándolos con los números arábigos correspondientes. Cuando se utilicen símbolos, flechas, números o letras para referirse a ciertas partes, es preciso identificar y aclarar el significado de cada uno en el pie o epígrafe. En las fotomicrografías hay que explicar la escala y el método de tinción.

Unidades de medida

Las medidas deben expresarse en unidades del sistema métrico decimal, de acuerdo con el Sistema Legal Venezolano de Medidas que aparece en la Resolución del Ministerio de Fomento publicada en la *Gaceta Oficial* N° 2.823 Extraordinaria, de fecha 14 de julio de 1981. Los múltiplos y submúltiplos de estas unidades deben expresarse en los términos pautados en dicho sistema, que se fundamenta en el Sistema Internacional de Unidades.

La temperatura debe mencionarse en grados centígrados. Los valores de presión arterial se indicarán en milímetros de mercurio. Todos los valores hematológicos y de química clínica deben informarse en unidades del sistema métrico decimal. En caso de necesidad se podrán agregar unidades alternativas, las cuales se escribirán, entre paréntesis, a la derecha de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).

Abreviaturas y símbolos

Utilice únicamente abreviaturas ordinarias, pero en ningún caso las use en los títulos, ni en los resúmenes.

Quando emplee por primera vez una abreviatura, ésta debe ir precedida del término o expresión completo, salvo el caso de símbolos correspondientes a las unidades de medida.

Las abreviaturas que correspondan a nombre de instituciones se escribirán con minúsculas, salvo la letra inicial (Fundacredesa, Foniap); si se usa la sigla del nombre irá toda en letras mayúsculas sin puntos intermedios (INN, OPS, WHO, FAO, MSAS).

SISTEMA LEGAL VENEZOLANO DE MEDIDAS

Tipo	Magnitud	Unidad	Símbolo
FUNDAMENTALES	Longitud	metro	m
	Masa	kilogramo	kg
	Tiempo	segundo	s
	Temperatura termodinámica	kelvin	K
	Intensidad eléctrica	ampere	A
	Intensidad luminosa	candela	cd
	Cantidad de sustancia	mol	mol
UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI) DERIVADAS	Superficie	metro cuadrado	m ²
	Volúmen	metro cúbico	m ³
	Densidad de masa	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
	Velocidad lineal	metro por segundo	m/s
	Aceleración lineal	metro por segundo cuadrado	m/s ²
	Frecuencia	hertz	Hz
	Fuerza	newton	N
	Presión	pascal	Pa
	Energía, trabajo, calor	joule	J
	Potencia, flujo de energía	watt	W
	Carga eléctrica	coulomb	C
	Diferencia de potencial	volt	V
	Cantidad eléctrica	farad	F
	Resistencia eléctrica	ohm	Ω
Flujo luminoso	lumen	lm	
Iluminación	lux	lx	
OTRAS UNIDADES ACEPTADAS POR EL SNMV	Masa	tonelada gramo	t g
	Tiempo	minuto hora día	min h d
	Temperatura	grado Celsius	°C
	Angulo plano	grado minuto segundo	° ' "
	Volumen	litro	l

REGLAS DE USO DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

USO DE LAS UNIDADES CORRECTAS

- Las unidades, y los múltiplos y submúltiplos de éstas, deben designarse por sus nombres completos o por sus símbolos reconocidos internacionalmente.

Correcto	Incorrecto
m (metro)	mts, mt, Mt, M
l (litro)	lts, lt, Lt
kg (kilogramo)	kgs, kgr, kilo, Kg.

USO DEL NOMBRE DE LAS UNIDADES

- El nombre completo de las unidades debe escribirse con letras *minúsculas* del alfabeto latino, con excepción de "grado Celsius" y salvo el caso en que comiencen una frase.

Correcto	Incorrecto
metro	Metro
tonelada	Tonelada
grados Celsius	grados celsius

- Los nombres de unidades que corresponden a nombres propios (newton, joule, ampere, etc.) deben escribirse tal como se hace en el idioma de origen, sin traducirse.

