

Anales Venezolanos de Nutrición 1988-2008

Anales Venezolanos de Nutrición, inicia su publicación en 1988, como una iniciativa del Dr. José María Bengoa, que en esa oportunidad se desempeñaba como Director Ejecutivo de la Fundación Cavendes. El editorial expresaba que “obedece a la necesidad de llenar un vacío que venía sintiéndose desde hace años, cuando...en la década de los 60 la revista Archivos Venezolanos de Nutrición se transforma en Archivos Latinoamericanos de Nutrición”. Surgió para dar cabida a los trabajos de los estudiosos de la nutrición en nuestro país, pero también de profesionales latinoamericanos. Durante estos años, se han publicado artículos originales sobre temas muy variados, testimonios de la visión de amplio alcance, sobre los problemas prioritarios, desde los nutrientes en déficit hasta aquellos en exceso y la tendencia a una transición nutricional, que surge como determinante de los problemas de salud pública en nuestra población. Los alimentos, la nutrición y la salud se convirtieron en problemas de seguridad de estado, en un mundo donde subyace la amenaza de una crisis alimentaria. Un grupo muy importante de profesionales, investigadores y de estudiosos, ha venido consolidando un espacio de opinión, prueba de ello, es el surgimiento de revistas científicas y de divulgación, así como también, el volumen de información que se publica en los medios de comunicación. Anales Venezolanos de Nutrición, ha publicado los resultados de investigaciones, la opinión de nuestros maestros y de distinguidos especialistas, que con dedicación y compromiso se han convertido en *la conciencia* de la alimentación y de la malnutrición en estos años. Estos resultados deben utilizarse para el diseño de *políticas públicas*, orientadas a mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición de la población, en especial de los grupos más vulnerables. Las soluciones políticas deberían fundamentarse sobre bases técnicas, con prioridades bien definidas, para lograr transformar el “círculo vicioso” de subdesarrollo, enfermedad y malnutrición en un “círculo virtuoso”. La Fundación Bengoa, en su misión de contribuir a mejorar la nutrición de los venezolanos, mantiene espacios de intercambios científicos, que cooperen con la acción política, de las instituciones responsables de la seguridad alimentaria y de la salud en nuestro país. Anales Venezolanos de Nutrición es uno de esos espacios, al servicio de la comunidad científica de Venezuela e Iberoamérica.

Maritza Landaeta-Jiménez

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN. 21, Nº 1. AÑO 2.008

CONTENIDO

Editorial	3	Informe técnico	
Nutrición y salud pública		Guías Alimentarias en América Latina. Informe de la consulta técnica regional de las Guías Alimentarias 2007	
Estado de vitamina A y su relación con antecedentes infecciosos en escolares venezolanos		Verónica Molina.....	31
María Concepción Páez, Nayka Díaz, Liseti Solano y Sara Irene Del Real	5	Conferencia	
Plomo en sangre, estado nutricional y estratificación socioeconómica, en niños de una comunidad de Valencia		Longevidad, nutrición, amor y todo eso	
David Seijas, Guido Squillante	14	José María Bengoa.....	42
Bioquímica nutricional		Notas	
Efecto de dietas con aceite de palma, girasol o pescado sobre la susceptibilidad a la oxidación de las lipoproteínas LDL-HDL del plasma de rata		Alejandro O'Donnell	
María Isabel Giacopini, Virgilio Bosch	20	Eduardo Atalah S.....	49
Tema general		Ester Casanueva y López	
Hacia una definición de fibra alimentaria		Luz María de Regil.....	49
Omar Eduardo García Ochoa, Ramón Benito Infante, Carlos Julio Rivera	25	Fundación Bengoa informa	51
		Información para los autores	52

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN. 21, Nº 1. AÑO 2.008

CONTENTS

Editorial	3	Technical report	
Nutrition and public health		Food Guidelines in Latin America. Report of a regional technical consultation in 2007	
Vitamin A status and the relationship with morbidity in venezuelan school children		Verónica Molina.....	31
María Concepción Páez, Nayka Díaz, Liseti Solano y Sara Irene Del Real.....	5	Conference	
Blood lead, nutritional state and socioeconomic status, in children of a community of Valencia		Longevity, nutrition, love and all that	
David Seijas, Guido Squillante	14	José María Bengoa	42
Nutritional biochemistry		Notices	
Effect of diets with oil palm, sunflower or fish on the oxidation of LDL-HDL lipoproteins of the rat plasma		Alejandro O'Donnell	
María Isabel Giacopini, Virgilio Bosch	20	Eduardo Atalah S.....	49
General topic		Ester Casanueva y López	
Alimentary fiber definition		Luz María de Regil.....	49
Omar Eduardo García Ochoa, Ramón Benito Infante, Carlos Julio Rivera.....	25	Bengoa Foundation notices	51
		Information for authors	52

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN. 21, N° 1. AÑO 2.008

Editorial	3
Nutrición y salud pública	
Estado de vitamina A y su relación con antecedentes infecciosos en escolares venezolanos María Concepción Páez, Nayka Díaz, Liseti Solano y Sara Irene Del Real	5
Plomo en sangre, estado nutricional y estratificación socioeconómica, en niños de una comunidad de Valencia David Seijas, Guido Squillante	14
Bioquímica nutricional	
Efecto de dietas con aceite de palma, girasol o pescado sobre la susceptibilidad a la oxidación de las lipoproteínas LDL-HDL del plasma de rata María Isabel Giacopini, Virgilio Bosch	20
Tema general	
Hacia una definición de fibra alimentaria Omar Eduardo García Ochoa, Ramón Benito Infante, Carlos Julio Rivera	25
Informe técnico	
Guías Alimentarias en América Latina. Informe de la consulta técnica regional de las Guías Alimentarias 2007 Verónica Molina.....	31
Conferencia	
Longevidad, nutrición, amor y todo eso José María Bengoa.....	42
Notas	
Alejandro O'Donnell Eduardo Atalah S.....	49
Ester Casanueva y López Luz María de Regil.....	49
Fundación Bengoa informa	51
Información para los autores	52

Estado de vitamina A y su relación con antecedentes infecciosos en escolares venezolanos

Maria Concepción Páez^{1,4}, Nayka Díaz^{1,4}, Liseti Solano^{2,4} y Sara Irene Del Real^{3,4}

Resumen. La vitamina A (VA) cumple una función importante sobre el sistema inmunológico demostrándose una relación sinérgica entre estado corporal de VA, y procesos infecciosos. El objetivo fue evaluar la relación entre niveles séricos de retinol y la Citología de Impresión Conjuntival (CIC) con el estado nutricional antropométrico y antecedentes infecciosos en escolares de bajos recursos económicos de una zona urbana de Valencia. Se evaluaron 445 niños (4-13 años de edad), de ambos géneros. Se determinó: retinol sérico (HPLC-r), proteína C reactiva (nefelometría), CIC (ICEPO), los indicadores antropométricos peso-talla (PT) y talla-edad (TE) según referencia nacional y el registro de enfermedades infecciosas (diarrea, enfermedades respiratorias, sarampión y parasitosis) dos meses previos al estudio. El 92,3% estaban en situación de pobreza, 7% presentó déficit nutricional (PT \leq p10), 10,8% exceso (PT > p90) y 1,5% talla baja (TE = p3); 18% de los niños presentó al menos un episodio de diarrea, 39,8% infección respiratoria superior, 28,1% inferior y 32,8% parasitosis. El 10,3% mostró niveles altos de PCR (> 10mg/L), el valor promedio de retinol fue $35,7 \pm 9,2\mu\text{g/dL}$ con una prevalencia de valores bajos (< $20\mu\text{g/dL}$) de 0,7%, niveles marginales (20-30 $\mu\text{g/dL}$) de 27,4% y 9,5% déficit de VA según CIC. Se encontró correlación significativa entre retinol sérico y CIC y asociación significativa entre retinol sérico y las enfermedades respiratorias superiores únicamente. No se encontró asociación entre los indicadores antropométricos con el estado de vitamina A ni con la morbilidad. No fue posible demostrar la relación entre el estado de vitamina A y los antecedentes infecciosos como diarrea, enfermedades del tracto respiratorio inferior y sarampión, sin embargo, la alta prevalencia de morbilidad y de niveles marginales de VA, hacen que el grupo estudiado requiera vigilancia nutricional. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 5-13.**

Palabras clave: Vitamina A, retinol, CIC, morbilidad, escolares, peso-talla y talla-edad.

Vitamin A status and the relationship with morbidity in venezuelan school children

Abstract. Vitamin A (VA) is an essential micronutrient for the immune system and several researchs have shown a synergic relationship between vitamin A status and morbidity. The aim was to show the relationship between serum retinol level, Conjunctival Impression Cytology (CIC), anthropometric status, and morbidity in low income school children. 445 children (both genders) between 4 and 13 years old were assessed. Serum retinol levels (HPLC-r), C-reactive protein (nefelometry) and CIC (ICEPO), anthropometric indicators (Weight-height (WH), height-age (HA) according to national references values), morbidity (diarrhea, respiratory tract infections, measles, and parasitosis) two months prior to the evaluation, were determined. The poverty was 92.3%, wasting (WH \leq p10) 7%, overweight (WH > p90) 10.8%, and stunting (HA = p3) 1.5%. 18% had one or more diarrhea episodes, 39.8% upper respiratory tract infections, 28.1% lower respiratory tract infections, and 32.8% intestinal parasitosis; 10.3% showed a high level of C-reactive protein (CRP > 10mg/L). The average retinol level was $35.7 \pm 9.2\mu\text{g/dL}$, with 0.7% low level (< $20\mu\text{g/dL}$), 27.4% of the children at risk of vitamin A deficiency (20-30 $\mu\text{g/dL}$), and 9.5% deficient according CIC. There was a significant correlation between serum retinol and CIC, and a significant association between serum retinol and upper respiratory tract infections, but not between morbidity and CIC. There was not a significant association between anthropometric indicators and vitamin A status and morbidity. In this study it was not possible to demonstrate the relationship between vitamin A status and diarrhea, measles, lower respiratory tract infections and parasitosis but the high prevalence of marginal serum retinol levels and morbidity in this group makes it susceptible to nutritional surveillance. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 5-13.**

Key words: Vitamin A, retinol, CIC, morbidity, scholar children, weight-height, height-age.

Introducción

1. Nutrición. Investigador Asociado. Centro de Investigaciones en Nutrición.
2. Médico Inmunólogo. Coordinador Jefe del Centro de Investigaciones en Nutrición.
3. Nutrición Comunitaria. Investigador Asociado. Centro de Investigaciones en Nutrición.
4. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

Financiamiento: FONACIT-Venezuela Proyecto S1-96001296. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo (CDCH-UC).

Solicitar copias a: María Concepción Páez. Centro de Investigaciones en Nutrición (CEINUT). Email: mpaez@uc.edu.ve

La vitamina A es un nutriente esencial para la integridad del sistema inmunológico, con dos efectos principales, por un lado aumenta la inmunidad no específica manteniendo la integridad biológica y física del tejido epitelial como primera barrera a la infección, y por el otro aumenta la efectividad de la respuesta inmune a la infección tanto humoral como celular, una vez que la barrera epitelial ha sido dañada (1,2).

Se sabe que en la población existe una estrecha relación entre la deficiencia de esta vitamina y la infección, principalmente en los grupos más vulnerables, tales como los preescolares y escolares en los países en vías de desarrollo (3). Se ha comprobado que algunas infecciones son más graves y generan un mayor riesgo de mortalidad cuando se agotan las reservas tisulares de vitamina A, aún cuando no haya una manifestación clínica, estado que se conoce como deficiencia subclínica (4).

En estudios de poblaciones, principalmente malnutridas, la presencia de ciertas infecciones tales como: sarampión, algunos tipos de gastroenteritis, parasitosis por *Giardia*, *Ascaris* y *Schistosoma* se han visto asociadas a una disminución en los niveles séricos de retinol (3,5).

La malnutrición proteico-calórica aunque no se asocia necesariamente con signos oculares de xeroftalmia, los niveles séricos de retinol suelen estar disminuidos, en especial si es severa. Gran parte de la asociación puede ser explicada por los hábitos alimentarios y los tipos de enfermedades que perjudican tanto al estado calórico proteico como al estado de vitamina A (6).

Montilva et al., en un estudio realizado en Venezuela, en niños menores de 7 años, reportó un déficit nutricional de 24% con una prevalencia de deficiencia subclínica de Vitamina A de 14%, sin embargo, no hubo diferencias significativas en el valor promedio de retinol al comparar los niños normales con aquellos que presentaban déficit en los indicadores antropométricos Peso/Talla, Talla/Edad y Peso/Edad (7). En otra investigación realizada por De Abreu et al en el año 2002 (8), en la cual se evaluaron 124 niños menores de 10 años con desnutrición moderada, se reportaron niveles promedio de retinol plasmático de $28,6 \pm 6,7$ $\mu\text{g/dL}$ y una prevalencia de déficit de vitamina A de 10,5%, no observándose en ningún caso, signos clínicos de xeroftalmia.

Si bien la deficiencia de vitamina A subclínica es menos grave que la xeroftalmia franca, aquella se encuentra más difundida y contribuye en mayor grado a la mortalidad dentro de las comunidades, especialmente en países en extrema pobreza y bajo condiciones climáticas de sequía o inundaciones. Es así como, en regiones donde la deficiencia de vitamina A es endémica, la suplementación puede lograr una reducción rápida de la mortalidad infantil precoz (5).

Trabajos realizados en los últimos años en Venezuela, en los cuales se ha evaluado el estado de vitamina A en preescolares y escolares de comunidades de estratos socioeconómicos bajos, han mostrado una prevalencia de niveles séricos de vitamina A (VA) marginales entre 25% y 55% y una prevalencia de déficit entre 0,7% y 14%, lo

que demuestra que existe una deficiencia subclínica de vitamina A en estos grupos de edad (9,10).

Durante el período 2001-2002, se realizó un estudio de cobertura nacional que evaluó el estado de vitamina A en niños y niñas entre 6 y 59 meses de edad, encontrándose una prevalencia de déficit marginal de 5,3%, sin detectarse concentraciones de retinol sérico menores a 20 $\mu\text{g/dL}$, y se concluyó que en Venezuela, no existe déficit de vitamina A en este grupo etario, pero sí una baja prevalencia de niveles marginales. En este estudio se consideró la pobreza como el factor riesgo más importante para esta deficiencia marginal (11).

La concentración de retinol sérico es el indicador más común para el diagnóstico del estado de vitamina A; sin embargo ésta disminuye transitoriamente durante la respuesta de fase aguda a la infección, cuando hay daño tisular como trauma o en condiciones inflamatorias crónicas, lo que pone en duda que los niveles de retinol sérico sean el mejor indicador del estado de vitamina A bajo estas circunstancias (6,12).

Debido a que la deficiencia de vitamina A produce cambios histológicos a nivel de la conjuntiva ocular y en menor grado de la córnea, se ha propuesto la técnica de Citología de Impresión Conjuntival (CIC) para evaluar el estado de vitamina A antes de que ocurran las manifestaciones clínicas (13,14). Esta técnica ha demostrado ser de gran utilidad para evaluar comunidades con xeroftalmía franca, cuando se compara con indicadores bioquímicos y clínicos del estatus de vitamina A (15).

Debido a que a nivel poblacional, ninguno de los trabajos nacionales ya mencionados, han reportado la asociación existente entre el estado de vitamina A medido por la CIC y los niveles séricos de retinol con la presencia de procesos infecciosos, se planteó como objetivo de este trabajo evaluar la relación entre los niveles séricos de retinol y la Citología de Impresión Conjuntival con el estado nutricional antropométrico y antecedentes infecciosos en escolares de bajos recursos económicos de una zona urbana de Valencia.

Métodos

El presente es un estudio no experimental y de corte transversal en el cual se evaluaron 445 niños de ambos géneros, con edades entre 4-13 años, sin enfermedad aparente y en situación de riesgo de deficiencia de vitamina A por su bajo nivel económico. Los niños fueron seleccionados aleatoriamente de una comunidad escolar de la ciudad de Valencia, Venezuela con una matrícula de 1500 niños. Los datos fueron recolectados durante el periodo marzo-

mayo de 1998 y previo a ello se informó a la madre o representante en que consistía el estudio y se solicitó su consentimiento por escrito.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se consideró la prevalencia de valores inadecuados de vitamina A en escolares y preescolares de esta misma comunidad (12,7% en escolares y 33,5% en preescolares) reportados previamente por Solano y col, 1997 y la prevalencia de procesos infecciosos según las estadísticas del Ministerio de Salud y Desarrollo Social para el estado Carabobo.

Se diseñó una historia clínica en la cual se registraron los datos de identificación del niño, su condición socioeconómica, variables antropométricas, antecedentes de enfermedades infecciosas, parasitosis y hospitalización los dos meses previos al estudio y consumo de suplementos vitamínicos.

Para el registro de antecedentes infecciosos se consideró: *enfermedad respiratoria del tracto superior* (congestión nasal); *enfermedad respiratoria del tracto inferior* (catarro común, faringitis, amigdalitis, otitis, bronquitis, neumonía y bronconeumonía); *diarrea* (tres o más evacuaciones líquidas/día). La parasitosis se evaluó por la referencia materna de eliminación de parásitos o registro de examen de heces positivo.

Con base en la composición de edad del grupo a estudiar se crearon dos categorías: Grupo 1: niños entre 4 y 7 años de edad; Grupo 2: niños entre 8 y 14 años de edad.

Para el consumo de suplementos vitamínicos se interrogó el tipo de compuesto, frecuencia y tiempo de consumo, derivándose de allí, la clasificación en: suministro de suplemento sin vitamina A, de suplemento exclusivo con vitamina A, de polivitamínico con vitamina A y de suplemento del complejo B.

El estrato socioeconómico se determinó según el método de Graffar-Méndez Castellano (16).

Los niños fueron pesados y tallados utilizando una balanza con tallímetro marca Health-o-Meter. Previo a la recolección de la información, los investigadores recibieron dos semanas de entrenamiento y de estandarización en las técnicas de medición antropométricas (17). El diagnóstico nutricional antropométrico se hizo mediante los indicadores Peso/Talla (PT) y Talla/Edad (TE) y los resultados obtenidos se compararon con los valores de referencia nacionales (18). Se consideró déficit nutricional $\leq p10$ para el indicador PT y talla baja $\leq p3$ para el indicador TE (17,19).

Para las determinaciones de retinol sérico y proteína C

Reactiva (PCR), se extrajeron, en condiciones de ayuno, 4 ml de sangre de la vena antecubital, la cual fue dejada en reposo hasta la retracción del coágulo y luego centrifugada para la separación del suero. Este se almacenó a -70°C en tubos ámbar hasta el momento de su análisis.

El retinol sérico fue medido por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) (20), método estandarizado en el laboratorio del Centro de Investigaciones en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UC. Para el diagnóstico del estado de Vitamina A según este indicador, se consideraron los siguientes puntos de corte: niveles bajos: $< 20 \mu\text{g/dL}$ ($< 0,70 \mu\text{mol/L}$); marginales: $20\text{-}30 \mu\text{g/dL}$ ($0,70\text{-}1,05 \mu\text{mol/L}$) y normales: $> 30 \mu\text{g/dL}$ ($> 1,05 \mu\text{mol/L}$) (21).

La concentración de proteína C reactiva (PCR) fue usada como marcador de infección aguda. Se determinó en suero por nefelometría utilizando un Kit comercial y un analizador Turbox Orion Diagnóstica. Se consideró presencia de infección de fase aguda cuando los niveles séricos de PCR estaban por encima de 10 mg/L .

Para el análisis de heces, se le solicitó a la madre recolectar una muestra en el mismo día de la extracción de sangre. Sólo se pudo obtener una sub-muestra de 57 niños, debido o bien a que la madre no recolectó la muestra o a las condiciones inadecuadas de recolección y/o almacenamiento de la misma. Para el análisis de las muestras se utilizó el método directo con solución salina 0,85% y Kato.

Se realizó la técnica de Citología de Impresión Conjuntival (CIC) en ambos ojos, siguiendo la metodología recomendada por ICEPO (22), estableciéndose los siguientes criterios de diagnóstico:

Normal: Extendido laminar continuo de pequeñas células epiteliales, con abundante células caliciformes y puntos de mucina;

Marginal: Muy pocas células caliciformes o puntos de mucina. Células epiteliales agrandadas que comienzan a perder continuidad dentro del extendido;

Anormal: Ausencia de células caliciformes o puntos de mucina. Un marcado agrandamiento de las células epiteliales que se presentan claramente separadas.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 11.0. Se calcularon los estadísticos descriptivos básicos para las distintas variables, se comprobó la normalidad de la distribución y para medir la asociación entre las variables se realizaron pruebas de t-student, Tau-b-Kendall, Mann-Whitney, Odd Ratio, χ^2 y correlación de Spearman. Se utilizó un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

Resultados

Aun cuando la muestra estuvo conformada inicialmente por 537 niños, todos ellos con valores séricos de retinol (Páez et al.) (23), sólo en 445 de ellos se dispuso de la información sobre morbilidad y 423 de la Citología de Impresión Conjuntival.

La edad promedio del grupo fue de $6,9 \pm 1,9$ años con edades comprendidas entre 4 y 13 años. El 49% pertenecían al género masculino y 51% al femenino. El 92,3% de las familias vivían en condiciones de pobreza: 74,1% en pobreza relativa (Estrato IV); 18,2% en pobreza crítica (Estrato V) y el 7,7% en clase media (Estrato III).