Correcto	Incorrecto
ampere	amperio
joule	julio
newton	niutonio

USO DE LOS SÍMBOLOS

- Cada unidad y cada prefijo tiene un solo símbolo, el cual no debe alterarse ni abreviarse de ninguna forma.

Correcto	Incorrecto
10 cm ³	10 cc.
30 kg	30 kgrs.
50 t	50 tons.

- Los símbolos de las unidades se escriben con letras *minúsculas* del alfabeto latino, con excepción del símbolo del ohm, que se escribe con la letra mayúscula "omega" del alfabeto griego, y de los símbolos que provienen del nombre de científicos, que se escriben con letras latinas *mayúsculas*.

Ejemplos	
A = ampere	K = kelvin
Hz = hertz	N = newton
Pa = pascal	W = watt

- Los símbolos representan las unidades, por lo cual no se pluralizan, debiendo escribirse siem-

pre en singular, independientemente del valor numérico que los acompañe.

Correcto	Incorrecto
50 kg	50 kgs
25 l	25 lts

- Luego de un símbolo no debe escribirse ningún signo de puntuación, salvo por regla de puntuación gramatical, en cuyo caso se debe dejar un espacio de separación entre el símbolo y el signo de puntuación.

Correcto	Incorrecto
... 50 m . El otro 50 m. El otro ...
... 3 t . Por ello 3 t. Por ello ...

- Los símbolos deben escribirse a la derecha de los valores numéricos, separados por un espacio en blanco.

Correcto	Incorrecto
250 g	250g
85 m	85m

- Todo valor numérico correspondiente a una unidad debe expresarse acompañado de su símbolo, incluso cuando se repita o cuando se especifiquen tolerancias.

Correcto	Incorrecto
De 2 mm a 3 mm	De 2 a 3 mm
30 g + 5 g	30 g + 5

USO DE LOS PREFIJOS

Uso	Múltiplos		Submúltiplos	
	Factor	Símbolo	Factor	Símbolo
GENERAL	10 ³	kilo k	10 ⁻³	mili m
	10 ⁶	mega M	10 ⁻⁶	micro μ
	10 ⁹	giga G	10 ⁻⁹	nano n
	10 ¹²	tera T	10 ⁻¹²	pico p
	10 ¹⁵	peta P	10 ⁻¹⁵	femto f
	10 ¹⁸	exa E	10 ⁻¹⁸	atto a
LIMIT.	10 ¹	deca da	10 ⁻¹	deci d
	10 ²	hecto h	10 ⁻²	centi c

- Los nombres de los prefijos de unidades se deben escribir siempre con letras *minúsculas* del alfabeto latino.

Correcto	Incorrecto
mega	Mega
exa	Exa

- Los símbolos de los prefijos utilizados para formar *múltiplos* de unidades se deben escribir con letra latina *mayúscula*, salvo el correspondiente al prefijo "kilo", que por convención se escribe con letra *minúscula* (k).

Ejemplos	
M (mega)	E (exa)
k (kilo)	G (giga)

- Los símbolos de los prefijos utilizados para formar *submúltiplos* de unidades se deben escribir con letra latina *minúscula*, salvo el correspondiente al prefijo "micro", que se escribe con la letra griega "mu" *minúscula* (μ).

Ejemplos	
m (mili)	d (deci)
μ (micro)	n (nano)

- Los múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida se deben escribir anteponiendo, sin dejar espacio, los nombres o símbolos de los prefijos a los nombres o símbolos de las unidades, con la excepción de la unidad de masa, para la cual se deben escribir anteponiendo los nombres o símbolos de los prefijos a la palabra "gramo" o al símbolo "g".

Ejemplos	
decilitro (dl)	miliampere (mA)
decalitro (Dl)	megavolt (MV)
microgramo (μg)	megagramo (Mg)

- No deben utilizarse más de un prefijo delante del nombre o del símbolo de una unidad de medida.

Correcto	Incorrecto
GW (gigawatt)	Mkw (Megakilowatt)
μl (microlitro)	mml (milimilitro)

- Los múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida deben ser escogidos de modo de que los valores numéricos estén entre 1 y 1.000 (de allí que los prefijos preferidos sean múltiplos y submúltiplos de 1.000).

Correcto	Incorrecto
750 km	750.000 m
15 μg	0,015 mg

- Los prefijos de uso limitado ("deca" y "hecto" para múltiplos y "deci" y "centi" para submúltiplos) se pueden utilizar *solamente* cuando se trata de unidades de superficie (m²) o de volumen (m³ ó l).

PUBLICACIONES DE LA FUNDACION CAVENDES

LIBROS Y MONOGRAFIAS

1. **Nutrición un Desafío Nacional** (1985)
Recoge los trabajos presentados en el I Simposio de la Fundación Cavendes, celebrado en Caracas, en 1983.
2. **Grasas, Aceites y Oleaginosas en Venezuela** (1985) Recopila los trabajos presentados en el Simposio celebrado en San Felipe en 1984. Publicación conjunta de Fundación Cavendes, Fundesol, Asograsas y Fundación Ciepe.
3. **Recientes Avances en Nutrición Clínica** (1986)
Incluye los trabajos presentados en el II Simposio celebrado en la ciudad de Valencia en 1984.
4. **Grasas, Alimentación y Salud** (1987)
Autores: Virgilio Bosch, Germán Camejo, Eleazar Lara Pantin y Margot Medina. Monte Avila Editores. 1987
5. **La Nutrición ante la Crisis** (1987)
Recoge los trabajos presentados en el III Simposio de la Fundación Cavendes celebrado en Maracaibo en 1986.
6. **Actualización en Nutrición y Dietética** (1986)
Recoge los trabajos presentados en el curso pre-simposio celebrado en Maracaibo en 1986.
7. **Manual de Encuestas de Consumo** (1989)
Trabajo elaborado por un grupo de profesionales de distintas instituciones del país.
8. **Guías de Alimentación. Bases para su Desarrollo en América Latina** (1989)
Informe del Taller celebrado en Caracas en 1987, en colaboración con la Universidad de las Naciones Unidas.
9. **Metas Nutricionales y Guías de Alimentación para América Latina** (1989)
Recoge las ponencias presentadas en el Taller celebrado en Caracas, 1987, en colaboración con la Universidad de las Naciones Unidas.
10. **Nutrición y Desarrollo Social en el Ajuste Económico** (1990)
Recoge las presentaciones hechas en la sesión plenaria del IV Simposio de la Fundación Cavendes en 1989.
11. **Guías de Alimentación para Venezuela** (1990)
Contiene las normas de comportamiento nutricional redactadas en lenguaje sencillo y de fácil comprensión para la gran mayoría de la población.
12. **Curso de Nutrición Comunitaria** (1990)
Recoge el material del curso dictado en Valencia por el Dr. Ivan Beghin.
13. **Declaración de Ureña** (1991)
Informe del II Taller Nacional sobre Deficiencia de Yodo celebrado en Ureña en 1990.
14. **La Nutrición ante la Salud y la Vida** (1991)
Recoge las ponencias y trabajos del IV Simposio de la Fundación Cavendes celebrado en Caracas en 1989.
15. **SANARE ... hace 50 años** (1992)
Tercera edición del libro del Dr. José María Bengoa publicado en 1940 bajo el título *Medicina social en el medio rural venezolano*.
16. **Deficiencia de Yodo en Venezuela y su Prevención**
Recoge las ponencias y trabajos presentados en el II Taller Nacional sobre Deficiencia de Yodo celebrado en Ureña en 1990.