Con relación al registro de morbilidad en los dos meses previos a la toma de muestra, se tiene que 39,8% de los niños presentó al menos un cuadro infeccioso del tracto respiratorio superior; 28,1% del tracto inferior, 18,0% diarrea al menos en una ocasión; y 32,8% parasitosis. Sólo se reportó un caso de sarampión y ningún niño fue hospitalizado los dos meses previos al estudio.

El valor promedio de retinol sérico en este grupo fue de $35,7 \pm 9,2$ $\mu\text{g/dL}$ con un rango entre 14,8 y 68,6 $\mu\text{g/dL}$. Al utilizar los puntos de corte para el diagnóstico del estado de vitamina A se encontró que el 0,7% presentó valores bajos (<20 $\mu\text{g/dL}$), el 27,4% valores marginales (20-30 $\mu\text{g/dL}$) y el 71,9% valores normales (>30 $\mu\text{g/dL}$). Ninguno de los niños mostró niveles séricos por debajo de 10 $\mu\text{g/dL}$.

Para evaluar la posible influencia de los procesos infecciosos agudos en la interpretación de los resultados del retinol sérico se determinó la proteína C reactiva (PCR), encontrando que solo un 10,3% (n: 45) de los niños tenían los niveles de PCR mayores a 10 mg/L y que, en este grupo, no existía una correlación significativa entre los niveles séricos de retinol y los de esta proteína de fase aguda ($r = -0,056$; $p: 0,244$; $n: 445$). Tampoco se observaron cambios significativos en los niveles séricos de retinol antes y después de corregir por PCR ($35,7 \pm 9,2$ $\mu\text{g/dL}$, vs $35,9 \pm 9,4$ $\mu\text{g/dL}$; Mann Whitney $p: 0,316$). Se consideró por lo tanto que en el grupo estudiado la prevalencia de los procesos infecciosos e inflamatorios al momento de la evaluación era baja y esto permitía usar el retinol sérico como indicador válido para el diagnóstico del estado de vitamina A.

Con relación a la muestra de CIC sólo fue posible obtener la impresión conjuntival en 423 niños, el resto de los escolares se negó a colaborar para la toma de muestra. Los resultados de la CIC indicaron que el 7,3% presentó una citología conjuntival anormal 3,5% marginal y 90,5% normal. Al agrupar las categorías anormal y marginal se obtuvo que 10,8% de los niños presentó deficiencia de

vitamina A según este indicador.

En cuanto al diagnóstico nutricional antropométrico se encontró que el 7,0% de los niños presentaron déficit nutricional y 10,8% sobrepeso según el indicador PT y 1,5% presentó talla baja según Talla/Edad. El déficit nutricional según Peso/Talla estuvo entre el p3 y p10, no encontrándose ningún niño por debajo del p3.

Al comparar los valores promedio de retinol sérico con la morbilidad registrada se encontró que no había diferencias significativas entre los que reportaban o no algún antecedente infeccioso. Así mismo, al estudiar la asociación entre el diagnóstico de infección según los niveles de PCR y la presencia o no de antecedentes infecciosos, no se observó asociación significativa entre ellos (Cuadro 1).

Al aplicar los puntos de corte a los niveles séricos de retinol para diagnosticar déficit de Vitamina A y relacionarlo con la morbilidad, se encontró asociación entre los niveles marginales de vitamina A (< 30 $\mu\text{g/dL}$) y las enfermedades respiratorias del tracto superior ($\chi^2: 5,866$ $p: 0,015$), siendo la probabilidad de encontrar niveles séricos de retinol bajos 1,7 veces más elevada en el grupo que reportó estas enfermedades, que en el grupo que no las reportó (OR: 1,674; IC 95% 1,101-2,545). Los antecedentes infecciosos para los otros procesos evaluados no mostraron asociación con ninguno de los dos indicadores del estado de vitamina A (Cuadro 2).

Los dos indicadores del estado de vitamina A (retinol sérico y CIC) se correlacionaban entre sí ($r: 0,113$; $p: 0,017$), pero ninguno de éstos mostró una correlación significativa con el estado nutricional antropométrico (Peso/Talla y Talla/Edad). Este a su vez, tampoco se correlacionó con los antecedentes infecciosos.

Como ya se mencionó en la metodología, solo 57 niños entregaron la muestra de heces en condiciones aceptables para su análisis, de los cuales 77,2% mostraron una o más formas parasitarias. Las formas más frecuentes fueron: *Blastocystis hominis* 65%, quistes de *Endolimax nana* 28,6%, quistes de *Giardia lamblia* 26,3%, huevos de *Trichuris trichura* 19,6%, quistes de *Entamoeba coli* 7,1% y quistes de *Entamoeba histolítica*, huevos de *Ascaris lumbricoides* y de *Hemynolepis nana* 3,6%. En este grupo no se encontró asociación significativa entre el estado de vitamina A según retinol sérico y CIC con la presencia de parásitos. El valor promedio de retinol sérico en los niños parasitados fue de $34,9 \pm 8,8$ $\mu\text{g/dL}$ y de los no parasitados $33,7 \pm 8,5$ $\mu\text{g/dL}$, no detectándose diferencias significativas entre ellos.

Cuadro 1. Niveles séricos de retinol ($X \pm DS$), prevalencia de inflamación por PCR según antecedentes infecciosos.

Antecedentes infecciosos		Retinol Sérico $X \pm DS$ $\mu\text{g/dL}$	Proteína C reactiva ($> 10 \text{ mg/L}$) %
Grupo total (n=445)	n (%)	$35,7 \pm 9,2$	10,3
Respiratorias Superiores		(Z:-1,85; p:0,068) ¹	(χ^2 :1,64; p:0,201)
Si reportó	177 (39,8)	$34,8 \pm 9,2$	12,7
No reportó		$36,2 \pm 9,1$	8,9
Respiratorias Inferiores		(Z:-0,882; p:0,378) ¹	(χ^2 :3,27; p:0,072)
Si reportó	125 (28,1)	$36,3 \pm 9,2$	14,6
No reportó		$35,4 \pm 9,2$	8,8
Diarrea		(Z:-0,192; p:0,848) ¹	(χ^2 :0,114; p:0,735)
Si reportó	80 (18,0)	$35,6 \pm 9,5$	11,4
No reportó		$35,7 \pm 9,2$	10,1%
Parasitosis		(Z:-1,341; p:0,180) ¹	(χ^2 :0,44; p:0,509)
Si reportó	146 (32,8)	$35,0 \pm 9,0$	11,6
No reportó		$36,1 \pm 9,4$	9,6

¹ Mann Whitney.

Fuente: Datos propios obtenidos de la investigación.

Cuadro 2. Prevalencia de déficit de vitamina A por retinol sérico y citología de impresión conjuntival según antecedentes infecciosos.

Antecedentes infecciosos		Retinol Sérico (n = 445)		CIC (n: 423)
		(<20 $\mu\text{g/dL}$) %	(20-30 $\mu\text{g/dL}$) %	Déficit %
Grupo total (n=445)	n (%)	0,7	27,4	10,8
Respiratorias Superiores		**	(χ^2 :0,5,86; p:0,015)	(χ^2 :0,783; p:0,376)
Si reportó	177 (39,8)	1,1	34,7	7,9
No reportó		0,4	24,1	10,8
Respiratorias Inferiores		**	(χ^2 :1,91; p:0,167)	(χ^2 :1,138; p:0,286)
Si reportó	125 (28,1)	0,8	23,4	7,0
No reportó		0,6	30,0	10,7
Diarrea		**	(χ^2 :0,461; p:0,497)	(χ^2 :0,984; p:0,321)
Si reportó	80 (18,0)	1,3	25,0	6,3
No reportó		0,5	28,8	10,3
Parasitosis		**	(χ^2 :0,031; p:0,860)	(χ^2 :0,627; p:0,429)
Si reportó	146 (32,8)	0,6	28,6	11,2
No reportó		0,7	27,8	8,6

** El tamaño de la muestra no fue suficiente para significancia estadística.

Fuente: Datos propios obtenidos de la investigación.

Cuando se estudió la presencia de antecedentes infecciosos según los grupos de edad, se encontró que existía asociación significativa para las enfermedades respiratorias superiores y parasitosis (χ^2 :17,8; p: 0,000²: 11,4; p: 0,001), siendo la prevalencia de estas enfermedades mayor en el grupo de los niños menores de 8 años (Cuadro 3). La probabilidad de encontrar enfermedades respiratorias del tracto superior fue 2,43 veces mayor en los niños menores de 8 años que en los mayores (OR: 2,43 IC 95%: 1,60 – 3,68) al igual que la parasitosis, que fue 2,02 veces mayor (OR: 2,02 IC 95%:

1,34-3,06). El resto de las enfermedades no mostraron asociación significativa con la edad.

A pesar del bajo estrato socioeconómico, el 43,4% de la muestra consumía algún tipo de suplemento vitamínico, y de estos, aproximadamente 70% contenían vitamina A. El consumo de suplementos se hacía diariamente en un 95,1% de los niños y el tiempo que llevaban recibiendo la suplementación era mayor de 15 días en el 62% de los casos, y menor de 15 días en el 38%.

Cuadro 3. Antecedentes de parasitosis y de enfermedades respiratorias superiores según grupos de edad.

Antecedentes infecciosos	Grupos de edad				Total		χ^2 ; p
	4 a 7 años		8 a 14 años		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Respiratorias Superiores (n: 441)							
Si reportó	131	47,4	46	27,3	177	39,9	χ^2 :17,5 p:0,000
No reportó	144	52,6	120	72,7	264	60,1	
Total	275	100	166	100	441	100	
Parasitosis (n:429)							
Si reportó	113	41,2	47	27,8	160	36,1	χ^2 :8,17 p:0,004
No reportó	161	58,8	122	72,2	283	63,9	
Total	274	100	169	100	443	100	

Fuente: Datos propios obtenidos de la investigación.

Hubo asociación entre el consumo de suplementos que contenían vitamina A con los niveles séricos de retinol (χ^2 5,227 p:0,022), sin embargo no se observó asociación entre el consumo de suplementos de vitamina A y la presencia de antecedentes infecciones.

Discusión

Si bien existe una relación sinérgica evidente entre el déficit de vitamina A y la presencia de procesos infecciosos (cada uno parece aumentar el riesgo del otro), a nivel epidemiológico esta relación ha sido difícil de demostrar debido a que factores ambientales, culturales, edad, estado fisiológico, y la malnutrición proteico-calórica, pueden estar presentes y afectar a ambas variables de tal forma que actúan como factores confusores (6).

En esta investigación se pudo observar una alta prevalencia de antecedentes infecciosos, más del 60% de los niños reportó al menos un episodio infeccioso los dos meses previos, siendo las enfermedades respiratorias las más frecuentes seguidas por las diarreas y parasitosis intestinal. Estos datos coinciden con lo reportado por el Sistema de Información de Epidemiología Nacional del estado Carabobo, para la fecha del estudio donde se mencionan como principales causas de morbi-mortalidad en este grupo etario las diarreas, infecciones respiratorias agudas, las parasitosis, los accidentes, la desnutrición infantil y la sepsis (24).

En cuanto al estado de vitamina A, si bien en el mundo se estima que cada año más de 250.000 niños desarrollan ceguera irreversible debido al consumo inadecuado de este nutriente (25), en Latinoamérica, no se disponen de estadísticas que permitan evaluar la situación real. Los resultados de algunos trabajos permiten identificar un riesgo elevado de deficiencia de vitamina A en algunos países de la región, como por ejemplo: El Salvador,

Nicaragua, Guatemala, Honduras, Ecuador y Belice, siendo las prevalencias de valores bajos (<20 μ g/dL) entre 10% en Belice y el 36% en El Salvador, y de niveles marginales entre 48% para Bolivia y 84% para Perú (26). En este reporte no se muestra información sobre la situación de vitamina A en el país, ya que para la fecha de su realización, no existían trabajos a escala nacional.

En la presente investigación, se encontró que menos del 1% de los niños mostraron niveles bajos de retinol sérico, sin embargo, 27,4% de ellos tuvieron niveles séricos marginales. En cuanto a la CIC, 10,8% de los niños tuvieron alteraciones del epitelio ocular, observándose una correlación significativa con los niveles séricos de retinol. La prevalencia de niveles bajos y marginales de retinol encontradas en este estudio fueron más que las reportadas en un Estudio Nacional, realizado en el periodo 2001-2002 en niños menores de 59 meses de edad, donde se encontraron niveles marginales de 5,3% (11), y fueron más bajas que las reportadas por Montilva *et al*, (7) en una población de estratos bajos en la ciudad de Barquisimeto-Venezuela en niños menores de 7 años, con una prevalencia de 14% de niveles bajos y 55,1% de niveles marginales. En otro estudio realizado en un grupo de niños venezolanos menores de 10 años con desnutrición moderada, se reportó una prevalencia de déficit de vitamina A de 10,5%, no observándose en ningún caso, signos clínicos de xeroftalmia (8).

A pesar de las diferencias en las prevalencias de déficit reportadas por los distintos estudios mencionados, al aplicar los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud para clasificar el déficit de vitamina A como un problema de Salud Pública, este es considerado un problema leve, en ninguno de los trabajos se reportaron niveles de retinol sérico por debajo de 10 μ g/dL (25).

Con base en estos resultados se pudiera pensar que si bien, la deficiencia de vitamina A parece ser un problema severo en algunos países de Latinoamérica, en Venezuela el riesgo es bajo de una deficiencia franca, pero, el hallazgo de alteraciones histológicas del epitelio ocular (CIC anormal) y de un porcentaje importante de niveles marginales de vitamina A, indican que en Venezuela hay grupos que se encuentran en una condición desfavorable ante los procesos infecciosos y por tanto presentan un riesgo mayor de morbi-mortalidad.

Aunque la malnutrición proteico calórica, no se asocia necesariamente con signos oculares de la xeroftalmia (la cual es la manifestación clínica más importante de la deficiencia de Vitamina A), los niveles séricos de retinol suelen estar disminuidos en los niños con esta patología, en especial si es severa. Gran parte de la asociación puede ser explicada por los hábitos alimentarios y los tipos de enfermedades que perjudican tanto al estado calórico proteico como al estado de vitamina A (6).

En esta investigación según los indicadores antropométricos, se encontró una baja prevalencia de déficit nutricional, no observándose asociación con el estado de vitamina A según los dos indicadores utilizados. Tampoco se encontró correlación entre el estado nutricional antropométrico con los registros de antecedentes infecciosos. La ausencia de asociación observada en este estudio pudiera ser atribuida al bajo porcentaje de desnutrición en la muestra, así como, por la ausencia de casos moderados o severos de desnutrición y a la falta de deficiencia franca de vitamina A en la población estudiada.

En el estudio de Montilva et al., los autores reportaron un déficit nutricional de 24% sin encontrar diferencias significativas en el valor promedio de retinol al comparar los niños normales con aquellos que presentaban déficit en los indicadores antropométricos Peso/Talla, Talla/Edad y Peso/Edad (7).

Otra investigación realizada en la ciudad de Maracaibo, Venezuela; en la cual se evaluó el estado de vitamina A en 157 niños entre 2 y 6 años utilizando el indicador Citología de Impresión Conjuntival, se reportó una prevalencia de déficit de vitamina A de 35,4%. Los autores reportan en este grupo un déficit nutricional leve de 11,3% según Peso/Talla, un 5,6% de déficit moderado a severo según Peso/Edad y 13,4% presentó talla baja. Tampoco se encontró asociación entre el estado de vitamina A por CIC con ninguno de los indicadores antropométricos (27).

En esta investigación solo se encontró asociación entre los niveles séricos de retinol y las enfermedades respira-

torias del tracto superior. Estos resultados son similares a los reportados por De Abreu y et al. quienes evaluaron los antecedentes infecciosos gastrointestinales y respiratorios agudos en el momento del ingreso del paciente a un centro de recuperación nutricional, no encontrando asociación significativa entre diarrea y retinol plasmático, ni entre antecedentes de enfermedades respiratorias en general y la concentración de retinol. Sin embargo, estos autores sí reportan asociación significativa de antecedentes de catarro o neumonía con la concentración de retinol plasmático (28).

La mayoría de las investigaciones realizadas para estudiar la relación entre morbilidad y estado de vitamina A se han enfocado a medir el efecto de la suplementación sobre la incidencia, duración y recidiva del cuadro infeccioso. Esta asociación ha sido reportada en diversos estudios donde se ha medido el impacto de la suplementación sobre la incidencia y duración de episodios diarreicos, encontrándose que la administración tanto de dosis masivas como de dosis diarias de vitamina A disminuyen significativamente la incidencia de diarrea y riesgo de recidiva (29-33). Sin embargo, existen otros estudios en los cuales la evidencia no muestra el efecto benéfico de la suplementación sobre la incidencia o prevalencia de diarrea. La diferencia entre estos estudios pudiera atribuirse en parte a la dificultad en definir lo que constituye un episodio de diarrea.

La asociación entre el estatus corporal de vitamina A y los antecedentes infecciosos del tracto respiratorio también ha sido controversial. Si bien algunos trabajos de investigación han mostrado que en niños con deficiencia de vitamina A el riesgo de enfermar y morir por infección del aparato respiratorio es mayor, este hallazgo no ha podido confirmarse (34-36). En un metanálisis reciente en niños de un mes a 6 años de edad en países en desarrollo, en el cual se evaluaron 5 estudios a fin de determinar la eficacia de la intervención de altas dosis de vitamina A como un adjunto al tratamiento estándar de infecciones agudas del tracto respiratorio inferior, se concluyó que no hay evidencia de que la intervención con vitamina A mejore la recuperación de neumonía (36).

Otra razón que dificulta la interpretación de la relación entre morbilidad y deficiencia de vitamina A en estudios de población, es el método de registro de las enfermedades infecciosas. En la mayoría de los estudios, este es realizado o bien por los padres o parientes inmediatos a los niños o por los investigadores en la visita domiciliar. En algunas de estas investigaciones, el reporte de morbilidad se basa en un registro retrospectivo de dos, tres o cuatro meses después de la suplementación durante el período de intervención, forma de evaluar la morbilidad que pue-

de conducir a un sub-registro (6,29). En esta investigación se siguió esta metodología, lo que pudiera inferirse la existencia de un sub-registro de los antecedentes infecciosos reportados.

En una revisión crítica de 11 estudios aleatorios realizados en la India, que evaluó el efecto de la suplementación sobre la morbilidad y mortalidad infantil, el autor concluye que ninguno de los estudios fue adecuado en su metodología (37). Del total de los estudios solo uno reportó una reducción significativa de la mortalidad después de la suplementación con Vitamina A y 3 indicaron algún efecto benéfico de la vitamina A sobre la morbilidad. La conclusión de esta revisión, es que los datos disponibles no muestran una evidencia definitiva del beneficio substancial de la suplementación de vitamina A sobre la morbilidad o mortalidad infantil en India.

A pesar de que existen suficientes evidencias del papel que juega la vitamina A en el mantenimiento de los tejidos epiteliales y que cada vez es mayor el conocimiento que evidencia su función sobre el sistema inmune, no fue posible demostrar en este estudio una relación entre estado corporal de vitamina A y la prevalencia de antecedentes infecciosos, tales como diarrea, enfermedades del tracto respiratorio, parasitosis, entre otros.

Si bien cada vez es más clara la evidencia del efecto beneficioso de la vitamina A sobre la mortalidad infantil, también parece haber mas trabajos que llegan a concluir que la mejora del status corporal de vitamina A no parece mejorar la frecuencia, duración y prevalencia de diarreas e infecciones del tracto respiratorio.

En Venezuela el riesgo de una deficiencia franca de vitamina A es bajo, pero, el hallazgo de alteraciones histológicas del epitelio ocular y de un porcentaje importante de niveles marginales de vitamina A, indican que existen grupos de poblaciones vulnerables que presentan un riesgo mayor de morbi-mortalidad. Por esta razón, es importante diseñar estrategias que permitan mejorar el estado de vitamina A en los grupos de riesgo de deficiencia de la misma, así como acompañarlas con otras políticas o programas dirigidos a una mayor adecuación de las condiciones sanitarias ambientales, cumplimiento de los programas de inmunización y seguridad alimentaria de los hogares.

Los hallazgos muestran en la población evaluada una asociación entre el estado de vitamina A y las infecciones del tracto respiratorio superior, la cual se debe continuar explorando a fin de tratar de establecer definitivamente el proceso de interacción.

Referencias

1. Semba RD. Vitamin A, immunity, and infections. *Clin Infect Dis* 1994; 19:489-99.
2. Scrimshaw N, SanGiovanni JP. Synergism of nutrition, infection and immunity: an overview. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:464S-77S.
3. Moreira E, Valdés A, Rojo M, Martínez Canalejo H, López I, Pacheco Y. Vitamina A, Citología Conjuntival y complicaciones clínicas en niños hospitalizados por neumonía, *Bol Oficina Sanit Panam* 1996; 121:283-290.
4. Underwood B. Hipovitaminosis A: Epidemiología de un problema de Salud Pública y estrategias para su prevención y control. *Bol Oficina Sanit Panam* 1994; 117:496-505.
5. Ramakrishnan V, Latham MC, Abel R, Frongillo EA. Vitamin A supplementation and morbidity among preschool children in south India. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 1295-1303.
6. Mc Laren D, Frigg M. *Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders (VADD)*. Second Edition; 2001.
7. Montilva M, Nieto R, Ferrer MA, Pérez M, Durán L, Mendoza M. Vitamina A en niños menores de 7 años de comunidades suburbanas, Barquisimeto-Venezuela. *An Ven Nutr* 2001; 14:15-19.
8. De Abreu J, Santos C, Borno S, Montilla M, Arenas O, Dini E. Deficiencia de Vitamina A en niños desnutridos moderados de una población urbana-marginal de Caracas. *An Ven Nutr* 2002; 15:76-86.
9. Solano L, Peña E, Portillo Z, Yépez CE, Sutil R, Del Real S et al. Vitamin A Status in Three age Groups of a Venezuelan Population. XVII IVACG Meeting. 18-22 Marzo. Guatemala. 1996.
10. Solano L, Páez MC, Sánchez L, Ortiz L, Portillo Z, Ramos G et al. Vitamin A status of preschools children from a community at nutritional risk. XVIII IVACG Meeting. Sep 21-26. El Cairo, Egipto. 1997.
11. Alianza para una Nutrición saludable. Prevalencia del déficit de vitamina A en niños y niñas entre 6 y 59 meses de edad. Caracas: UNICEF, Instituto Científico de Nutrición Procter & Gamble, Ministerio de Salud y Desarrollo Social, Instituto Nacional de Nutrición, Centro de Investigaciones en Nutrición- Universidad de Carabobo. Primera Edición. Caracas Abril, 2003.
12. Stephensen CB, Gildengorin G. Serum retinol, the acute phase response, and the apparent misclassification of vitamin A status in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:1170-8.
13. Reddy V, Rao V, Reddy A, Reddy M. Conjunctival impression cytology for assessment of vitamin A status. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 814-7.
14. Rahman MM, Mahalanabis D, Wahed MA, Islam M, Habte D, Khaled MA, et al. Conjunctival Impression Cytology fails to detect subclinical Vitamin A deficiency in young children. *J Nutr* 1995; 1869-1874.
15. Nathanail L, Powers H. Vitamin A status of young Gambian children: biochemical evaluation and conjunctival impression cytology. *Annals of Tropical Paediatrics* 1992;12: 67-73.
16. Méndez Castellano H, Méndez MC. *Sociedad y Estratificación. Método Graffar*. Méndez Castellano. Caracas. FUNDACREDESA; 1994.
17. López de Blanco M, Landaeta Jiménez M. *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría, Fundacredesa, Lab. Serono. Caracas; 1991.
18. Méndez Castellano H. *Valores de Referencia*. Proyecto Venezuela. *Arch Ven Puer Pediatr* 1994; Vol. 57.
19. Valera Y, Arenas O, Henríquez G. Clasificación Nutricional Antropométrica: Modificación de la Clasificación de Waterlow. *An Ven Nutr* 1993; 6:31-39.
20. Bieri J, Tolliver T, Catignani G. Simultaneous determination of α -tocopherol and retinal in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 1979; 32:2143-2149.

21. Gibson R. Assessment of the status of vitamins A, D and E. En: *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press. 1990: 377-389.
22. Wittpenn JR, West KP, Keenum D, Farazdaghi M, Humphrey J, Howard GR, Sommer A, Natadisastra G, Santos E, Gandomski A, Kjolhede C. ICEPO Training manual: assessment of vitamin A status by impression cytology. ICEPO, Dana Center for Preventive Ophthalmology, The Wilmer Institute and School of Hygiene and Public Health of John Hopkins University, Baltimore, MD. 1988.
23. Páez MC, Solano L, Del Real S. Indicadores de riesgo para la deficiencia de vitamina A en menores de 15 años de una comunidad marginal de Valencia, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2002; 52 (1):12-19.
24. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Sistema de Información de Epidemiología Nacional (MSDS-SIEN) Informe mensual de Epidemiología (Epi – 15) del Estado Carabobo, 1998. Documento mimeografiado.
25. WHO. Indicators for assessing Vitamin A Deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programs. *Micro-nutrient Series*. WHO/NUT/96.10. 1996: 7.
26. Mora JO, Dary O. Deficiencia de vitamina A y acciones para su prevención y control en América Latina y el Caribe, 1994. *Bol Oficina Sanit Panam* 1994; 117:519-528.
27. Castejón H, Ortega P, Díaz M, Amaya D, Gómez G, Ramos M, et al. Prevalencia de deficiencia subclínica de vitamina A y desnutrición en niños marginales de Maracaibo-Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2001; 5:25-32.
28. De Abreu J, Borno S, Montilla M; Dini E. Anemia y deficiencia de vitamina A en niños evaluados en un Centro de atención Nutricional de Caracas. *Arch Latinoam Nutr* 2005; 55(3):226-234.
29. Nalubola R, Nestel P. Effect of vitamin A on morbidity due to infection. *The effect of vitamin A nutritive on health. A review*. Washington, D.C: International Life Sciences Institute, 1999.
30. Lie C, Ying C, Wang EL, Brun T, Geissler C. Impact of large dose vitamin A supplementation on childhood diarrhea, respiratory diseases and growth. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47:88-96.
31. En Lin W, Fang YJ, Rong-Hua J. Impact of large doses of vitamin A supplementation on child diarrhea and respiratory diseases. *Sight Life News*. 1995 3-4.
32. Ross DA, Kirkwood BR, Binka FN, Arthur P, Dollimore N, Morris SS, et al. Child morbidity and mortality following vitamin A supplementation in Ghana: time since dosing, number of doses, and time of year. *Am J Public Health* 1995; 85(9):1246-51.
33. Bhandari N, Bahl R, Sazawal S, Bhan MK. Breast-feeding status alters the effect of vitamin A treatment during acute diarrhea in children. *J Nutr* 1997; 126: 973-983.
34. Dibley MJ, Sadjimin T, Kjolhede CI, Moulton LH. Vitamin A supplementation fails to recude incidence of respiratory illness and diarrhea in preschool-age Indonesian children. *J Nutr* 1996; 126: 434-442.
35. Grubestic RB, Selwyn BJ. Vitamin A supplementation and health outcomes for children in Nepal. *J Nurs Scholarsh* 2003; 35:15-20.
36. Brown N, Roberts C. Vitamin A for acute respiratory infection developing countries: a meta-analysis. *Acta Paediatr* 2004; 93:1437-42.
37. Gupta P, Indrayan A. Effect of vitamin A supplementation on childhood morbidity and mortality. *Critical review of Indian studies*. *Indian Pediatr* 2002; 39:1099-118.

Recibido:21-02-2007

Aceptado: 03-11-2007

Plomo en sangre, estado nutricional y estratificación socioeconómica, en niños de una comunidad de Valencia

David Seijas¹, Guido Squillante²

Resumen. El plomo (Pb), un metal versátil, usado desde tiempos prehistóricos, se ha distribuido ampliamente en el medio ambiente convirtiéndose en un riesgo de exposición humana. El presente estudio Analítico – Ecológico. El muestreo fue el aleatorio simple; el tamaño de la muestra se calculó con una confiabilidad de 95% y un error máximo de 10%, se seleccionaron 60 niños entre 4 – 9 años en el sector Michelena, municipio Valencia, en el 2004. El objetivo fue evaluar la relación entre los valores de Pb-S, el estado nutricional y la estratificación socioeconómica en un grupo de niños. Se midió Plomo en sangre, Hemoglobina, Hematocrito y se realizó la evaluación antropométrica. La media de Pb-S en varones ($11,1 \pm 3,1 \mu\text{g/dL}$) fue significativamente superior $p \leq 0,05$ a la encontrada en las hembras ($9,5 \pm 2,7 \mu\text{g/dL}$). La media de Plomo fue de $10,5 \pm 3 \mu\text{g/dL}$, observándose el valor más alto no significativo en el estrato socioeconómico III ($10,6 \pm 2,9 \mu\text{g/dL}$). Las hembras presentaron mayores porcentajes bajo la norma en el estado nutricional. En el estrato socioeconómico IV se encontró el porcentaje más alto de niños con estado nutricional bajo la norma se presentó. Los valores de Hemoglobina y Hematocrito estuvieron dentro de límites permisibles. El mayor porcentaje de la población estudiada presentó estado nutricional normal, con niveles de Plomo en sangre no críticos. Los niveles de Pb-S no constituyen un nivel alarmante “crítico” de exposición. Se sugiere realizar actividades de prevención primaria para disminuir los niveles de Plomo en sangre observados en los niños. *An Venez Nutr* 2008;21 (1): 14-19.

Palabras clave: Plomo en sangre, intoxicación por plomo, peso-edad, talla-edad peso-talla, evaluación antropométrica, niños, estratificación socioeconómica.

Blood lead, nutritional state and socioeconomic status, in children of a community of Valencia

Abstract . Lead is a versatile metal used since prehistoric times and has been distributed widely in the environment becoming a risk factor for human exposure. The present analytical-ecological study was performed in a sample size with a confidence of 95% and a maximal error of 10%; 60 children between 4 and 9 years of age belonging to Michelena sector in Valencia District in 2004. The objective was to relate blood level values to nutritional and socioeconomic status. Blood levels, Hemoglobin and Hematocrit values were determined and nutritional evaluation was performed. Mean Blood Lead in boys ($11.1 \pm 3.1 \mu\text{g/dL}$) was significantly higher in boys with regard to girls at a $p < 0.05$ than in girls ($9.5 \pm 2.7 \mu\text{g/dL}$). Mean Blood Lead was $10.5 \pm 3 \mu\text{g/dL}$. Girls showed a higher % of low nutritional status. Also in stratum IV, the highest prevalence was found. Hemoglobin and Hematocrit values were inside permissible limits, and levels of Lead were found at a non-critical level. It is suggested that activities of primary prevention should be carried out to diminish the levels of Blood Lead observed in children. *An Venez Nutr* 2008;21 (1): 14-19.

Key words: Blood lead, lead intoxication, anthropometric evaluation, children, socioeconomic status.

Introducción

El plomo (Pb), un metal versátil, se ha usado desde tiempos prehistóricos, y está distribuido ampliamente en el medio ambiente convirtiéndose en un riesgo de exposición humana (1). Altos niveles de exposición en humanos son nocivos para la mayor parte de los sistemas del organismo

e interfiere con el metabolismo y la función celular, produciendo efectos dañinos sobre diversos órganos, como el sistema nervioso central, riñón, sistema hematopoyético, hígado, sistema reproductivo y gastrointestinal (1,2).

La población infantil es la más vulnerable a la acción deletérea del Pb, debido a varios factores influyentes entre los que podemos mencionar: los niños inhalan un volumen de aire diario por unidad de peso corporal, mayor al de los adultos (2,3), por la inmadurez de sus órganos y además, porque la absorción y la biodisponibilidad del plomo ingerido son cuatro veces más grande que en adultos, mayor volumen sanguíneo, mayor afinidad del Pb por los grupos sulfidrilos de la Hemoglobina (Hb) fetal/neonatal y factores nutricionales (4,5). El Pb tiende a absorberse en relación inversa a la disponibilidad de hierro, calcio, fósforo, zinc y cobre, en la dieta (6). Por otra parte, dietas ricas en lípidos (frecuentes en infantes y

1. Economista, Investigador. Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC), Facultad de Ciencias de la Salud.
2. Médico Ocupacional, Investigador. Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC), Facultad de Ciencias de la Salud.

Financiamiento: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo.

Solicitar copias a: David Seijas, Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC), Calle 144 No. RIO-211. La Ceiba, Valencia, Estado Carabobo, Venezuela – 8237530 – 8247256. E-mail: dseijas@uc.edu.ve

niños jóvenes), tienden a aumentar la absorción del metal (7), el cual se dirige a diversos sitios de almacenamiento, siendo el esqueleto el sitio primario de almacenamiento del 95% de plomo, constituyendo de esta forma una fuente interna de exposición, puesto que el hueso es un órgano dinámico; estableciéndose así, un intercambio constante con el compartimiento de tejidos blandos (8).

Por otro lado, el deterioro del crecimiento de los niños con incremento de niveles de Pb-S generalmente fue atribuido a la asociación entre la carencia de una buena nutrición y el incremento de la exposición al plomo. Es por ello que las deficiencias nutricionales particularmente hierro, zinc, cobre, calcio y fósforo tienden a aumentar la absorción del Pb (10).

Aunado a lo anteriormente expuesto, la situación de pobreza y de crisis económica que viven la mayoría de los países de América Latina, ha repercutido sobre Venezuela, en la cual, la evolución de la situación nutricional ha tenido una relación directa con la economía del país, con una inflación acelerada y un elevado costo de los alimentos. Considerando el método de la línea de pobreza, la pobreza extrema en Venezuela para el año 2.000 fue del 44.1%, ascendiendo al 53.9% en el año 2.003 (12). De igual forma, estudios realizados por Fundacredesa muestran que la adecuación calórica por persona del estrato V fue de 85% para 1999, en tanto que la del estrato más alto fue de 95%, colocando en evidencia que el aporte calórico es inadecuado en una parte considerablemente alta de la población (13). Este factor de tipo socioeconómico se puede considerar, muy ligado al estado nutricional y por consiguiente a la absorción de plomo, ya que el estado nutricional de los niños está en función de la calidad y cantidad de los alimentos ingeridos, y su adquisición en relación con el poder de compra de sus hogares, por consiguiente, aquellos niños con un estado nutricional deficiente, podrían ser más susceptibles a la exposición a Pb.

En este mismo orden de ideas, el Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC), ubicado en Valencia, Venezuela, tiene entre sus funciones hacer exámenes toxicológicos al público en general, y realizó un estudio sobre el número de niños que acudieron por examen de plomo en sangre (Pb-S) durante los años 1.998–2.000, el cual le permitió determinar que la zona de procedencia de dichos niños y su condición socioeconómica podrían constituir predictores de los niveles elevados de Pb-S encontrados. De esta manera, se identificó que el sector denominado Michelena, podría ser una zona crítica a la exposición de Pb, debido a los diversos tipos de factores de riesgos presentes en la misma tales como: alto tráfico vehicular, numerosas paradas de autobuses, presencia de plantas químicas y talleres de

latonería y pintura, los cuales estaban ubicados en las cercanías de las casas de los niños estudiados (14,15).

Con en esos antecedentes, en el año 2004 se decidió realizar un macroproyecto sobre la población de niños pertenecientes a este sector, en el que se abordaron varios aspectos entre los cuales se encontraban: la caracterización de riesgos por exposición a Pb, sus efectos neurológicos, y la evaluación de algunos indicadores nutricionales. La presente investigación tuvo como objetivo el evaluar la relación entre los valores de Pb-S, el estado nutricional y la estratificación socioeconómica, en un grupo de niños del sector Michelena en Valencia.

Metodología

Población y muestra

El sector Michelena fue definido geográficamente como el espacio comprendido dentro de las siguientes zonas residenciales: la Michelena, San Blas I y II, El Milagro y San Rafael, del Municipio Valencia, en el Estado Carabobo.

La población estuvo constituida por 156 niños que vivían y estudiaban en el “sector Michelena”. La muestra estuvo conformada por 60 niños, los cuales fueron ubicados en dos colegios cercanos a sus viviendas. Para los efectos de este trabajo, se seleccionaron a los niños que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: edades entre 4 y 9 años, con un tiempo mínimo de residencia en el lugar de 12 meses, que no estuvieran consumiendo suplementos dietéticos a base de hierro o medicamentos que actúen sobre la hemoglobina y sin antecedentes de enfermedades de tipo crónica relacionadas con alteraciones de la hemoglobina o desnutrición.

Tipo de estudio

El estudio fue Analítico – Ecológico. El tipo de muestreo utilizado fue el aleatorio simple; el tamaño de la muestra se calculó con una confiabilidad de 95% y un error máximo admisible de 10%.

Para el diseño de la muestra se consideró como variable principal la concentración de Pb-S en los niños de dicho sector. En un estudio previo de los autores (15), esta zona se había clasificado como crítica a la exposición de plomo, dada la proporción de niños que habían obtenido valores de Pb-S superiores al límite permisible (10 µg/dl). La variable es dicotómica en términos de adecuación y por ello resultó pertinente calcular como medida estadística la proporción en este estudio.

Recolección de los datos

El diseño y la ejecución del estudio fueron aprobados por

el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo en el mes de agosto del año 2004, iniciando la recolección de los datos una vez obtenida su aprobación. En este sentido, se realizó una entrevista a los padres/representantes de los niños con el objeto de recabar información general sobre éstos, historia médica para evaluar el estado de salud general y las enfermedades sufridas por los niños, indicadores antropométricos y la condición socioeconómica de los hogares.

Se contó con el consentimiento por escrito de los padres o representantes de los niños, tanto para la obtención de la información en general, como para la determinación analítica de las muestras de sangre tomada.

Evaluación antropométrica

Fue realizada por personal entrenado, en tal sentido, una sola persona llevó a cabo todas las mediciones de peso y talla. El peso se tomó con el sujeto descalzo y con la ropa interior, utilizando una balanza marca "Detecto" previamente calibrada, cuya capacidad es de 140 kg en incrementos de 100 g. La talla se tomó con el tallímetro de la balanza, midiéndose el sujeto de pie y con la cabeza en el plano de Frankfort.

Con los datos de las variables antropométricas y para cumplir con los objetivos planteados, se construyeron los indicadores: peso para la talla (P-T), talla para la edad (T-E), peso para la edad (P-E), y por combinación de indicadores, agrupándolos en normal, sobre la norma y bajo la norma, utilizando los puntos de corte de Hernández (16).

Estratificación socioeconómica

La estratificación socioeconómica (ESE) se realizó de acuerdo a los criterios establecidos en la República Bolivariana de Venezuela por Fundacredesa (17). Este método está basado en la metodología de Graffar que fue modificado por Méndez Castellanos (18).

Análisis de laboratorio

El análisis del Pb-S se efectuó por espectrometría de absorción atómica, con un espectrofotómetro Perkin Elmer 3.110, y el método NIOSH 8003 (19) bajo el control de calidad PCCC-Pb-S inter-laboratorios del Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral de Zaragoza, España (20). Se tomó como valor permisible de Pb-S el establecido por el CDC de Atlanta para la población infantil (<10 µg/dl) (9).

La determinación de la hemoglobina (Hb) por el método de Cianometahemoglobina modificado de Bauer. El hematocrito (Hto) por el método del micro hematocrito y

los resultados se expresaron directamente en porcentajes, los cuales miden la concentración de hemoglobina promedio en los eritrocitos (21).

El diagnóstico del estado bioquímico de los niños (normal o anémicos) se basó en los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (22): concentración de hemoglobina menor a 11,0 g/dL (niños = 4,9 años); 11,5 g/dL (niños de 5-11 años) y hematocrito, menor de 34%.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó con un sistema computarizado, usando el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS versión 10). Las variables fueron evaluadas a objeto de conocer si cumplían con los requerimientos de normalidad y homogeneidad. Se calcularon los estadísticos descriptivos básicos (promedios y desviación estándar), exploratorios y de Kolmogorov-Smirnov en la determinación de la normalidad de la distribución de las variables, y de igual forma, las pruebas t para muestras independientes y el análisis de varianza de una vía. El nivel de significación aceptado fue $p \leq 0,05$.

Resultados

La población estuvo constituida por 60 niños, de estos 58,4% correspondió al género masculino, mientras que el 41,6% al femenino, la edad media de los niños fue de $7,3 \pm 1,3$ años, el peso y la estatura de los niños de la población en general fue de $26 \pm 6,4$ kg y $124,8 \pm 8,8$ cm. respectivamente.

La media de Pb-S de la población en general fue a $10,5 \pm 3$ µg/dl, y no mostró diferencias significativas en relación a su valor límite permisible (10 µg/dL). De igual manera, aunque la media más alta de Pb-S se evidenció en el ESE III ($10,6 \pm 2,9$ µg/dL), dicho valor no fue significativamente superior con respecto al resto de los demás estratos.

Con relación a la estratificación socioeconómica de los niños, 45% de la población se ubicó en el ESE IV, el cual está asociado a un grado de pobreza relativa. No obstante, al comparar los valores medios de Hb en los distintos estratos, no presentaron diferencia estadísticamente significativa (Cuadro 1).

Mediante la combinación de indicadores antropométricos, se determinó que más de la mitad de la población estudiada presentó un estado nutricional normal. Como dato relevante, el porcentaje mayor de niños con el estado nutricional bajo la norma, correspondió al ESE IV (Cuadro 2).

Cuadro 1. Estratos socioeconómicos e indicadores biológicos.

ESE	n	%	Pb-S ($\mu\text{g/dL}$)		Hb (g/dL)		Hto (%)	
			$\bar{X} \pm \text{DE}$	p*	$\bar{X} \pm \text{DE}$	p*	$\bar{X} \pm \text{DE}$	p*
II	11	18,3	9,9 \pm 4,2		13,8 \pm 1		42,7 \pm 3	
III	22	36,7	10,6 \pm 2,9	0,805	13,4 \pm 1,1	0,223	41,5 \pm 2,8	0,087
IV	27	45	10,5 \pm 2,5		13,2 \pm 0,8		40,5 \pm 2,3	
Total	60	100	10,5 \pm 3		13,4 \pm 0,9		41,3 \pm 2,7	

(*): Diferencia entre medias no significativa estadísticamente.

Como un hallazgo adicional, encontramos que la media de Pb-S en varones (11,1 \pm 3,1 $\mu\text{g/dL}$) fue significativamente superior a la encontrada en las hembras (9,5 \pm 2,7 $\mu\text{g/dL}$), más sin embargo, al analizar el estado nutricional por com-

binación de indicadores antropométricos, son las hembras las que representan el mayor número bajo la norma, en comparación con los varones (Cuadro 3).