REVISTAS

Avances de Nutrición y Dietética

Publicación trimestral

Anales Venezolanos de Nutrición

Volumen 1 (1988)

Volumen 2 (1989)

Volumen 3 (1990)

Volumen 4 (1991)

Volumen 5 (1992)

Volumen 6 (1993) (en preparación)

Memorias

1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990 y 1991



ESTE LIBRO SE TERMINO DE IMPRIMIR EN
LOS TALLERES DE EDITORIAL TEXTO
AV. EL CORTIJO, QTA. MARISA, N° 4
LOS ROSALES - CARACAS - VENEZUELA

Anales Venezolanos de Nutrición — Vol. 5, 1992

Editorial	3
Nutrición y salud pública	
Subregistro de la desnutrición calórica-proteica. Departamento de Pediatría. Hospital "Dr. Domingo Luciani". <i>Gladys Henrique Pérez, Pedro Guerrero Briceño</i>	5
Circunferencia media del brazo: indicador nutricional en niños de 1 a 4 años de edad. <i>Ingrid Soto de Sanabria, Yolanda Hernández de Valera, Mireya Pérez de Daoud, Carmen T. Correa</i>	11
Condiciones socioeconómicas y situación nutricional. Estudio de una comunidad de Caracas. <i>Thaís Ledezma, Maritza Landaeta-Jiménez, Betty M. Pérez, Alicia Ortega Mancera</i>	17
Condiciones socioeconómicas e indicadores de composición corporal en niños de una comunidad de Caracas. <i>Alicia Ortega Mancera, Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez, Thaís Ledezma</i>	25
Nutrición clínica	
La inmunología en lactantes y preescolares en riesgo nutricional. <i>Solano de Sáez L., Lara Pantin E., Perelli A., Velásquez E., Raaz N.</i>	31
Zinc y cobre en embarazadas venezolanas y sus recién nacidos. <i>Dini Elizabeth, Siciliano Luigina, Puig Myriam, Rodríguez Iris, Golding Rafael, Fernández Alberto, Itriago Ana, Ranaudo María, Carrión Nereida</i>	37
Crecimiento y desarrollo	
Asociación entre distribución de la grasa y la estatura en adolescentes obesos. <i>Manuel Amador, Jorge Bacallao, Mirta Hermelo, José M. Borroto</i>	43
Peso en adolescentes del estudio longitudinal de Caracas. Modelo Preece-Baines 1. <i>Isbelia Izaguirre de Espinoza, López-Blanco M., Tomei C.</i>	49
Ciencia de los alimentos	
Desarrollo y evaluación de un panqué enriquecido con harina de algodón. <i>Marisa Guerra, Marisela Granito, Carlos Pérez</i>	53
Consumo de alimentos en el Area Metropolitana de Caracas y ciudades del interior de Venezuela en 1990 <i>Marlene Fossi, María Luisa Alvarez, Omaira Rivas, Werner Jaffe, Hernán Méndez Castellano</i>	59
El lactovisoy, ¿una alternativa para la leche? <i>Werner Jaffe, Marisa Guerra, Carlos Martínez T., Miguel Layrissé</i>	65
Nutrición básica	
Actualidades sobre bioquímica de la vitamina A. <i>Providencia Rodríguez, Darío Simarro Escandell</i>	69
Estudio de casos	
Evaluación del crecimiento en los acondroplásicos. <i>Olga Figueroa de Quintero, Celia Castillo de Hernández, Ingrid Soto de Sanabria, Carmen T. Correa</i>	75
Conferencias	
Encuentro Europa-América: mestizaje y creatividad. El cultivo, beneficio y consumo del trigo en Venezuela colonial. Un capítulo olvidado de la historia alimentaria. <i>José Rafael Lovera</i>	79
La alimentación de los aborígenes en la época pre-colombina. <i>José María Bengoa</i>	85
Evolución de la alimentación en el Nuevo Mundo. <i>José María Bengoa</i>	93
Síntesis	
El Proyecto "Venezuelan foods". <i>Werner Jaffe, Marlene Fossi</i>	101
Libros	103
Notas	105
Cartas al editor	107
Información para los autores	109