Cuadro 2. Estado nutricional por combinación de indicadores antropométricos y estratos socioeconómicos.

Estado nutricional	n	ESE II		ESE III		ESE IV		Total			
		%*	%**	n	%*	%**	n	%*	%**	n	%**
Normal	5	8	13,8	14	23	38,8	17	28,3	47,4	36	60
Sobre la norma	3	5	30	4	6	40	3	5	30	10	16,6
Bajo la norma	3	5	21,5	4	6	28,5	7	11,6	50	14	23,4
Total	11	18,4		22	36,6		27	45		60	100

(*): % calculado en base al total de la población estudiada (n = 60)

(**): % calculado en base al total de niños por cada clasificación del Estado nutricional (Normal, Sobre la norma y Bajo la norma), respectivamente.

Cuadro 3. Estado nutricional por combinación de indicadores antropométricos, según niveles de Pb-S, Hb, y sexo.

Estado Nutricional	M		F		Pb-S ($\mu\text{g/dL}$)				Hb (g/dL)					
	n	%*	n	%*	M	F	TOTAL	p	M	F	TOTAL	p***		
					$\bar{X} \pm \text{DE}$	$\bar{X} \pm \text{DE}$	$\bar{X} \pm \text{DE}$		$\bar{X} \pm \text{DE}$	$\bar{X} \pm \text{DE}$	$\bar{X} \pm \text{DE}$		$\bar{X} \pm \text{DE}$	p***
Normal	23	38,8	13	21,6	10,9 \pm 3	9,4 \pm 2,3	0,127	10,4 \pm 2,8	0,545	13,2 \pm 0,9	13,2 \pm 0,8	0,955	13,2 \pm 0,8	0,520
Sobre la norma	6	10	4	6,6	10,5 \pm 2,7	8,6 \pm 1,7	0,246	9,8 \pm 2,4		14,4 \pm 0,7	13,3 \pm 1,2	0,122	14 \pm 1	
Bajo la norma	6	10	8	13,4	12,5 \pm 3,8	10,1 \pm 3,7	0,286	11,1 \pm 3,8		13,7 \pm 1,2	13,3 \pm 0,8	0,476	13,5 \pm 1	
Total	35	58,3	25	41,7	11,1 \pm 3,1	9,5 \pm 2,7	0,042**	10,5 \pm 3		13,5 \pm 1	13,2 \pm 0,8	0,332	13,4 \pm 0,9	

(*): % calculado en base al total de la población estudiada.

(**): Diferencia entre medias estadísticamente significativa.

(***): Diferencia entre medias no significativa estadísticamente.

Discusión

La media general de Pb-S fue inferior a la reportada por los autores en el estudio anterior (11,62 µg/dL) (14). Debido posiblemente, a la campaña de divulgación y prevención realizada por el personal del CITUC en esa oportunidad, así como parte de las recomendaciones hechas, permitieron reducir dichos valores en los niños estudiados.

Con base en los criterios de intervención establecidos por el CDC de Atlanta (9), la media general de Pb-S presentada en éste estudio se ubica en el nivel IIA (10-14 µg/dL), en el cual se sugieren realizar actividades primarias de prevención para bajar los niveles de Pb-S de los niños. Por tal motivo, y basándonos en lo anteriormente expuesto, se puede concluir que los niveles de de Pb-S encontrados en el presente estudio no constituyen un nivel alarmante "crítico" de exposición al metal.

En relación a la estratificación socioeconómica, el mayor porcentaje de niños con un estado nutricional bajo la norma se ubicó en el ESE IV, y a su vez, los niños con esta condición mostraron los niveles de Pb-S más altos pero no significativamente. Este hallazgo parece confirmar al igual que el estudio anterior (14), donde los niños con una categorización C, asociada a un grado de pobreza relativa y / ó crítica, mostraron la media de Pb-S más alta. La condición socioeconómica de sus hogares parece ser un factor determinante en el riesgo de exposición a Pb y el estado nutricional de los niños está asociado de forma directa con la condición socioeconómica de los hogares, lo que incrementa aún más la susceptibilidad a la exposición al Pb. Esto es consistente con los resultados obtenidos por Fraile (23).

Por otra parte, la evaluación hematológica demostró, que la totalidad de los niños estudiados presentaron niveles de Hb y Hto dentro de los valores permisibles en los tres estratos socioeconómicos evaluados, evidenciando la mayor media de Hemoglobina, en los niños pertenecientes a la clasificación sobre la norma (sobre el percentil 90). Estos valores son más altos que los reportados por Angarita et al (11), (11,61 ± 0,92 g/dL), ellos señalan que la población estudiada no presenta déficit de hierro y por consiguiente no se evidenciaron cuadros de anemia.

A pesar de que algunos autores (14) han reportado en sus estudios que los niveles altos de plomo en sangre ocasionan una disminución de los valores de hemoglobina y otros elementos como la vit. D, en este estudio en particular, los valores hematológicos se encontraron en el rango de referencia, quizás debido a que los valores de Pb-S no fueron significativamente diferentes al valor de referencia, que fue el objetivo central del estudio.

Como dato adicional, en relación al sexo, en el estudio previo (14), la mayor proporción de individuos estudiados fueron varones, con la media de Pb-S significativamente más alta en comparación a las hembras, lo cual está en concordancia con los resultados obtenidos en el presente estudio. En tal sentido, se puede decir que parece existir algún factor que predispone a que los varones sean más susceptibles a la intoxicación por Pb que las hembras, el cual podría estar relacionado al mayor tiempo que pasa el varón en la calle y por ende condiciona una mayor exposición a diversos factores de riesgo presentes en el medio ambiente, o a un problema de susceptibilidad individual que habría que determinar. Se sugiere que estudios posteriores puedan seguir investigando en profundidad el por qué de esta diferencia.

Un hallazgo relevante en este estudio, es que aun cuando, los varones presentaron niveles de Pb-S más altos, fue en las hembras donde se ubicaron los mayores porcentajes en el estado nutricional bajo la norma. En este sentido, el estudio de Angarita et al (11) también encuentra un mayor número de hembras con estado nutricional bajo la norma, al igual que las cifras presentadas por el SISVAN (24) en el Estado Carabobo, donde se corrobora que existe un número mayor de hembras con estado nutricional bajo la norma.

Se concluye que los niveles de Pb-S no constituyen un nivel alarmante "crítico" de exposición a Pb, lo que podría explicar los valores de Hb dentro del rango establecido como normal, observados en el ESE IV.

La presente investigación constituye un aporte como estudio preliminar para establecer la relación entre el estado nutricional, la estratificación socioeconómica, y los niveles de Pb-S en niños del sector Michelena.

Estudios posteriores debería incluir un número mayor de individuos en el tamaño de la muestra, la cual creemos constituyó una limitante importante en la presente investigación, para obtener conclusiones acerca de la relación entre estas variables.

Sugerimos realizar actividades de prevención primaria en los hogares de los niños del sector Michelena tales como:

- Mantener una limpieza constante de pisos y ventanas de las casas, con la finalidad de disminuir la cantidad de hollín con contenido de Pb que se deposita en las mismas.
- Higiene personal de los niños sobre todo al momento de ingerir alimentos.
- Sustituir tuberías metálicas por plásticas.
- Tomar precaución con el agua con que se preparan

los alimentos, que no sea tomada directamente del grifo al momento de la preparación.

- Evaluación médica anualmente, para control dietético y realización de examen de Pb.
- Jornadas de información a padres, representantes y comunidad sobre los efectos a la salud del Pb y su forma de control.

Agradecimientos

Al Dr. Armando Sánchez, del Centro de Investigaciones en Nutrición de la Universidad de Carabobo (CEINUT), por su incondicional apoyo para el desarrollo de esta investigación.

A la Lic. Maritza Rodríguez de la Escuela de Bioanálisis, de la Universidad de Carabobo, por su valioso aporte en la presente investigación.

Referencias

1. Tong Sh, Von Schimming Y, Prapamontol T. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. *Bull World Health Organization* 2000; 78 (9):1068-1077.
2. Jiménez C, Romieu I, Palazuelos E, Muñoz I, Cotés M, Rivero A et al. Factores de exposición ambiental y concentraciones de plomo en sangre en niños de la ciudad de México. *Salud Pública de Méx* 1993; 6:599-606.
3. Margulis S. Estimaciones preliminares sobre los costos del daño ambiental en México, Latinoamérica y el Caribe. Oficina Regional Banco Mundial. México; 1992.
4. Kurtin D, Therrell B, Patterson P. Demographic risk factors associated with elevated lead levels in Texas children covered by Medicaid. *Environ Health Perspect* 1997; 105(1): 66-68.
5. Bearer CF. Environmental Health Hazards: How children are different from adults. *Future of Children Summer/Fall 1995*; 5(2):11-26.
6. Mahaffey KR. Environmental lead toxicity: Nutrition as a component of intervention. *Environ Health Perspect*. 1990; 89: 75-78.
7. Baltrop D. Nutritional and maturational factors modifying the absorption of inorganic lead from the gastrointestinal tract. En: Hunt VR, Smith MK, Worth D Eds. *Environmental factors in human growth and development*, Banbury Report 11. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY:1982.p.35-41.
8. Hu H. Revisión de los efectos de la exposición a plomo sobre la salud. En *Intoxicación por plomo en México: prevención y control*. [Hernández M, Palazuelos E] (eds). *Perspectivas en Salud Pública* 1995; 21: 25-45.
- 9.- Centers for Diseases Control and Prevention. Preventing lead poisoning in young children. Atlanta: Dept of Health and Human Services; 1991.
- 10.- Rahbar M, White F, Agboatwalla M, Hozhabri S, Luby S. Factors associated with elevated blood lead concentrations in children in Karachi, Pakistan. *Bull World Health Organization* 2002; 80(10): 769-775.
- 11.- Angarita C, Machado D, Morales G, García de Méndez G, Arteaga de Viloria F, Silva T y Col. Estado nutricional, antropométrico, bioquímico y clínico en preescolares de la comunidad rural de Canaguá. *Estado Mérida. An Venez Nutr* 2001; 14 (2): 75-85.
12. López M, Landaeta M. La nutrición de los venezolanos en la encrucijada: un reto para todos. Fundación Bengoa. Fundacredesa. Marzo 2004 (obtenida el 16 Dic 2006). Disponible en http://www.venamchan.org/espanol/eventos_persp_sociales2004.htm.
13. Bosch V. Retos y compromisos. El ámbito de acción de la Fundación Bengoa. *An Venez Nutr* 2005; 18 (1): 5 – 10,
14. Rojas M, Espinosa C, Seijas D. Asociación entre plomo en sangre y parámetros sociodemográficos en población infantil. Valencia. *Venezuela. Rev Saúde Pública* 2003;37 (4): 503-509.
15. Seijas D, Rojas M, Espinosa C. Asociación entre el sector de procedencia, estrato socioeconómico y concentraciones de plomo en sangre en adultos y niños. CITUC período 1998-2000. Procedente del IV Congreso de Investigación y I Congreso de Postgrado de la Universidad de Carabobo; 2002 Nov 3-7; Valencia, Venezuela.
16. Hernández Y, Arenas O, Henríquez G. Clasificación nutricional antropométrica: modificación de la clasificación de Waterlow. *An Venez Nutr* 1993; (6): 31-40.
17. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República de Venezuela. Ministerio de la Secretaría. Proyecto Venezuela. Tomo II. Caracas: FUNDACREDESA; 1996.
18. Méndez Castellanos, H; Estratificación Social y Biología Humana. Método Graffar Modificado. *Arch Venez Puer y Pediat* 1986; 49: 93-104.
19. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Manual of Analytical Methods*, 4th ed, V1, P&CAM 208, US Department of Health, Education and Welfare. Publ NIOSH 1994; 7439-92-1.
20. Programa Interlaboratorios de Control de Calidad. Plomo en sangre. Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Zaragoza, España; 2001.
21. Bauer J. Control de calidad en Hematología. En: Sonnenwirth A, Jaret L. Editorial Panamericana. Grandwohl. Métodos y Diagnósticos del Laboratorio Clínico. Argentina 1983; 31(1):.577-580.
22. Iron Deficiency Anaemia. Assessment Prevention and Control. A guide for programme managers. 2001. 114 pp.
23. Fraile de Fuentes, R. Contribución a los estudios de la influencia del plomo y otros metales tóxicos presentes en la atmósfera de Caracas en el desarrollo físico y mental del individuo. Tesis Doctoral. Universidad Central de Venezuela. Caracas; 1990.
24. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). Boletín Informativo; Año 2003.

Recibido:12-07-2007

Aceptado:21-01-2008

Efecto de dietas con aceites de palma, girasol o pescado sobre la susceptibilidad a la oxidación de las lipoproteínas LDL - HDL del plasma de la rata

María Isabel Giacopini¹ y Virgilio Bosch¹

Resumen. Las modificaciones oxidativas de las lipoproteínas del plasma desempeñan un papel causal e importante en el inicio y progresión de la aterosclerosis. Los estudios *in vitro* indican que la velocidad y extensión de la oxidación de la LDL y HDL está influenciada por su composición de ácidos grasos. En el presente estudio se evaluó el efecto del consumo por 60 días de una dieta purificada al 10% (p/p) en los aceites de palma, girasol o pescado sobre la susceptibilidad de oxidación *in vitro* de las fracciones conjuntas de las lipoproteínas LDL y HDL del plasma de ratas machos Sprague Dawley. Utilizamos dos métodos para la evaluación: La determinación de sustancias reactivas con el ácido tiobarbitúrico (SRTBA) propuesto por Kosugi et al y el de determinación de peróxidos descrito por El-Saadani. Se encontró por ambos métodos que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre la susceptibilidad de oxidación de las fracciones LDL+ HDL de los tres grupos. El mayor grado de oxidación se observó para el grupo suplementado con aceite de pescado seguido de los grupos de girasol y palma. Esto sugiere que la incorporación de ácidos grasos monoinsaturados (oleico) en la dieta en lugar de poliinsaturados, protege las LDL+HDL de las modificaciones oxidativas al reducirse la concentración de AGPI disponibles para la peroxidación. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 20-24.**

Palabras clave: Aterosclerosis - Oxidación de lipoproteínas, aceite de palma- girasol- pescado, lípidos.

Effect of diets with oil palm, sunflower or fish on the oxidation of LDL - HDL lipoproteins of the rat plasma

Abstract. Oxidative modifications of lipoproteins of the plasma play a causal and important role in the beginning and progression of the atherosclerosis. Studies *in vitro* indicate that the speed and extension of the oxidation of LDL and HDL are influenced by its fatty acid composition. In the present study the effect of the consumption for 60 days of a diet purified containing 10 % of either palm, sunflower or fish oil were evaluated on the susceptibility to *in vitro* oxidation of LDL + HDL lipoproteins from the plasma of male Sprague Dawley rats. For this evaluation we performed two methods: determination of reactive substances with tiobarbituric acid (SRTBA) proposed for Kosugi et al, and the peroxides as described by Al -Saadani. It was found, by both methods, that a statistically significant difference ($p < 0, 05$) existed between the susceptibility to oxidation of LDL and HDL fractions for the three dietary groups. The greatest degree of oxidation was observed for the group supplemented with fish oil followed by groups of sunflower and palm. This suggests that the incorporation of monounsaturated fatty acids (oleic) in the diet instead of polyunsaturated protects the oxidative modification of LDL and HDL by reducing the concentration of PUFA available for peroxidation. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 20-24.**

Key words: Atherosclerosis Oxidation of lipoproteins , palm oil, sunflower-oil, fish oil, lipids.

Introducción

Existen numerosas evidencias que indican que la génesis de la lesión ateromatosa de la pared arterial está relacionada con las modificaciones oxidativas de las lipoproteínas. Los resultados obtenidos en estudios bioquímicos y experimentales en modelos animales en las investigaciones clínicas y epidemiológicas apoyan la hipótesis de que las modificaciones oxidativas de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) desempeñan un

papel causal e importante en el inicio y progresión de la aterosclerosis (1-3).

Esta hipótesis oxidativa propone esencialmente que el proceso de aterogénesis se desencadena cuando en la pared arterial, en el espacio subendotelial las LDL son oxidadas y captadas por macrófagos a través de receptores específicos, llamados receptores recolectores, los cuales no son controlados por el colesterol celular, conduciendo a la acumulación de éste y a la formación de células espumosas (4-7). La forma como las LDL oxidadas interactúan con las células y su potencial efecto aterogénico depende de la intensidad de la oxidación (8). Bajo condiciones oxidativas similares a las empleadas para la oxidación de la LDL, la HDL también es oxidada, y reconocida por el receptor recolector de los macrófagos en forma similar a las LDL oxidadas, contribuyendo también a acumulación de colesterol intracelular (9).

1. Sección de Lipidología, Instituto de Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

Instituciones: Sección de Lipidología, Instituto de Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

Solicitar copia a: María Isabel Giacopini. Sección de Lipidología, Instituto de Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. Teléfonos: 6053419/3423, 0212-7815128. Cel. 0424-1156483 e-mail giacopim@gmail.com

La susceptibilidad de oxidación de la LDL y HDL, presenta gran variabilidad como resultado en parte de diferencias en las concentraciones de antioxidantes (10) asociadas a esas estructuras y de su composición en ácidos grasos (11-12), y son en parte la causa de la diferencia en la aterogenesidad de las lipoproteínas LDL y HDL de diferentes sujetos. Los resultados publicados por nosotros, sugieren que el grado de oxidación de las lipoproteínas LDL y HDL depende de su composición en ácidos grasos, y por consiguiente de la dieta (13).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de dietas al 10%(p/p) en los aceites de palma, girasol o pescado como fuente de ácidos grasos sobre la susceptibilidad de oxidación *in vitro* de la fracción conjunta de LDL y HDL de plasma de rata (Sprague Dawley) por el método del ácido tiobarbitúrico, TBARS, propuesto por Kosugi et al y el de peróxidos de El-Saadani. El modelo animal empleado en este estudio se caracteriza por una concentración de LDL baja y HDL alta, por lo que se utilizan las fracciones conjuntas de lipoproteínas LDL y HDL que llamaremos LDL+HDL, ambas susceptibles a oxidarse, y contribuir en el desarrollo de la placa ateromatosa.

Métodos

Animales y dietas

En este estudio se utilizaron 27 ratas machos de la cepa *Sprague Dawley*, con un peso promedio de 200 ± 20 g de peso, Los animales fueron colocados en jaulas individuales y separados en tres grupos de 9 ratas/grupo y alimentados *ad libitum* por un lapso de ocho semanas.

La composición de la dieta experimental se muestra en la Cuadro 1. La dieta de cada uno de los grupos contiene 10% p/p de aceite siendo las fuentes de ácidos grasos los siguientes aceites: Grupo I: aceite de palma refinado de uso no comercial suministrado por CAI Productora de Grasas (Valencia, Venezuela); Grupo II: aceite de girasol Dorada (Caracas, Venezuela); Grupo III: aceite de pescado de Schering Labs (Caracas, Venezuela). Las dietas fueron preparadas semanalmente y conservadas bajo refrigeración en atmósfera de nitrógeno. El consumo de la dieta y peso de los animales fue controlado diariamente durante el periodo que duró el experimento.

Obtención del plasma

Después de ocho semanas, los animales, previo ayuno de 14 horas, fueron anestesiados con Neosdonal (Specia-París-Francia) por vía intraperitoneal (5mg/100 g de peso corporal) y se exanguinaron por punción cardíaca. La sangre fue colectada en tubos con 10 μ l/mL de EDTA al 10%, y centrifugada a 2000 g por 15 min., a 10°C. El plasma obtenido se conservó bajo refrigeración a 4°C, hasta su procesamiento.

Cuadro 1. Composición de la dieta experimental.

Componentes	Composición (g/100)
Caseína	22,47
D-L Metionina	0,3
Mezcla de minerales ¹	3,5
Mezcla de vitaminas ²	1,0
Bitartrato de Colina	0,2
Celulosa	5,0
Almidón de maíz	57,53
Aceite ³	10

¹ Teklad Test Diets Mineral Mix, Ain – 76 # 170915.

² Teklad Test Diets Vitamin Mix, Ain – 76 A # 40077

³ Aceite de girasol - palma o pescado.

Aislamiento de las lipoproteínas

Las fracciones de lipoproteínas fueron aisladas por sucesivas ultra centrifugaciones y ajustes de la densidad del medio con bromuro de potasio, según el método de Havel, (14). Primero se separó la fracción correspondiente a la lipoproteína de muy baja densidad (VLDL), ajustando la densidad del plasma a 1,006 g/ml con bromuro de potasio. Las lipoproteínas de baja y alta densidad (LDL + HDL) fueron aisladas conjuntamente ajustando la densidad del infranadante que queda después de separar la VLDL, a la densidad de 1,21 g/ml y ultracentrifugando a 105000g por 24 horas y 15°C. Esta fracción, LDL+HDL fue desalinizada con una columna Pharmacia PD -10 empacada con Sephadex G-25M (Sigma Chemical Co.St. Louis) y como intercambiador una disolución buffer (tris 10 mM – NaCl 0,14 M, pH 7,2). La concentración de proteínas se determinó por el método de Lowry modificado por Shacterlec y Pollack (15).

Oxidación de las LDL+HDL

La oxidación de las LDL+HDL se indujo por la adición de iones cobre según método de Thomas et al (16). El grado de oxidación de las lipoproteínas se evaluó por los métodos de determinación de sustancias reactivas con el ácido tiobarbitúrico (SRTBA) propuesto por Kosugi et al (17) y el método de determinación de peróxidos descrito por El-Saadani et al (18). La cuantificación de SRTBA, se realizó por comparación con una curva patrón de equivalentes de malondialdehído generado por hidrólisis ácida de soluciones de diferente concentración de 1, 1, 3,3 -tetrametoxipropano y la de peróxidos utilizando una curva de calibración elaborada con peróxido de hidrógeno. Los resultados son expresados como nmoles de SRTBA/mg de proteína o nmoles de peróxido/mg de proteína de la LDL+HDL.

Composición de ácidos grasos

Se separaron los lípidos totales de las lipoproteínas por el

método propuesto por Folch et al (19). Estos son metilados agregándoles una mezcla metanol/tolueno/ácido sulfúrico en proporción 86:10:4 e incubación por 90 min a 80°C. Los metil ésteres de ácidos grasos fueron extraídos y analizados por cromatografía gas/liquido. Los aceites, se metilaron directamente y se procedió como se describió para las lipoproteínas.

Análisis estadístico

Los resultados se expresan como la media aritmética de los valores individuales \pm la desviación estándar (DE). Las diferencias de los resultados obtenidos por los métodos de detección de peroxidación TBARS y peróxidos de los diferentes grupos dietarios fueron evaluados utilizando el análisis de varianza de una vía (ANOVA). El criterio de significación estadística fue de 5% ($p < 0,05$) después de la corrección de Bonferroni.

Resultados

El peso promedio de las ratas alimentadas con la dieta que contenía 10% p/p de los aceites de palma, girasol o pescado después de las ocho semanas fue 427 ± 12 , 414 ± 11 , y 409 ± 16 g. respectivamente, no se observó diferencia significativa en el crecimiento de las ratas de los diferentes grupos.

La composición de AGs., tanto de los aceites constituyentes de las dietas, como de la fracción LDL + HDL del plasma de rata de cada uno de los grupos experimentales, se muestran en los Cuadros 2 y 3. Los AGs más abundantes en la fracción LDL + HDL del grupo I fue el oleico C18:1 n-9, y el palmítico C18:0; en el grupo II fue el linoleico C18:2 n-6 y oleico C 18:1 n-9., y en el grupo III el AG predominante es el mirístico C14:0, Los AGs de la serie n-3 el eicosapentanoico (C20:5 n-3) y el docosahexanoico (C22:6n-3) solamente son detectados en la fracción LDL+HDL del grupo III.

Cuadro 2. Composición de ácidos grasos de los aceites de girasol- palma y pescado (%).

AGs	14:0	16:0	18:0	18:1n-9	18:2 n-6	20:4	20:5n-3	22:6n-3
Palma	nd	36.5	1.3	52.1	9.3	nd	nd	nd
Girasol	nd	7.0	nd	29.6	63	nd	nd	nd
Pescado	14.8	15.3	0.6	16.0	nd	1.1	21.6	5.8

nd = no detectable.

Cuadro 3. Composición de ácidos grasos de las LDL + HDL de rata alimentadas con dietas al 10% de aceites de girasol- palma 0 pescado (%).

AGs.	14:0	16:0	18:0	18:1n-9	18:2 n-6	20:4	20:5n-3	22:6n-3
Palma	6.6	18.8	nd	23.6	3.4	15.2	nd	nd
Girasol	3.4	14.7	1.2	12.1	19.5	20.7	nd	nd
pescado	27.8	12.1	5.6	10.7	3.3	4.3	3.2	5.8

nd= no detectable

En el Cuadro 4 se reporta la media \pm DE del grado de peroxidación *in vitro* de las fracciones de lipoproteínas HDL + LDL a las 3 horas, determinado por los métodos del TBARS y el de peróxido. Los análisis estadísticos de los resultados obtenidos por ambos métodos, indican que hay una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre el grado de oxidación de las lipoproteínas LDL+HDL de los tres grupos. Se observa que transcurrido el tiempo experimental de oxidación, las lipoproteínas LDL+HDL de las ratas del Grupo III presentan la mayor concentración de TBARS y de peróxidos, mientras que las fracciones LDL+HDL del Grupo I presentan el menor grado de oxidación.

Cuadro 4. Grado de oxidación de la fracción LDL + HDL de plasma de rata con dieta del 10% aceite de: palma – girasol o pescado.

Grupo	(nmoles/ mg de proteína)		
	Aceite de Palma ^a	Aceite de Girasol ^b	Aceite de Pescado ^c
TBARS	$0,76 \pm 0,14^{bc}$	$1,46 \pm 0,07^{ac}$	$2,76 \pm 0,08^{ab}$
Peróxido	$0,88 \pm 0,07^{bc}$	$1,83 \pm 0,087^{ac}$	$8,37 \pm 0,52^{ab}$

Cada resultado corresponde al promedio \pm desviación estándar de los valores obtenidos en cada grupo n=9.

Las letras indican diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los grupos.

Discusión

Al comparar los resultados obtenidos de la composición de AGs de las muestras de los aceites con los de las lipoproteínas LDL+HDL del plasma de las ratas de los tres grupos dietarios, se observa la influencia de la dieta en la composición de AGs de la fracción LDL+HDL del plasma de rata, así como en la susceptibilidad de oxidación de las mismas. Los resultados del grado de oxidación de la fracción LDL + HDL de los tres grupos dietarios, por los métodos de peróxido El-Saadani y el TBARS, muestran que por ambos métodos hay una diferencia estadísticamente significativa entre el grado de oxidación de los grupos. Sin embargo, el grado de oxidación de las fracciones LDL+HDL estimado por el método de detección de hidroperóxidos, da valores mayores que los obtenidos por el método del ácido tiobarbitúrico. El Saadani et al, atribuyen esto a que los peróxidos de lípidos son los productos que se forman mayoritariamente al principio de la reacción de oxidación, mientras que el malondialdehído y otras sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, son productos secundarios que provienen de la ruptura de los hidroperóxidos (18).

Las fracciones LDL+HDL de las ratas del grupo I presentaron el grado de oxidación promedio más bajo, en comparación a las fracciones de LDL+ HDL de las ratas de los otros grupos. Esto posiblemente obedece a que el aceite de palma tiene una alta concentración de ácido oleico, ácido graso monoinsaturado (AGMI) y su consumo enriquece las lipoproteínas con este ácido graso, como se observa en el Cuadro 3, resultando lipoproteínas más resistentes a la oxidación. De hecho, Aviram et al; observaron que la LDL incubada con ácido oleico era menos susceptible a oxidarse que otra incubada con ácido linoleico o araquidónico (20).

Así mismo, estudios recientes realizados en pacientes hipercolesterolémicos indican que las LDL ricas en ácido oleico y pobres en AGPI, tras ingerir una dieta rica en aceite de oliva, son más resistentes a la oxidación (21). Igualmente se observó que las fracciones de lipoproteínas LDL+HDL de ratas que consumieron la dieta con aceite de girasol, presentaron mayor concentración de SRTBA y de peróxido en comparación con las lipoproteínas LDL + HDL del grupo que consumió aceite de palma. Este aumento en el grado de oxidación de la fracción LDL + HDL de las ratas del grupo II está posiblemente relacionada con el enriquecimiento de sus lipoproteínas con el AGPI linoleico, el cual presenta dos insaturaciones, lo que las hace más susceptibles a oxidarse.

Al comparar el grado de oxidación de las fracciones LDL+HDL de estos dos grupos con respecto al grupo que

consumió la dieta con aceite de pescado, se observa una diferencia altamente significativa, lo cual se puede atribuir a la presencia de los AGPI eicosapentanoico y docosahexanoico que poseen cinco y seis insaturaciones respectivamente. De manera que el enriquecimiento de las LDL+HDL con AGPI n-3 provoca una mayor susceptibilidad a la oxidación en las mismas, en comparación a las lipoproteínas con alto porcentaje de ácidos grasos oleico o linoleico.

Estos hallazgos concuerdan con resultados obtenidos por nosotros sobre la susceptibilidad de oxidación de las lipoproteínas LDL y HDL humanas y su composición de ácidos grasos, donde se encontró que no hay correlación estadísticamente significativa entre la producción de SRTBA y el porcentaje de ácido oleico, pero si existe una correlación estadísticamente negativa con respecto el porcentaje de ácido linoleico y una correlación positiva estadísticamente significativa con el porcentaje de ácido docosahexanoico y eicosapentanoico de los fosfolípidos de las LDL y HDL humanas (22).

Esta notable diferencia en el grado de oxidación de las fracciones LDL+HDL entre los grupos I y II respecto al grupo III, puede atribuirse a la posible incorporación de antioxidantes a las lipoproteínas, ya que el aceite de palma contiene tocoferoles y tocotrienoles y el de girasol tocoferoles, los cuales se ha demostrado inhiben la oxidación de las LDL (23-26).

Estos resultados sugieren que los ácidos grasos de la dieta pueden influir de un modo directo en la susceptibilidad de oxidación de las lipoproteínas, a través de la modificación de su composición en ácidos grasos. La introducción de ácidos grasos monoinsaturados en lugar de poliinsaturados protege las LDL+HDL de las modificaciones oxidativas simplemente reduciendo la concentración de AGPI disponibles para la peroxidación.

Referencias

1. Steimberg D, Witztum JL. Lipoprotein and atherogenesis: current concepts. *J Am Med Assoc* 1990; 246: 3047-52.
2. Steimberg D, Parthasarathy S, Carew TE, Khoo JC, Witztum JL. Beyond cholesterol. Modifications of low density lipoprotein that increase its atherogenicity. *N Engl J Med* 1989; 320: 915 -24.
3. Streinbrecher U.P., Zhang H., y Loughheed M. Role of oxidatively modified LDL in atherosclerosis. *Free Radical Biology y Medicine* 1990; 9: 155 – 168.
4. Brown, M.S. y Goldstein, J.L. A receptor mediated pathway for cholesterol homeostasis. *Science* 1986; 232: 34 – 47.
5. Goldstein JL, Brown MS. The low density lipoprotein pathway and its relation to atherosclerosis. *Annu Rev Biochem* 1977; 46: 897 – 930.
6. Aquel NM, Ball RY, Waldman H, Mitchinson MJ. Monocytic origin of foam cells in human atherosclerotic plaques. *Atherosclerosis* 1984; 53:265-271.

7. Morel D.W., DiCorleto P.E., y Chisholm G.M. Endothelial and smooth muscle cells alter low density lipoprotein in vitro by free radical oxidation, *Arteriosclerosis* 1984; 4: 357.
8. Parhami F, Fang ZT., Fogelman AM, Andalibi A, Territo MC, Berliner JA. Minimally modified low density lipoprotein – induced inflammatory responses endothelial cells are mediated by cyclic adenosine monophosphate. *J Clin Invest* 1986; 77: 641- 43.
9. La Ville. A.E., Sola R., Balanya J., Turner P.R., Masana L. In vitro oxidized HDL is recognised by the scavenger receptor of macrophages: implications for its protective role in vivo. *Atherosclerosis* 1994; 105: 179-189.
10. Diplock AT. Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: S189 - 193.
11. Esterbauer H, Jürgens G, Quehenberger O, Koller E. Autoxidation of human low density lipoprotein : loss of polyunsaturated fatty acids and vitamin E and generation of aldehydes. *J Lipid Res* 1987; 28: 495 -509.
12. Lapointe A, Couillard C, Lemieux S. Effects of dietary factors on oxidation of low-density lipoprotein particles. *J Nutr Biochem* 2006;17: 645- 658
13. Giacopini M.I. Peroxidación de ácidos grasos. *Arch Latinoamer Nutr* 1995; 45:307 -308
14. Havel RJ, Eder HA, Bragdon JH. The distribution and chemical composition of ultracentrifugally separated lipoproteins in human serum. *J Clin Invest* 1955; 4: 1345-1353.
15. Schacterle G. y Pollack R. A simplified method for the quantitative assay of small amounts of protein in biological material. *Anal Biochem* 1973; 51: 654 - 655.
16. Thomas CE, Jackson RL. Lipid hydroperoxide involvement in copper – dependent and independent oxidation of low density lipoproteins. *J. Pharmacol – Exp- ther* 1991; 256: 1182- 1188.
17. Kosugi H, Kojima T, Kikugawa K. Characteristics of the thiobarbituric acids reactivity of oxidized fats and oils. *JAOCS* 1991; 68:51-55.
18. El-Saadani M, Esterbauer H, El-Sayed M. Goher M, Nassar AY, Jurgens G. Spectrophotometric assay for peroxides in serum lipoproteins using a commercially available reagent. *J Lipid Res* 1989; 30: 627-630.
19. Folch J, Lees M, Sloane GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J Biol Chem* 1957; 228: 497.-509
20. Aviran M, Elias K. Dietary olive oil reduces low density lipoprotein uptake by macrophages and decrease the susceptibility of the lipoprotein to undergo lipid peroxidation. *Ann Nutr Metab* 1999; 37: 75-84.
21. Baroni SS, Amelio M, Sangiorfi Z, Gaddi A, Baffino M. Solid monounsaturated diet lowers LDL unsaturation trait and oxidisability in hipercholesterolemic patients. *Free Radic Res* 1999; 30:275-285.
22. Giacopini MI, Bosch V. Oxidación de las lipoproteínas de alta y baja densidad del plasma humano y su correlación con la composición de ácidos grasos de los fosfolípidos. *Rev Facultad Medicina* 2002; 25: 10-12.
23. Babiy AV, Gebick JM, Sullivan DR. Vitamin E content and low density lipoprotein oxidizability induced by free radicals. *Artherosclerosis* 1990; 81: 175-182.
24. Rifici VA, Khachadurian AK. Effects of dietary vitamin C and E supplementation on the copper mediated oxidation of LDL and on HDL mediated cholesterol efflux. *Atherosclerosis* 1996; 127:19-26.
25. Baracaldo CM; Poveda E, Ordoñez E, Rodríguez M, Ayala P, Delgado W, Guerra M. Concentraciones de tocoferoles y tocotrienoles en ratas, como respuesta a la suplementacion con aceites vegetales de diferentes fuentes. *Lect Nutr.* 2004; 11(1):36-43.
26. Aguilera CM, Mesa MD, Ramirez-Tortosa MC, Nestares MT, Ros E, Gil A. Sunflower oil does not protect against LDL oxidation as virgin olive oil does in patients with peripheral vascular disease. *Clin Nutr* 2004; 23:673-81.

Recibido: 10-07-2007

Aceptado: 06-02-2008

Hacia una definición de fibra alimentaria

Omar Eduardo García Ochoa ¹, Ramón Benito Infante ¹, Carlos Julio Rivera ²

Resumen: La fibra alimentaria (FA) ha sido un tópico de considerable interés para los nutricionistas y médicos en estos últimos 35 años. Este artículo presenta un análisis sobre la definición de fibra alimentaria y la controversia que existe al respecto, así como las nuevas propuestas que han surgido para incluir en su definición. La FA fue definida como: todos los polisacáridos no almidones más la lignina, que no pueden ser digeridos o absorbidos en el intestino delgado humano. Esta definición no incluye otros componentes vegetales tales como: polifenoles, proteínas resistentes y almidones resistente, los cuales son también resistentes a la digestión. Para muchos investigadores, la definición de FA aun no esta concluida o completa. Las investigaciones epidemiológicas han indicado, la posible relación entre las enfermedades más comunes en las modernas sociedades occidentales y la fibra alimentaria. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 25-30.**

Palabras clave: Fibra alimentaria, fibra dietética, polisacáridos, almidón resistente.

Alimentary fiber definition

Abstract: Dietary fiber (DF) has been a topic of considerable interest among nutritionists and physicians for the last 35 years. This work was basically focused on an analysis of the dietary fiber definition, the currently existing controversy and the new proposal to be included in such a definition. DF was defined as all nonstarch polysaccharides plus lignin, which are not digested or absorbed in the human digestive tract. This definition does not include other vegetable substances, such as, polyphenols, resistant protein or resistant starch, which are also resistant to digestion. For most researchers this definition is not yet complete. Epidemiological investigations, have suggested the possible relationship between the most common diseases in the modern Western societies and the dietary fiber. **An Venez Nutr 2008;21 (1): 25-30.**

Key words: Alimentary fiber, dietary fiber, polysaccharides, resistant starch.

Introducción

La investigación bioquímica sobre carbohidratos y las posibles implicaciones que puedan tener estos en la nutrición y en la salud del ser humano, ha tenido una gran importancia a raíz de las nuevas metodologías desarrolladas a lo largo del siglo XX, para su determinación y cuantificación, llegando a identificar lo que se conoce hoy en día como: fibra dietética, dietaria o alimentaria (FA).

Los efectos de la fibra alimentaria sobre la nutrición humana en estos últimos años, han tenido un creciente interés, tanto en los científicos y el público en general.

Las investigaciones epidemiológicas, particularmente las realizadas a principio de los años setenta del siglo XX, han indicado la posible relación entre las enfermedades

más comunes en el hemisferio occidental y la fibra en la dieta (1-3). Las mismas están dirigidas a comprender los mecanismos por los cuales la fibra alimentaria tiene un particular efecto beneficioso en la salud humana y en la prevención de ciertas enfermedades; convirtiéndose hoy en día, en un componente importante en la dieta (4).

Numerosos trabajos muestran la importancia de la fibra alimentaria como un agente protector en enfermedades tales como: diabetes, cáncer de colon, enfermedades cardiovasculares, diverticulitis, hipercolesterolemia, entre otras (5-9).

Actualmente, se recomienda a los consumidores que incrementen el consumo de productos vegetales (frutas, cereales, leguminosas, etc.) en sus dietas y a la industria de alimentos, para que «enriquezcan» sus productos con fibra alimentaria o con algunos componentes de ella, hoy en día considerados como fitoquímicos (10).

El desarrollo de esta investigación fue motivada por la creciente necesidad de conocer un poco más sobre la definición de fibra alimentaria y la búsqueda hacia una definición única, debido a la controversia que aun persiste acerca de la definición de la fibra alimentaria en el mundo, así como a la poca información al respecto que existe en Venezuela. Este artículo presenta un análisis sobre la definición de fibra alimentaria y la controversia surgida en estos últimos años en torno a la definición de

1. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

2. Especialista en Bioquímica. Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

Solicitar copia a: Omar García. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria. Los Chaguaramos, zona postal 1041-A. Caracas, Venezuela. Tlf: 0212 6053547. Fax: 0212 6937139 E.Mail. garciao@ucv.ve

Financiamiento: Esta investigación fue subvencionada por el CDCH-UCV N° 09-13-5500-2004.

la fibra alimentaria y de sus componentes, así como nuevos elementos a considerar en su definición

La fibra alimentaria: aspectos históricos

El término "fibra", en anatomía vegetal, se encuentra asociado a los constituyentes fibrosos de la pared de la célula vegetal, los cuales engloban estructuras tan complejas como las hemicelulosas, la celulosa y la lignina, como componentes principales (11). En su estado natural, las fibras vegetales forman unidades funcionales y bien diferenciadas y gran variedad de polisacáridos formados por largas cadenas de cientos de moléculas de glucosa o con la presencia de otros azúcares, en forma lineal, o con ramificaciones y con diferentes pesos moleculares que constituyen las fibras vegetales. Estos polisacáridos se encuentran mezclados entre sí, en forma muy compleja, lo que dificulta su clasificación química y estructural (12).

A la fibra alimentaria, se le han dado diferentes nombres a través del tiempo: salvado, afrecho, fibra cruda, fibra no nutritiva, residuo vegetal indigerible, carbohidratos no disponibles y "*plantix*" (13,14).

El término fibra cruda (FC), se usó ampliamente hasta hace poco tiempo, especialmente en nutrición animal y en el análisis de alimentos para humanos. Se entiende por FC a todas aquellas sustancias orgánicas no nitrogenadas, que no se disuelven tras hidrólisis sucesivas; una en medio ácido y otra en medio alcalino. El principal componente de la FC es la celulosa (90%), hemicelulosas y lignina (15). Estos componentes, conforman en su mayoría la fracción insoluble de la fibra.

El concepto de FC fue dejado a un lado en el campo de la nutrición; básicamente, por que, la metodología aplicada para su cuantificación obtenía valores que subestimaban el valor real del contenido de la fibra en los alimentos, este se substituyó progresivamente por el de fibra alimentaria.

El término FA, lo introdujo por primera vez, por el médico inglés Hipsley en 1953 y la describió como: "el material derivado de la pared celular vegetal en los alimentos (16). La FA, es un término genérico que cubre una amplia variedad de sustancias orgánicas con diferentes propiedades y efectos fisiológicos distintos, ya que químicamente engloban a los hidratos de carbono o carbohidratos.

A finales de los años sesenta, se utilizó el término "carbohidratos no asimilables" (17), para referirse a los carbohidratos que resisten la digestión enzimática en el tracto digestivo superior. Esta definición, supone que la degradación en el tracto inferior del sistema digestivo, no

era tan importante y se ignoraba a otros componentes de la pared celular de las plantas, tales como: la lignina, la cutina, etc.

Trowell en 1972 (2), encontró diferencias en la prevalencia de enfermedades no infecciosas en zonas rurales de África y países occidentales; con relación al tipo de dieta consumida y definió FA como la parte de las paredes celulares vegetales, incluidas en la dieta humana que resiste la acción de las secreciones del tracto gastrointestinal. En 1974 el mismo autor (18) modifica dicha definición para incluir otras sustancias asociadas a los polisacáridos estructurales tales como: la lignina, ceras, cutina, polifenoles, proteínas indigeribles, una fracción de lípidos y compuestos inorgánicos.

Igualmente Trowell en 1976 (19), define a la FA como: la suma de todos los polisacáridos y la lignina, resistentes a la hidrólisis de las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. En 1976, también surge un nuevo término "*plantix*", como una alternativa a la definición de la FA, la cual incluía: a todos aquellos polisacáridos que no son digeridos por las enzimas gastrointestinales humanas, pero, que pueden ser digeridos por la microflora intestinal (20 -22). Este término alternativo, no contó con el respaldo de los investigadores en este campo.

Se ha propuesto que la FA pudiera ser medida, como todos los polisacáridos no amiláceos en los alimentos de origen vegetal y excluir la lignina de la determinación de la fibra (23). Por otra parte, se ha señalado que la lignina no es un carbohidrato y que es un componente minoritario en la dieta humana y sumamente difícil su determinación en el laboratorio, por lo tanto, debe ser eliminado de la definición (24,25).

Cummings en 1981 (26), definió a la fibra en función de las sustancias químicas que la componen, sin incluir aspectos fisiológicos que aun no se conocen exactamente. Englyst (27) propone definir a la FA como el conjunto de los polisacáridos, excepto el almidón y la lignina, que resisten a las enzimas del tracto gastrointestinal humano. Asp (28) plantea que debe excluirse totalmente de la definición de fibra alimentaria, el almidón y la lignina. Lanza y Butrom en 1986 (29), definieron a la FA como la suma de todos los polisacáridos no amiláceos y la lignina, presente en los alimentos que no son digestibles por las secreciones endógenas del tracto digestivo humano.

En 1991, investigadores japoneses (30), propusieron una definición de FA más amplia, afirmando que: son todas las componentes indigeribles en los alimentos, los cuales son resistentes a las enzimas digestivas de humanos.

Procedimientos analíticos para la determinación de fibra:

Las metodologías para la determinación y medida de la FA, se han desarrollado como parte de trabajos de investigación, de manera de obtener componentes de la pared celular vegetal que usualmente consumen mucho tiempo y esfuerzo. Todas ellas derivan del método clásico de la fibra cruda (FC); metodología que hoy solo se aplica en nutrición animal (14).

El método de la (FC), primero es altamente empírico y no suministra una medida exacta de algún componente específico o grupos de ellos y segundo, es una medida muy pequeña y variable de la fibra total y en tercer lugar, un método complicado con un bajo grado de precisión (24).

Los métodos utilizados para medir el contenido de fibra en los alimentos se pueden dividir en tres categorías estas son: a) métodos gravimétricos b) métodos colorimétricos y c) métodos cromatográficos, basados en el empleo de la cromatografía de gas líquido (GLC) (31).

Los métodos gravimétricos, miden un residuo indigerible después de una solubilización química o enzimática de los constituyentes no fibrosos de los alimentos. Los métodos colorimétricos, emplean reacciones químicas que producen complejos coloreados con los carbohidratos, que pueden ser determinados por espectrofotometría a una determinada longitud de onda.

En los métodos que emplean la cromatografía de gas líquido (GLC), los componentes monoméricos de los polisacáridos de la fibra, son liberados por hidrólisis ácida, separados y contados por GLC.

Métodos gravimétricos

Las definiciones de fibra alimentaria y el enfoque que se le da a estas; se han desarrollado varios métodos, para determinar analíticamente el contenido de fibra en los alimentos. El más antiguo es de la FC; desarrollado hace más de 100 años con el fin de determinar la cantidad de material no digerible presente en el forraje para animales herbívoros (32).

Van Soest (33), ya había reportado, que el 40% de los componentes de la fibra, se perdían con dicho método. Con el fin de solventar las pérdidas de componentes fibrosos, que se producen al aplicar el método de FC, fueron diseñados algunos métodos alternativos.

Uno de esos métodos, es el de Van Soest (34) conocido como el método de Fibra por Detergente Acido (FDA), que determina principalmente celulosa y lignina y el otro

método, lo constituye el descrito por Van Soest y Wine (35); el cual utiliza Detergente Neutro (FDN). En ambos métodos, se utilizan sustancias químicas (detergentes) que solubilizan todo material diferente a la fibra, quedando un residuo vegetal insoluble.

Métodos enzimáticos

Se han desarrollado métodos enzimáticos mediante los cuales, se trata de simular los cambios químicos, que le ocurren a los componentes de la FA en el tracto gastrointestinal humano. Los métodos enzimáticos utilizan enzimas obtenidas por biotecnología con una alta actividad para hidrolizar almidones, proteínas y lípidos que se encuentran formando la estructura de la fibra, conjuntamente con los polisacáridos indigeribles.

Con estos métodos, se determina el material insoluble remanente al final del proceso de digestión enzimática. La aplicación de los métodos enzimáticos, presentan ciertas ventajas con respecto a los métodos químicos. En el método enzimático, no ocurre la pérdida de material fibroso por solubilización.

Una diferencia importante, entre los métodos químicos que emplean detergentes biológicos y los métodos enzimáticos es que estos últimos, emplean enzimas específicas que hidrolizan y solubilizan los constituyentes no fibrosos, simulando un proceso fisiológico normal que puede ocurrir en el tracto gastrointestinal humano. Por lo cual, el valor estimado y las características de la FA probablemente, sea muy similar al obtenido del proceso digestivo normal.

La metodología desarrollada por Prosky y colaboradores (36) y sus posteriores modificaciones, fue de gran utilidad en este campo de investigación y es el método oficial de la *Association of Oficial Analytical Chemists* (A.O.A.C.).

El método de Prosky es el que mas se usa en el mundo. En Venezuela, se ha utilizado en varios laboratorios de investigación, con muy buenos resultados en la determinación y medición de la fibra alimentaria (37-40).

La fibra alimentaria: el dilema de su definición

Establecer una definición de fibra alimentaria fue históricamente, la búsqueda de un punto de equilibrio, entre los conocimientos actuales que se tienen en nutrición y la capacidad y eficiencia de los métodos analíticos para su determinación. Actualmente, el consenso esta dirigido a una definición sobre la base de hechos fisiológicos y no en procedimientos analíticos, precisamente para evitar confusiones en este campo (41).

En las últimas décadas, se han presentado una serie de nuevas definiciones sobre fibra, las cuales han sido aceptadas o rechazadas por la comunidad científica, de acuerdo a los intereses particulares de cada grupo, en función de los componentes vegetales que pueden entrar en la definición. Se ha sugerido por ejemplo, que a la definición dada por Lanza y Butrom, se le incluya los llamados: "Almidones Resistentes" (AR) (42).

El término de AR, fue introducido por Englyst y et al 1982 (43) para referirse al almidón producido de la solubilización con hidróxido de potasio (KOH) o con dimetilsulfóxido (DMSO), previa a la posterior hidrólisis enzimática.

El grupo de trabajo «EURESTA» (44) creado dentro del programa FLAIR de la Unión Europea (European Flair Concerted Action on Resistant Starch), definió a los AR, como: "el conjunto de almidones y productos de degradación del mismo, que no son hidrolizados por las enzimas intestinales del hombre sano".

Algunos investigadores no están de acuerdo en incluir los AR en la definición de FA. Englyst y Kingman (45), sostienen que la cantidad de AR depende de como se haya procesado y manipulado la muestra de alimento antes del análisis. Por lo tanto, la inclusión de AR en la definición de FA, dificultaría la elaboración de tablas de composición de alimentos; sobrestimando el verdadero contenido de la fibra, en alimentos ricos en almidón.

La Asociación Americana de Analistas Químicos (A.O.A.C) en 1995(46), aboga por una definición más fisiológica de la FA y además sugiere, que se incluyan los oligosacáridos resistentes a la digestión de las enzimas del tracto intestinal humano

El Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos del Reino Unido (I.F.S.T) (47), sostiene que la FA debe ser definida como: un material alimenticio, particularmente de origen vegetal que no es hidrolizado por las enzimas del tracto digestivo humano, pero, que puede ser digerido por la microflora intestinal. Los componentes vegetales que entran dentro de esta definición incluyen: polisacáridos no amiláceos tales como: celulosas, algunas hemicelulosas, gomas y pectina así como los almidones resistentes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha adoptado el uso del término polisacáridos distintos del almidón para referirse a la fibra alimentaria, así como para expresar sus recomendaciones dietéticas de la misma (48).

Un panel de expertos, designado por la Academia Americana de las Ciencias, propuso recientemente que la fibra alimentaria sea considerada como aquella que

consiste de carbohidratos indigeribles y la lignina, que permanecen intactos e intrínsecamente presentes en las plantas (49). Esta definición reconoce a todos los carbohidratos indigeribles dentro de la gran diversidad de carbohidratos presentes en la dieta humana y que no son digeribles por las secreciones del tracto intestinal humano y como tal, podría tener su impacto sobre la metodología analítica para determinar la fibra.

Lunn y Buttriss (50) sostienen que la fibra como tal, es una entidad dietética muy compleja y que contiene muchos componentes indigeribles presentes en los alimentos. En este sentido, esta última definición, incluye no solamente los polisacáridos indigeribles, sino también los almidones resistentes, los mucopolisacáridos presentes en el tejido animal y otros componentes distintos a los carbohidratos. Donde todos tienen en común, ser indigeribles a las enzimas del tracto intestinal humano.

Algunos componentes de la fibra, que se encuentran, ya sea, en la fracción soluble o insoluble de la misma; se comportan como agentes promotores de la salud; catalogándose entonces como agentes prebióticos y probióticos, una categoría dentro de los alimentos funcionales (51). La microecología del tracto gastrointestinal humano, se puede ver afectada por la fibra alimentaria presente en prebióticos y probióticos. De allí surge la importancia de la fibra alimentaria como alimento funcional (52).

Algunos autores señalan, que la FA por si misma, podría considerarse un «alimento funcional». Es decir, alimentos o nutrientes que contienen componentes o elementos fisiológicamente activos. El término «funcional» implica, que el nutriente posee demostradas propiedades beneficiosas para la salud (53-55). La tendencia actual, es la de incluir definitivamente a la fibra alimentaria como un alimento funcional, que debe formar parte de la dieta diaria del ser humano.

El concepto de fibra alimentaria, puede tener diversas definiciones dependiendo de quien la estudie, pero, la mayoría de los autores la han definido, en función de sus efectos en el tracto gastrointestinal humano y no en algo netamente químico o físico o bien, basándose en las metodologías analíticas para su determinación.

Tales definiciones, aunque algunas arbitrarias, han servido de punto de partida para las investigaciones en este campo. Sin embargo, actualmente se hace necesario contar con métodos específicos que determinen los componentes individuales de la FA y cuales de ellos, son responsables de los efectos benéficos o adversos sobre la salud humana.

Referencias

1. Burkitt DP. The epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer* 1971; 28: 3 -13.
2. Trowell HC. Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 1972; 25: 926 - 932.
3. Burkitt DP, Trowell HC. Refined carbohydrate foods and disease. Some implications of dietary fiber. New York: Academic Press. 1975.
4. Schweizer TF, Wursch, P. The physiological and nutritional importance of dietary fiber. *Experientia* 1991; 47 (2):181 - 186.
5. Lairan D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercherg S, Boutrom-Rualult MC. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 82 (6): 1185 - 1194.
6. Kaline K, Bornstein SR, Bergmann A, Hauner H, Schwarz H. The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with particular consideration of whole grain products. *Horm Metab Res* 2007; 38: 687 - 693.
7. Camparto G, Pilotto A, Franze A, Franceschi M, DiMario F. Diverticular disease in the elderly. *Digestive Disease*. 2007; 25 (2): 151 - 159.
8. Devin R, DeMeo M, Keshavarzian A, Hamaker B. Influence of dietary fiber on inflammatory bowel disease and colon cancer: importance of fermentation pattern. *Nutr Rev*. 2007; 65 (2): 51 - 62.
9. Queeman KM, Stewart ML, Smith KN, Thomas W, Fulcher RG, Slavin JL. Concentrated oat beta-glucan, a fermentable fiber, lowers serum cholesterol in hypercholesterolemic adults in a randomized controlled trial. *Nutr J*. 2007; 26 (6): 6 - 12.
10. Roberfroid MR. Functional effect of food component in the gastrointestinal system. *Nutr Rev*. 1996; 54 (11): 38 - 42.
11. Zilversmit DB. Dietary Fiber. En: *Nutrition, Lipids and Coronary heart diseases*. Levy R, Dennis B, Ernest N, Editors. New York: Raven Press; 1979. p. 159 - 174.
12. Eastwood MA. Vegetable fiber: Its physical properties. *Proc Nutr Soc*. 1973; 32: 137-143.
13. Southgate DAT. The chemistry of dietary fiber. En: *Fiber in human nutrition*. Spiller GA, Amen RJ, Editors. New York: Plenum Press; 1976. p. 31 - 72.
14. Southgate DAT. Dietary fiber: analysis and foods sources. *Am J Clin Nutr* 1978; 31: 107 - 110.
15. Kritchevsky D. Dietary fiber. *Annu Rev Nutr* 1988; 8: 301 - 328.
16. Hispley EH. Dietary fiber and pregnancy toxemia. *Br Med J* 1953; II: 420-422.
17. Southgate DAT. Determination of carbohydrates in foods. Unavailable carbohydrate. *J Sci Food Agric* 1969; 20: 331 - 335.
18. Trowell H. Fiber and irritable bowels. *Br Med J* 1974; 3: 44 - 49.
19. Trowell H. Definition of dietary fiber and hypothesis that it is a protective factor in certain diseases. *Am J Clin Nutr*. 1976; 8 (29): 895 - 899.
20. Englyst HN, Cumming JH. Nonstarch polysaccharides (dietary fiber) and resistant starch. En: *New development in dietary fiber*. Furda I, Brine CJ, Editors. New York: Plenum Press; 1990. p 205 - 225.
21. Spiller GA, Chernoff MC, Shipley EA et al. Com fecal weight be used to establish a recommended intake of dietary fiber (Plantix). *Am J Clin Nutr* 1977; 30: 659 - 661.
22. Schaller D. Analysis of dietary fiber. *Food Prod Dev*. 1977; 11 (9):70 - 74.
23. Cummings JH, Englyst HN. What is dietary fiber. *Trends Food Sci Technol*. 1991; 2: 99 -103.
24. Van Soest PJ, McQuenn RW. Symposium on fiber in human nutrition. The chemistry and estimation of fiber. *Proc Nutr Soc*. 1973; 32:123 -130.
25. Theander O, Aman P. The chemistry, morphology and analysis of dietary fiber components. En: *Dietary Fibers. Chemistry and nutrition*. Inglett GE, Falkehag SI, Editors. New York: Academic Press; 1979. p. 215 - 244.
26. Cummings JH. Dietary Fiber. *Br Med Bull*. 1981; 37: 65 -70.
27. Englyst HN. Determination of carbohydrate and its composition in plant materials. En: *The analysis of dietary fiber in food*. WPT James, Theander O. Editors. New York: Marcel Dekker. 1981. p. 75 - 95.
28. Asp NG. Dietary fiber. Definition, Chemistry and analytical determination. *Molec Aspects Med*. 1987; 9: 17- 29.
29. Lanza E, Butrom R. A critical review of food fiber analysis and data. *J Am Diet Assoc*. 1986; 86 (6): 732 - 742.
30. Nishimune T, Sumimoto T, Yakusiji T, Kunita N. Determination of total dietary fiber in Japanese foods. *J Assoc Ann Chem* 1991; 74 (2):350 - 359.
31. Asp NG, Johansson CG. Dietary fiber analysis. *Nutr Abstr Rev Clin Nutr*. 1984; 54: 735 - 752.
32. Horwitz W. (Editor). *Official Methods of Analysis*. 17 th ed. Gaithersburg, MD, U.S.A. A.O.A.C International. 2000.
33. Van Soest PJ. Some physical characteristics of dietary fibres an their influence on the microbial ecology of the human colon. *Proc Nutr Soc*. 1984; 43 (1): 25 - 33.
34. Van Soest PJ. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J Offi Agric Chem* 1963; 46: 829 - 835.
35. Van Soest PJ, Wine RH. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J Offi Agric Chem*.1967; 50: 50 - 55.
36. Prosky L, Asp NG, Furda I, De Vries JW, Schweizer TF, Harland B. The determination of total dietary fiber in food, and food products: Collaborative study. *J. Assoc Anal. Chem*.1985; 68: 677 - 679.
37. García O. Estudio bioquímico y nutricional de los materiales indigeribles presentes en cuatro variedades de leguminosas de alto consumo en Venezuela (tesis maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela; 1993.
38. García O, Infante R, Rivera C. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in two new varieties of *Phaseolus vulgaris* L using chemical and enzymatic gravimetric methods. *Food Chem* 1997; 59 (1): 171-174.
39. Sánchez JY, Infante Rb, García OE. Efecto del tratamiento térmico sobre la fibra dietética en platos típicos venezolanos. En: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. *Fibra dietética en Iberoamérica. Tecnología y salud*. Sao Paulo: CNPq, Livraria Varela, CYTED. 2001.p. 297-308.
40. Alfonso G. Efecto del tratamiento térmico sobre el contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble en algunas leguminosas. *Arch Latinoamer Nutr* 2000; 50 (3): 281 - 285.
41. DeVries JW. On defining dietary fiber. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 37- 43.
42. Bingham SA. Meat, starch and nonstarch polysaccharides and large bowel cancer. *Am J Clin Nutr* 1988; 48 (3): 762 - 767.
43. Englyst HN, Wiggins HS, Cummings JH. Determination of the nonstarch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituents sugars as alditol acetates. *Analyst* 1982; 107: 307-318.
44. Asp NG. Preface: resistant starch. Proceedings of the 2nd prlenary meeting of EURESTA (European resistant starch group). European Flair Concerted Action N° 11 on physiological implications of the consumption of resistant starch. in man. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46 (2): S1 – S12.
45. Englyst HN, Kingman SM. Dietary fibre and resistant starch. A nutritional classification of plant polysaccharides. En: *Dietary Fibre*. Kritchevsky D, Bonfield C, Anderson JW. Editors. New York: Plenum Publishing Corporation. 1990; p 49 - 65.
46. DeVries JW, Prosky L, Li B, Cho S. A historical perspective on defining dietary fiber. *Cereal Foods World*. 1999; 44: 367 - 369.
47. The Institute of Food Science and Technology (IFST). Dietary fiber. Public affairs and technical and legislative committees. IFST. London, UK. 2007 p.1 - 10.
48. World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO. Technical Report Series 916, Geneva, Italy. 2003.

49. The National Academies Sciences. Panel on definition of dietary fiber, standing committee on the scientific evolution of dietary fiber references intake, Food and Nutrition Board. En: Dietary Reference Intakes: proposed definition of dietary fiber. The National Academies Press. Washington D.C. U.S.A. 2007. p22.
50. Lunn J, Buttriss JL. Carbohydrates and dietary fiber. Nutr Bull 2007; 32 (1): 21 - 64.
51. Sanders ME. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. Dairy and food culture technologies 1998; 8: 341 - 347.
52. Park J, Floch M. Prebiotics, probiotics, and dietary fiber in gastrointestinal disease. Gastroenterol Clin North America 2007; 36 (1): 47 - 63.
53. Roberfroid MB. Concepts in functional food: the case of inulin and oligofruuctose. Am Soc Nutr Sci 1999; 1398 -1401.
54. Ashwell M. Functional food: a simple scheme for establishing the scientific basis for all claims. Public Health Nutr 2001; 4: 859 - 862.
55. Tungland BC, Meyer D. Nondigestible oligo and polysaccharides (dietary fiber): their physiology and role in human health and food. Comp Rev Food Sci Food Safety 2002; 3: 73 - 77.

Recibido: 25-07-2007

Aceptado: 04-02-2008

Guías Alimentarias en América Latina. Informe de la consulta técnica regional de las Guías Alimentarias

Food Guidelines in Latin America. Report of a regional technical consultation in 2007

Verónica Molina¹

En seguimiento a los acuerdos de la Conferencia Internacional de Nutrición, realizada en Roma en 1992 (1), el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá - INCAP- y la Organización Panamericana de la Salud -OPS- han apoyado el desarrollo, implementación y evaluación de guías alimentarias en los países de América Latina, a través de talleres de capacitación, asistencia técnica directa y transferencia de metodologías. Este capítulo presenta un resumen del proceso propuesto para la elaboración implementación y evaluación de las guías alimentarias y hace un análisis de las guías alimentarias de América.

I. Modelo propuesto para la elaboración de Guías Alimentarias

Las guías alimentarias, por definición, son un instrumento educativo que adapta los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de alimentos en una herramienta práctica que facilita a la población la selección de una dieta saludable. Las guías alimentarias están presentadas en forma sencilla y comprensible para que ayuden a personas sin conocimientos científicos de alimentación y nutrición a seleccionar dietas sanas.

El modelo propuesto por el INCAP/OPS (2), toma en cuenta la información sobre salud, alimentación y nutrición, tal como el estado nutricional de la población, el perfil epidemiológico, la información acerca de la disponibilidad, costo, acceso y consumo de alimentos y la composición química de los mismos, así como los hábitos alimentarios de la población. A estos criterios se incorporan elementos de la antropología social, que permiten adaptar las guías alimentarias a la realidad social, cultural y económica del grupo objetivo.

En el modelo propuesto, es indispensable incorporar las ideas y puntos de vista de diversas instituciones de los sectores público y privado y de los usuarios, desde el inicio del procesos de elaboración de las guías alimentarias. Por esta razón, el primer paso recomendado consiste en la conformación de la Comisión o Comité Nacional de Guías Alimentarias que incluya representantes del sector público (salud, educación, agricultura, comercio, economía, y

otros), del sector académico y privado (universidades, asociaciones profesionales, instituciones especializadas en nutrición, ligas de consumidores, cámaras de comercio e industria, organizaciones no gubernamentales y otros), así como agencias internacionales y bilaterales. La participación de los diversos sectores no sólo permite el enfoque multidisciplinario requerido para la elaboración de las guías, sino que facilita su implementación en las diferentes instancias (3).

Para la elaboración de las guías alimentarias el INCAP/OPS (2) propone el modelo que aparece en la Figura 1 y que se explica a continuación:

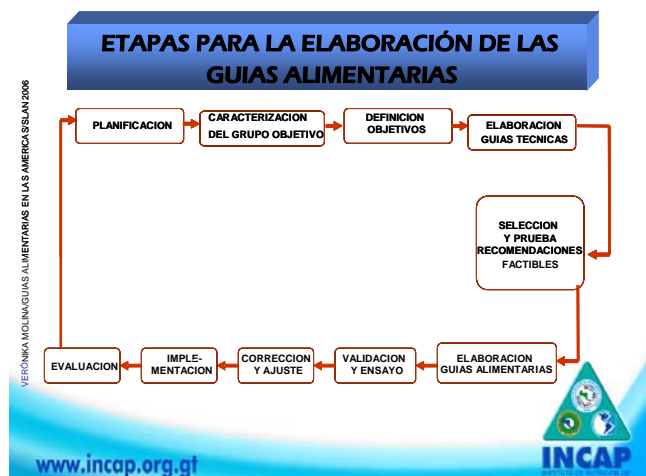


Figura1. Etapas para la elaboración de las Guías Alimentarias.

Primera Fase: Caracterización de Factores de Riesgo y Problemas Asociados a la Dieta de la Población Objetivo

El propósito de este primer paso es hacer un diagnóstico de la situación de salud y nutrición de la población objetivo a quienes se dirigen las guías alimentarias. Lo que evidencia que primero habrá que definir al grupo objetivo, que por definición es una población sana de determinada edad y sexo. Generalmente se identifican dos grupos de población: los menores de dos años y la familia como un todo, considerando como "familia" a la población sana mayor de 2 años del área urbana y rural. Se recomienda iniciar el proceso elaborando las guías alimentarias para la familia, que sirven como "sombrija" para desarrollar recomendaciones para otros grupos específicos.

1. Nutricionista con Maestría en Educación. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP/OPS. P.O. BOX 1188. Guatemala.
Solicitar copia a: Veronika_molina@yahoo.com,
vmolina@incap.ops-oms.org, Teléfono: (502) 471-3605

Una vez identificado el grupo objetivo, se procede a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer los factores de riesgo y problemas asociados a la dieta de la población objetivo. Este diagnóstico se hace sobre la base de la revisión de encuestas, informes y publicaciones existentes. El producto final de esta fase es un documento descriptivo que incluye los factores de riesgo y problemas asociados a la dieta y estilos de vida del grupo objetivo, los cuales se priorizan en términos de su magnitud, la viabilidad de resolverlos a través de una intervención educativa como las guías alimentarias, y la trascendencia de su solución.

Segunda Fase: Definición de Objetivos de las Guías Alimentarias

La siguiente fase consiste en definir los objetivos de las guías alimentarias en términos de lo que se espera que la población objetivo aprenda (objetivos cognoscitivos) y de lo que se espera que la población haga (objetivos conductuales). Los objetivos están orientados a prevenir y reducir los problemas prioritarios detectados en la fase previa, así como a promover estilos de vida y dietas saludables.

Tercera Fase: Elaboración de Guías Técnicas

Esta fase requiere del trabajo de profesionales del área de nutrición y consiste en convertir las metas nutricionales¹ en el tipo y cantidad de alimentos que la población debe ingerir para cumplirlas.

Para ello, se deben considerar el contenido de nutrientes de los alimentos, definir grupos de alimentos, el perfil de nutrientes de cada grupo, el tamaño y número de porciones que aseguren la ingesta adecuada en cantidad y calidad de alimentos. El producto final de esta fase es un documento técnico que resume las metas nutricionales, las recomendaciones nutricionales, y otras sugerencias adicionales para prevenir los problemas detectados en la primera fase. Este documento contiene las bases científicas que sustentan las guías alimentarias y está dirigido a profesionales de la salud y la nutrición, y no al público en general.

Cuarta Fase: Selección y Prueba de las Recomendaciones Factibles

Esta fase de selección y pruebas de recomendaciones factibles la dirigen antropólogos y sociólogos y es el paso clave en la metodología propuesta por INCAP/OPS, que marca la diferencia con otras metodologías usadas para la elaboración de guías alimentarias. Esta fase consiste en una prueba de campo en pequeña escala para conocer la disposición (habilidades y motivaciones) de la población

objetivo para cumplir con las recomendaciones técnicas señaladas en el paso previo. Estas pruebas investigan si esa población quiere y puede realizar las recomendaciones propuestas y analiza sus reacciones a las mismas. Además permite identificar el lenguaje apropiado para elaborar los mensajes de las guías y las motivaciones para poner en práctica las recomendaciones. El producto de esta fase es una negociación entre lo ideal desde el punto de vista técnico y lo factible desde el punto de vista de la población objetivo. A manera de ilustración se muestra en el cuadro 1 los cambios realizados a una de las recomendaciones técnicas de las guías alimentarias de Guatemala como resultado de las pruebas de campo (4). Es evidente el cambio de vocabulario y enfoque, pasando de un mensaje cuantitativo a uno eminentemente cualitativo.

Esta etapa concluye con la identificación de las recomendaciones que se incluirán en las guías alimentarias.

Cuadro 1: Modificaciones realizadas a los mensajes de las Guías Alimentarias de Guatemala como resultados de las pruebas de campo.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y FACTIBLES		
<p style="text-align: center;">PRIMERAS RECOMENDACIONES</p> <p>COMA DIARIAMENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> -7-20 PORCIONES DE CEREALES -1-3 PORCIONES DE FRUTAS - 2-3 PORCIONES DE VERDURAS -1-2 PORCIONES DE LECHE O EQUIVALENTES -2-8 PORCIONES DE CARNES O ALTERNATIVAS 	<p style="text-align: center;">SEGUNDAS RECOMENDACIONES</p> <p>COMA DIARIAMENTE UNA ALIMENTACION VARIADA, QUE INCLUYA ALIMENTOS DE TODOS LOS GRUPOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> * TORTILLA, PAN CEREALES, GRANOS Y RAICES * VERDURAS Y YERBAS * FRUTAS *CARNES, HUEVOS, QUESO Y FRIJOLES * LECHE Y SUBSTITUTOS * GRASAS Y AZUCARES 	<p style="text-align: center;">RECOMENDACIONES DESPUES DE LAS PRUEBAS DE COMPORTAMIENTOS</p> <p>COMA VARIADO COMO SE INDICA EN LA OLLA FAMILIAR</p> 

Quinta Fase: Guías Alimentarias, Mensajes y Gráfica

Las guías alimentarias son las recomendaciones que recibirá la población objetivo a través de mensajes que pueden ser complementados por un ícono o representación gráfica. Los mensajes se elaboran de acuerdo a los resultados de la fase previa, usando el

² Las metas nutricionales por definición, son las recomendaciones dietéticas diarias ajustadas a una población específica, tomando en consideración sus particularidades, para promover la salud, reducir el riesgo y prevenir enfermedades asociadas a la nutrición.

lenguaje utilizado por la población en las pruebas de campo. El número ideal de mensajes en las guías alimentarias es entre 6 y 8, para que la población pueda recordarlos y para que facilite su difusión a través de programas de Información, Educación y Comunicación (IEC).

El uso de una gráfica o ícono, tiene como propósito ayudar al grupo objetivo a recordar fácilmente cuales son los alimentos que debe incluir en su dieta diaria. La gráfica debe transmitir el mensaje de variedad y proporcionalidad y además debe ser culturalmente aceptable para la población objetivo.

Sexta Fase: Validación, Ensayo y Ajuste de las Guías Alimentarias

Con el propósito de asegurarse que son comprendidas, relevantes, aplicables y persuasivas, las guías alimentarias (mensajes y gráfica) deben ser validadas con personas representantes de la población objetivo a través de pruebas de campo. Las guías alimentarias pueden ser teóricamente correctas, pero si no son comprendidas, recordadas y aplicadas por la audiencia a la que están destinadas, no cumplirán con su propósito. Los mensajes y gráficas son corregidos con base en los resultados de las validaciones. Una nueva revisión técnica es recomendable después de esta etapa, para asegurar que la adaptación al lenguaje popular no distorsiona el contenido técnico de las guías.

II Implementación de las Guías Alimentarias

Una vez elaboradas las guías alimentarias, la siguiente etapa es la implementación de las mismas de acuerdo a un Plan de Implementación, que debe contemplar el trabajo integrado de todos los sectores públicos y privados con responsabilidades en la promoción de dietas y estilos de vida saludables de la población, para lo cual deben establecerse alianzas estratégicas entre todos los interesados (5).

Se propone que el plan tenga un enfoque de Información, Educación y Comunicación, basado en el consumidor: tomando en cuenta sus hábitos, barreras y motivantes, enfocado hacia el cambio de comportamientos, usando canales múltiples y segmentando a la audiencia, para lograr la adopción de las guías alimentarias en la población objetivo.

Como mínimo, un plan de implementación de las guías alimentarias debe asegurar acciones orientadas a (6):

- CONCIENCIAR A LOS NIVELES POLÍTICO-NORMATIVOS para que promuevan políticas públicas

que apoyen la implementación de las guías alimentarias a nivel nacional.

- CAPACITAR EN FORMA PERMANENTE Y CONTINUA a los recursos humanos de los diferentes sectores y niveles, públicos y privados, a fin de que se conviertan en agentes multiplicadores de los mensajes de las guías alimentarias.
- INCLUIR LOS CONTENIDOS DE LAS GUIAS ALIMENTARIAS en el pensum de estudios en todos los niveles de educación formal desde escolar básica hasta el nivel universitario.
- INCLUIR LOS MENSAJES DE LAS GUIAS ALIMENTARIAS EN LOS PROGRAMAS de alimentación y nutrición de los sectores gubernamentales y no gubernamentales.
- DESARROLLAR CAMPAÑAS POR MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN que permitan difundir los mensajes educativos de las guías alimentarias para sensibilizar a la población sobre la importancia de una alimentación adecuada.
- INCLUIR LOS CONTENIDOS de las guías alimentarias en los diferentes Programas de Salud existentes en el Ministerio de Salud Pública.
- PROMOVER QUE LAS GUIAS ALIMENTARIAS sirvan de base para asegurar la entrega de alimentos saludables en las tiendas y comedores escolares, servicios de alimentación institucional y para planificar programas de asistencia alimentaria a grupos de población sana.
- PROMOVER INSTANCIAS ESPECIFICAS DE COMUNICACIÓN con empresarios del sector privado especialmente de la industria alimentaria, para la promoción y difusión de las guías alimentarias.
- ESTABLECER MECANISMOS PERMANENTES DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN para reformular los mensajes y las estrategias elegidas para comunicarlos.

III. Evaluación de las Guías Alimentarias

Las guías alimentarias deben ser evaluadas periódicamente, en tres niveles (7):

- Evaluación de proceso: para definir cómo se elaboraron y cómo se está realizando la implementación. Esta evaluación es permanente y se realiza monitoreando el plan de implementación propuesto.
- Evaluación de efectos: para definir si la población objetivo conoce, recuerda y aplica las guías alimentarias. Esta evaluación debe realizarse cada 5 años aproximadamente, y se hace desde las diferentes etapas de la adopción de nuevas conductas: conocimiento, opinión, expectativas, aceptación y adopción:

1. En el área del conocimiento: se sugiere evaluar el conocimiento, por parte del público-objetivo, de las guías alimentarias en sí, de sus contenidos y recomendaciones. La comprensión e interpretación de esos contenidos y su capacidad de recordarlos.
 2. En el área de la opinión: se evaluará la aceptación y credibilidad de los contenidos de las guías, la intención y acción de búsqueda de mayor información y de confirmación de los contenidos de las guías.
 3. En el área de las expectativas: se indagará sobre la percepción sobre la utilidad de las guías y de sus consejos y recomendaciones, los resultados esperados de aceptar y seguir las recomendaciones de las guías. Así como la percepción sobre la capacidad individual de cada público objetivo para aplicar los consejos y recomendaciones de sus contenidos (claridad, disponibilidad de insumos etc.)
 4. En el área de la aceptación: se evaluará la prueba o intento de aplicar o seguir los consejos y recomendaciones de las guías, la percepción de los usuarios sobre los resultados obtenidos con su uso versus los originalmente esperados (si cumplieron las expectativas y se considera exitosa su aplicación) y la percepción sobre la facilidad o dificultad de aplicación de las guías y de sus contenidos.
 5. En el área de la adopción: se investigará la percepción de rentabilidad de los beneficios a largo plazo de las guías y contenidos. El nivel en que las guías y sus contenidos se han incorporado a la rutina del público-objetivo, así como la actitud de los usuarios de promover y multiplicar el uso de las guías.
- Evaluación de impacto, es a más largo plazo para evaluar el cambio en el patrón de morbilidad y en los estilos de vida del grupo objetivo. Se realiza a través de un diagnóstico similar al realizado en la primera etapa de la elaboración de las guías alimentarias.
- A manera de ilustración en el Cuadro 2 se presentan los cambios realizados en las guías alimentarias de Estados Unidos de 1996 al 2005 como resultado de las evaluaciones de las mismas (8,9).

Cuadro 2. Cambios realizados en las Guías Alimentarias de Estados Unidos de 1996 al 2005 como resultado de las evaluaciones.

1996	2000	2005
<ul style="list-style-type: none"> • consuma una variedad de alimentos. • mantenga un peso saludable. • seleccione una dieta baja en grasas, grasas saturadas y colesterol. • seleccione una dieta abundante en verduras, • frutas y productos derivados de granos. • consuma azúcares solo con moderación. • consuma sal y sodio solo con moderación. • si toma bebidas alcohólicas hágalo con moderación 	<p>PROPÓNGASE ESTAR EN FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • aspire a un peso saludable • sea activo todos los días <p>CONSTRUYA UNA BASE SALUDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • permita que la pirámide guíe su elección de alimentos • escoja variedad de granos todos los días, especialmente granos integrales • escoja variedad de verduras y frutas diariamente • cuide la higiene de lo que come <p>ESCOJA ACERTADAMENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • escoja una dieta baja en grasas saturadas y colesterol y • moderada en grasa total • escoja bebidas y comidas moderadas en azúcar • escoja y prepare sus comidas con menos sal • si toma bebidas alcohólicas hágalo con moderación <p>PROPÓNGASE, CONSTRUYA Y ESCOJA BUENA SALUD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 41 Mensajes <ul style="list-style-type: none"> • 23 mensajes generales • 18 mensajes grupos específicos • 9 áreas temáticas <ul style="list-style-type: none"> • Nutrientes adecuados a los requerimientos de energía • Control de Peso • Actividad Física • Grupos Alimentarios • Grasas • Carbohidratos • Sodio y Potasio • Bebidas alcohólicas • Inocuidad de alimentos

Así como han sido evaluados los mensajes, también la pirámide debe ser evaluada y modificada, de acuerdo con Walter Willet, citado por el Washington Post, (10) quien afirma que: “Las guías alimentarias son revisadas cada cinco años, pero la pirámide no ha cambiado desde que fue adoptada en 1992. Más aún, cuando uno de los 10 mensajes de las guías se refiere a la pirámide, los demás mensajes y la pirámide no son consistentes entre sí.” El resultado: La pirámide está desactualizada con los últimos avances de la ciencia. Los problemas principales de la pirámide son:

- Agrupa todas las grasas juntas (más los azúcares) en el vértice, no solo no hace distinción entre grasas “buenas” (grasas poli-insaturadas como el aceite de oliva y el de cáñola y los ácidos grasos omega-3) y las grasas malas (grasas saturadas y ácidos grasos insaturados, trans, sino que tampoco enfatiza la forma en que las grasas buenas pueden ser beneficiosas.
- La pirámide tampoco está a la altura en relación a proteínas, agrupando carnes, aves, pescado, frijoles, huevos y nueces todas juntas sin enfatizar las diferencias.
- Incluye las papas que son principalmente almidón, entre los vegetales.
- No distingue entre lácteos altos y bajos en grasa.
- Y pone pan, cereal, arroz y pasta juntos en su base amplia, aún cuando hay diferencias significativas entre los carbohidratos refinados (pan blanco, arroz blanco), y los no refinados (como arroz integral, y pan y pastas integrales) (10).

La evaluación periódica de las guías alimentarias permite ajustarlas de acuerdo a los nuevos hallazgos de la ciencia y de acuerdo a su efecto en la población objetivo.

IV. Guías Alimentarias de América

A la fecha, catorce países de la Región de las Américas cuentan con sus guías alimentarias implementadas (Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Costa Rica, Colombia, Guatemala, El Salvador, Estados Unidos, Honduras, México, Paraguay, Panamá y Venezuela) (11-24), uno está en fase de revisión (Cuba), cuatro están en fase de elaboración (Ecuador, Uruguay, República Dominicana) y cuatro están por iniciar (Belice, Bolivia, Nicaragua y Perú). En la Figura 2 se presenta un resumen del grado de avance de las guías alimentarias en las Américas.

En relación al grupo objetivo al que están dirigidas las guías alimentarias casi todos los países las orientan hacia la familia, sin embargo hay países como Guatemala (25) y Paraguay (26) que además cuentan con guías para menores de dos años y Chile (27) y Canadá que también han elaborado guías para la tercera edad.



Figura 2. Grado de avance Guías Alimentarias.

El número de mensajes de las guías alimentarias varía entre cinco y doce mensajes (11-24). En el cuadro 3 se analiza el contenido de los mensajes de las guías alimentarias de los diversos países. Como puede observarse la mayoría de los mensajes están orientados a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, aunque Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica, incluyen mensajes relativos a problemas de deficiencias nutricionales.

Existen cuatro mensajes comunes a todas las guías alimentarias:

- alimentación variada,
- aumento en el consumo de vegetales,
- aumento en el consumo de frutas y
- aumento en el consumo de cereales (sólo 11 países)

Hay tres mensajes que se repiten en nueve de los países:

- disminución en el consumo de grasas,
- disminución en el consumo de azúcares y
- disminución en el consumo de sal.

Y en siete países se incluye un mensaje relacionado con la higiene en la preparación de los alimentos.

Es evidente que estos serían los ocho mensajes genéricos con los que deberían iniciar las guías alimentarias de todos los países de la Región y luego agregar los mensajes propios para cada país. Aunque obviamente deberán expresarse en un lenguaje apropiado a la cultura.

También cabe mencionar que en cinco de los países las guías incluyen mensajes sobre estilos de vida: mantener un peso saludable y disminución consumo alcohol, y en seis países se menciona aumentar la actividad física (9,11, 13,16,17,20,23).

Cuadro 3. Contenido de los mensajes de las Guías Alimentarias.

MENSAJES	ARG	BRA	BAH	CAN	CHI	COL	COR	CUB	ELS	EEUU	GUT	HON	MEX	PAN	PAR	STV	URU	VEN
Alimentación variada	?	?	?	?	?	?			?		?	?	?	?	?	?	?	?
? Vegetales / Frutas	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
? Cereales / Leguminosas	?	?	?	?			?		?	?	?	?	?	?				
? Carnes bajas en grasas	?			?	?			?		?			?		?			
? Grasas animales	?	?	?	?	?	?	?	?		?			?	?	?	?	?	?
? Sodio / Azúcar	?	?*	?	?	?	?	?	?	?*	?		?*	?	?	?*	?	?	?
? Lácteos ? grasa	?	?	?	?	?		?		?				?		?		?	?
Consumo de agua	?	?	?				?		?			?	?			?		?
? Vitamina A y Fe							?		?		?	?	?					
? Biodisponibilidad de proteína		?							?		?	?	?		?			
? Actividad física		?	?	?	?	?	?	?	?				?	?	?	?	?	?
Peso saludable		?		?		?		?					?	?			?	?
? Alcohol	?		?										?		?	?		?
Higiene de alimentos		?				?					?	?	?		?		?	?
Comer en familia	?					?							?					?
Adm. de presupuesto			?														?	?
No. DE MENSAJES	10	7	10	5	7	8	10	8	10	7	7	9	8	6	12	9	10	12

En relación a los grupos de alimentos y gráficas que se ilustran en la Figura 3, se puede observar que tres países: Estados Unidos, Panamá y Chile, utilizan la pirámide Guatemala, Honduras y Paraguay una olla. Costa Rica y México un círculo. Argentina una elipse, Canadá usa un arco iris, Colombia un tren y El Salvador un camino. Todas

las gráficas dan idea de variedad y de proporcionalidad y son culturalmente aceptables para la población objetivo. En relación a los grupos de alimentos, se han dividido entre tres y siete grupos, empleando los nombres comunes de los alimentos y no su función en el organismo, como fue costumbre en décadas pasadas (11-24).



Figura 3. Guías Alimentarias de América.

Los retos a futuro van encaminados hacia lograr que los países que aún no lo han hecho, desarrollen sus guías alimentarias, tomando como base la experiencia ganada a la fecha, y que los países que ya cuentan con guías, realicen el monitoreo del plan de implementación y evalúen el efecto y el impacto que han tenido en la dieta y estilos de vida de la población.

También es importante enfatizar que las guías alimentarias no son un fin por sí mismas, son una herramienta educativa que ayuda a unificar los mensajes, que sobre alimentación y nutrición, debe conocer la población, empoderando al consumidor ayudándole a hacer decisiones informadas en relación a la elección de su alimentación. Por lo que las guías alimentarias deben ser parte de los programas integrales de promoción de la salud.

Por último, deben tomarse en cuenta las políticas de globalización y libre comercio que están ocurriendo en la región (Área de Libre Comercio de las Américas-ALCA, Tratados de Libre Comercio-TLC entre países de Norte y Centro América, MERCOSUR), que favorecen un intercambio más amplio de productos y servicios entre países, incluyendo alimentos. Por lo que deberán normarse y unificarse los mensajes de los empaques de alimentos y el etiquetado nutricional para no confundir al consumidor con mensajes diferentes.

En mayo del 2007, la OMS, la OPS y el INCAP, organizaron una Consulta Técnica regional para analizar el grado de avance de las GABAS en los países de la región, el informe de la reunión se presenta en el Anexo A.

Referencias

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Major Issues for Nutrition Strategies. International Conference on Nutrition. Rome 1992.
2. Molina (de Palma) Verónica, et. al. Lineamientos Generales para la Elaboración de Guías Alimentarias. Una propuesta del INCAP. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, Abril 1995.
3. Peña Manuel y Verónica Molina. Guías Alimentarias y Promoción de la Salud en América Latina. Organización Panamericana de la Salud- OPS- / Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - INCAP-. 1997.
4. Comisión Nacional de Guías Alimentarias. Documento Técnico Guías Alimentarias para Guatemala. Guatemala 2001.
5. de Beausset, Indira, et. al. Manual de Técnicas Didácticas para la enseñanza de las Guías Alimentarias en Costa Rica. Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica. 2000
6. Institute of Medicine. Improving America's Diet and Health. From Recommendations to Action. A report of the Committee on Dietary Guidelines Implementation. Food and Nutrition Board of Medicine. Paul R. Thomas, Editor. National Academy Press. Washington, D.C. 1991
7. Molina Verónica, José Ignacio Mata. ¿Cómo Evaluar las Guías Alimentarias? Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala. 2002 (en prensa)
8. United States Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service. The Food Guide Pyramid. August 1992
9. Food and Nutrition Centre. Nutrition and your Health: Dietary Guidelines for Americans. 5ª Edition. USDA 2000. [accedido mayo 2003] disponible en URL: <http://www.nal.usda.gov/fnic/dga/>
10. Controversies of Dietary Guidelines Food Guide Pyramid. The Washington Post. January 15, 2003, Food Supplement, p F-F-5.
11. Ministerio de Salud, Comité Nacional de Guías Alimentarias. Guías Alimentarias para la Población Argentina. República de Argentina, 2000.
12. Instituto Danone. Alimentação Equilibrada para la População Brasileira. Instituto Danone. Workshop. Florainapolis, Brasil, 1998
13. Health and Welfare Canadá. Using the Food Guide. Canadá 1992
14. Ministerio de Salud de Chile, Instituto Nacional de Nutrición, Universidad de Chile. Guías Alimentarias para la Población Chilena. Chile 1997
15. Escuela de Nutrición de Costa Rica, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Guías de Alimentación. Lineamientos Metodológicos y Criterios Técnicos. Costa Rica, diciembre 1995.
16. Ministerio de Salud de Costa Rica. Guías Alimentarias para la Educación Nutricional en Costa Rica. Costa Rica, 1997.
17. Ministerio de Salud. Guías Alimentarias para la Población Colombiana. 2000.
18. Comisión Nacional de Guías Alimentarias. Guías Alimentarias para Guatemala. Los siete pasos para una alimentación sana. Guatemala. 1998.
19. Grupo Nacional de Guías Alimentarias. Guías Alimentarias para Honduras: Consejos para una Alimentación Sana. Instructivo para el Facilitador. Honduras 1999.
20. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Comité Intersectorial de Guías Alimentarias. Guía de Alimentación para la Familia Salvadoreña. El Salvador 1999.
21. Secretaría de Salud de México. Servicios básicos de salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para brindar orientación. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-043-SSA2-1999. México 1999.
22. Ministerio de Salud de Panamá. Guías Alimentarias para Panamá. División de Promoción de la Salud y Atención a las Personas, Departamento de Nutrición, Departamento Materno-infantil. Panamá, noviembre 1997
23. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Comité Técnico Nacional de las Guías Alimentarias del Paraguay, Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Dirección General de Programas de Salud. Guías Alimentarias del Paraguay. Asunción, Paraguay, 2002.
24. Instituto Nacional de Nutrición, Fundación Cavendes. Guías de Alimentación para Venezuela. Fundación Cavendes, Caracas, 1991.
25. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Comisión de Guías Alimentarias para la Población Guatemalteca Menor de dos Años. Guías Alimentarias para la Población Guatemalteca Menor de Dos Años. Alimento y Amor. Guatemala, 2002
26. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Comité Técnico Nacional de las Guías Alimentarias del Paraguay, Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Dirección General de Programas de Salud. Guías Alimentarias para niñas y niños menores de 2 años del Paraguay. Asunción, Paraguay, 2002.
27. Ministerio de Salud, Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, INTA, Centro de Nutrición de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Guías de Alimentación para el Adulto Mayor. Bases para la Acción. Chile 1999.

Anexo A
Informe de la Consulta Técnica Regional de
“Guías Alimentarias Basadas en Alimentos”
Antigua Guatemala, 28-30 de mayo 2007

Antecedentes

Desde la década de los 90 OPS/OMS y el INCAP apoyaron la elaboración de las GABAS en la región de las Américas. Se elaboró un documento donde se hizo un análisis del desarrollo de las GABAS a la fecha y se propuso un modelo metodológico para la elaboración de las GABAS, en el que se tomó en cuenta el estado nutricional y el perfil epidemiológico de la región, información sobre disponibilidad acceso y consumo de alimentos. A esos criterios se le sumaron algunos de carácter antropológico social, con el propósito de incorporar información social, cultural y económica de los grupos objetivo.

En esa etapa se elaboraron los lineamientos técnicos y se diseñaron pruebas de recomendaciones de factibilidad a tener en cuenta en la implementación. Entre 1995 y 1997 se realizaron 6 talleres subregionales: Cono sur, Centroamérica y México, Caribe de habla hispana, Región Andina, Brasil y Caribe de habla inglesa. En los cuales participaron 20 países. Como resultado de estos talleres se propusieron las siguientes recomendaciones.

1. Los gobiernos de los países deben apoyar el desarrollo e implementación de las GABAS
2. Que las GABAS estuvieran dirigidas a la población sana, mayor de dos años, y no articuladas a procesos de enfermedad que requerirían otro tipo de enfoque
3. Que para la elaboración de las GABAS, además de la información de estado salud y nutrición de la población, hábitos alimentarios y elementos de acceso y consumo, deben considerarse factores socioantropológicos de los grupos objetivo.
4. Se evidenció la necesidad de conformar un equipo multidisciplinario para la elaboración de la GABAS, que incluyeran profesionales de las ciencias de la salud, las ciencias sociales y de la comunicación
5. Se unificaron los criterios para la elaboración de las guías propuestas por OPS/OMS e INCAP. Y se propuso elaborar un software sobre el programa La Mejor Compra con el apoyo del Instituto de Investigación Nutricional de Perú.

También se brindó asesoría técnica directa a Argentina, Chile, Guatemala, Belice, Nicaragua, Bolivia, Ecuador, Uruguay, Perú, República Dominicana, Brasil, Cuba, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Paraguay, Venezuela, Bahamas, Barbados, Dominica, St. Vincent, St. Lucía y Grenada.

Como resultado de este proceso se propusieron las siguientes actividades y se obtuvieron los siguientes resultados: (Cuadro 1).

Consulta técnica regional de Guías Alimentarias

Con el propósito de conocer la situación actual de las Guías Alimentarias en la Región de las Américas, la OMS, OPS e INCAP realizaron una Consulta Técnica Regional de “*Guías alimentarias basadas en alimentos*” –GABAS-, en Antigua Guatemala del 28 al 30 de mayo del 2007. En esta reunión participaron la Dra. Denise Coitinho directora de Nutrición de la Organización Mundial de la Salud–OMS-, el Dr. Hernán L. Delgado, director del INCAP y representantes OPS, del INCAP y de los países: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Uruguay y Venezuela. En el Cuadro 2 se presenta la lista de participantes.

Esta consulta técnica, tuvo como objetivos:

1. Revisar grado del estado de las GABAS en los países de la región
2. Identificar los factores adversos y favorables en los distintos etapas: elaboración, implementación, uso y evaluación
3. Unir las guías alimentarias a las iniciativas regionales de Cinco al Día, y Actividad Física.
4. Elaborar una propuesta de plan de acción para: apoyar la elaboración, implementación, uso efectivo y evaluación de las guías alimentarias en los países según grado de avance

La reunión fue inaugurada por el Dr. Hernán Delgado, con la conferencia sobre “Estrategia Regional de Nutrición en la Salud y el Desarrollo 2006-2015”. La Dra. Denise Coitinho presentó “La visión mundial de la OMS respecto de las GABAS”, y la Licda. Verónica Molina del INCAP, habló sobre la visión regional de las mismas. “*Las recomendaciones para la promoción del consumo de verduras y frutas*” de la OPS/OMS, fueron presentadas por la Dra. Tomo Kanda de OPS/Chile.

Otros temas presentados fueron: “*Alternativas Innovadoras para la elaboración de las GABAS*”, por la representante de México; “*Estrategias de Educación Nutricional usando las GABAS*”, por las representantes de Chile y Venezuela. Durante la reunión las participantes informaron sobre el avance de las GABAS en sus respectivos países.

En los trabajos de grupo se discutieron los factores limitantes para la elaboración, implementación y evaluación de las GABAS y se hicieron propuestas para solucionar los obstáculos identificados.

Cuadro 1: Antecedentes propuestos y grado de avance en la elaboración, implementación y evaluación de los GABAS.

ACTIVIDAD PROPUESTA	GRADO DE AVANCE
1. Abogar para que todos los países de la región elaboren, implementen y evalúen las GABAS	15 países han elaborado e implementado las GABAS, de los cuales 3 las han evaluado
2 Promover el uso de técnicas cualitativas que aseguren la incorporación del componente antropológico cultural en las guías alimentarias	7 de los 15 países incorporaron técnicas cualitativas en la elaboración de las GABAS
3 Fomentar la incorporación de elementos de mercadeo social al proceso de elaboración de la guías alimentarias	No hay información disponible
4 Brindar cooperación técnica directa y promover la cooperación horizontal a los países que la soliciten	Se brindó asesoría técnica directa a Argentina, Chile, Guatemala, Belice, Nicaragua, Bolivia, Ecuador, Uruguay, Perú, República Dominicana, Brasil, Cuba, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Paraguay, Venezuela, Bahamas, Barbados, Dominica, St. Lucía, St. Vincent y Grenada. La cooperación horizontal ha sido muy limitada
5. Desarrollar y diseminar metodologías, instrumentos e indicadores para el seguimiento y la evaluación de las guías alimentarias	Se elaboró el documento con la metodología en instrumentos para la elaboración de las guías, así mismo se desarrolló una metodología e instrumentos para la evaluación de las GABAS, que está siendo probado en Costa Rica.
6. Sistematizar la metodología de la Mejor Compra y ponerla a disposición de los países como otro elemento para orientar el consumo, tomando en cuenta el costo de los alimentos y el acceso económico de la familia.	Se elaboró el Manual de la Mejor Compra y el software para su aplicación, pero no se diseminó a los países.
7. Diseminar a todos los países el análisis y la perspectiva regional de las experiencias de los países.	Se elaboró y diseminó el documento Guías Alimentarias y Promoción de la Salud en América Latina en español e inglés. También se ha participado en innumerables reuniones técnicas compartiendo la experiencia.
8. Promover el intercambio de experiencias entre países y la conformación de una red que permita compartir los procesos innovativos que se generen en cada país, así como los obstáculos y los elementos facilitadores.	No se ejecutó ya que el Programa Regional de Nutrición de OPS, excluyó esta área como tema prioritario de cooperación técnica.
9. Fomentar las alianzas entre las agencias de cooperación técnica y otras instituciones que participan en este proceso para unificar criterios y optimizar el uso de los recursos.	El INCAP, firmó una carta de acuerdo con FAO y CFNI para apoyar la elaboración de guías alimentarias en Bahamas, Belize, Barbados, St. Vincent, Dominica y Grenada.
10. Promover la legislación del etiquetado nutricional como otro elemento que ayude a fortalecer los derechos del consumidor.	El INCAP ha apoyado en Centroamérica esfuerzos nacionales en este tópico.
11. Fortalecer los programas de educación alimentario nutricional y los de orientación al consumidor para consolidar el proceso de empoderamiento de la población.	El INCAP ha apoyado en Centroamérica esfuerzos nacionales en este tópico.

Cuadro 2: Informe de la Consulta Técnica Regional de “Guías Alimentarias Basadas en Alimentos”. Antigua Guatemala, 28-30 de mayo 2007.

Edición: Verónica Molina / INCAP/OPS

Participaron en la elaboración del informe por país:

Argentina:	Alicia Lopresti - Ministerio de Desarrollo Social
Brasil:	Patricia Chávez Genitl - Ministerio da Saude do Brasil
Colombia:	Ana Mercedes Cepeda - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
Chile:	Sonia Olivares - Universidad de Chile Marcela Romo - Ministerio Salud de Chile Isabel Zacarias - Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos
Guatemala:	Sandra Chew - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Maritza Oliva - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
México:	Ester Casanueva - Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
Panamá:	Mabel de Mas - Ministerio de Salud Pública de Panamá
Paraguay:	Asunción Coronel - Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición Juana Redondo - Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay
Uruguay:	Martha Illa - Ministerio de Salud Pública de Uruguay
Venezuela:	Maritza Landaeta Jiménez - Fundación Bengoa

Instituciones

OMS : **Denisse Coitinho**

OPS: **Toma Kanda**

INCAP: **María José Coto**

Lecciones aprendidas por los países de la región

Las principales lecciones aprendidas identificadas por los participantes, en el proceso de elaboración, implementación y evaluación se presentan a continuación.

Elaboración:

- Involucrar a profesionales de las ciencias sociales y de la comunicación en la elaboración o revisión e implementación de las GABAS.
- Es necesario tener pocos mensajes basados en los problemas de salud y nutrición y diferenciados por grupos.
- Priorizar la visión de los grupos objetivos por sobre la de los grupos técnicos.
- Contemplar la flexibilidad de los mensajes para desarrollar guías específicas tomando en cuenta variables regionales y socioculturales.
- Vincular a las GABAS como parte de una estrategia nacional de promoción de la salud.

Implementación:

- Limitaciones en la sostenibilidad de la implementación de las GABAS por falta de recursos y gestión.
- Resistencia a la aceptación y uso de las GABAS por los técnicos.
- Contemplar dentro del plan de implementación de la promoción de grupos de apoyo y otras estrategias para llegar a la población meta.
- Falta de credibilidad de la información generada por los propios países.
- Adaptación de las gráficas incluyendo alimentos disponibles localmente.

Monitoreo y evaluación:

- Hay poca experiencia en el monitoreo y evaluación de la implementación.
- Se han evaluado parcialmente en algunos países la etapa de elaboración.

- La evaluación de las guías debe ser ejecutada por un grupo mixto (interno y externo).
- La evaluación debe hacerse dentro de un periodo de 5 años.
- Es necesario difundir los resultados de evaluación.
- Evaluación de las distintas estrategias de implementación de las GABAS.

Acuerdos y compromisos de los participantes a la consulta técnica regional de GABAS

Los principales acuerdos y compromisos a los que llegó el grupo se presentan a continuación:

- 1- Es necesario unir las GABAS a otras estrategias regionales de promoción de estilos de vida saludables.
 2. Incluir las guías alimentarias en las políticas nacionales de salud, desarrollo y educación.
 3. Formar una red regional de GABAS asociada al foro de la estrategia Regional de Nutrición para la Salud y el Desarrollo.
 4. Contar con un sitio web en el portal INCAP con link a OMS y OPS para intercambiar experiencias y ejemplos de materiales producidos.
 5. Reactivar y actualizar el comité de guías alimentarias de cada país y hacer abogacía sobre el tema de GABAS.
 6. Iniciar el trabajo de la red con el diseño de la Metodología de Evaluación de las GABAS.
 7. Incluir en las encuestas de ingresos y gastos palabras o alimentos marcadores o alimentos centinela que puedan indicar el grado de incorporación y apropiación de los mensajes de las GABAS por la población.
 8. Aprovechar el repunte del tema GABAS para reactivar el tema en los países.
 9. Aprovechar el uso de la tecnología para la red regional de GABAS.
10. Que los participantes de esta consulta técnica, se conviertan en voceros a nivel de sus países difundiendo los resultados con sus comisiones nacionales de GABAS.
 11. Hacer una publicación en Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Cuadernos de Nutrición, Revista Chilena de Nutrición, Anales Venezolanos de Nutrición, Revista OPS, Revista Científica de la Sociedad Argentina y en otras revistas nacionales dirigidas a profesionales. Que incluya el informe de la Consulta Técnica más las guías de cada país. Como una monografía. El primer borrador del documento será elaborado por OMS/INCAP y revisado por los representantes de los países.
 12. Promover la cooperación horizontal entre países.
 13. Incluir en el SLAN un capítulo permanente para revisar el tema de las GABAS, y mantener la presencia del tema en otras reuniones científicas.
 14. Programar consultas periódicas para evaluar avances y necesidades de modificación de las GABAS con recursos de los organismos internacionales.
 15. Se identificaron los temas más importantes a tratar en relación a las GABAS y se propuso que cada país organice Talleres Regionales temáticos. Los diferentes países de acuerdo a su grado de expertise e interés eligieron los temas de la siguiente manera:
 - Mercadeo Social, comunicación y educación alimentario nutricional (Brasil 2008)
 - Implementación de las GABAS en la Escuela (Chile)
 - Evaluación de las GABAS (Colombia)
 - Capacitación a facilitadores (Argentina)

Longevidad, nutrición, amor y todo eso

Longevity, nutrition, love and all that

José María Bengoa¹

Hace más de 25 años pronuncié en Valencia (Venezuela) una Conferencia sobre la Nutrición y el amor. Fue muy bien acogida y mis amigos me han pedido que la repita. Solo he introducido algunos párrafos adicionales.

Dos de nuestros objetivos vitales entre otros son:

1. Defendernos ante la muerte, la enfermedad y el deterioro de los años. Es decir, defendernos de las agresiones que lesionan nuestra salud, sin la cual no es posible alcanzar los siguientes objetivos.
2. Alcanzar la belleza y el amor como signos positivos de la vida. No conformarnos con la ausencia de enfermedad, sino promover un estado físico armónico y positivo.

El primer objetivo de nuestra vida es obviamente defendernos de las agresiones del medio ambiente. En una de esas deliciosas disquisiciones científicas a las que nos tiene acostumbrados el Dr. Germán Camejo, nos decía que el hombre era una de las pocas especies animales – tal vez la única- que no se muere inmediatamente después de haber cumplido la etapa de preservación de la especie, es decir, después de su etapa productiva. Estamos yendo, decía Camejo, más allá de lo que nos programó la evolución. La especie humana ha hecho un esfuerzo continuo para ir más allá de la etapa reproductiva y lo ha hecho con enorme éxito, en el siglo XX. Antes no, durante toda nuestra historia pasada, la expectativa de vida no pasaba de 30 ó 35 años, justo la etapa reproductiva. El siglo XX ha prolongado la vida hasta 80 y 85 años. La mujer, algo más. Pero por vivir más que lo que la conservación de la especie exigía, estamos padeciendo enfermedades llamadas degenerativas que tanta relación guardan con nuestros hábitos alimentarios.

Vernon Coleman, en su libro reciente “El escándalo de la salud”, nos dice que para el año 2020 una tercera parte de la población en el mundo desarrollado superará los 65 años. Una cuarta parte de la población sufrirá de diabetes. Cada hogar con dos padres sanos y dos hijos sanos, tendrán que cargar con cuatro personas incapacitadas o dependientes que necesiten cuidados continuos. Todas las naciones desarrolladas estarán enfrentando la quiebra presupuestaria en su lucha por mantener a los pensionados, jubilados y desempleados.

1. Ex-Jefe de nutrición de la Organización Mundial de la Salud (1955-1975).

Solicitar copia a: José María Bengoa. fundacionbengoa@cantv.net.

Sin apenas darse cuenta, silenciosamente, el hombre acumula años de vida y se acerca al final de su ciclo vital. Es la llegada de la vejez como proceso delirante, con sus achaques y molestias, casi invisibles para los que le rodean, pero clave misteriosa para el viejo.

Pero ¿hay una sola vejez? ¿Y no hay muchos que mueren sin envejecer? Se podría decir que en el transcurso de la vida el ser humano pasa por algunas etapas de honda depresión, con incapacidades físicas y mentales que lo hacen sentirse viejo. Y eso varias veces en una larga vida. Son envejecimientos sucesivos de los cuales se sobrepone al cabo del tiempo, pero que a la larga sellan la vejez final. Por otro lado, ¿cuántas muertes innecesarias en la infancia, juventud y edad madura, sin alcanzar el goce sutil del envejecimiento lento!

No todos los órganos envejecen simultáneamente. Ya lo decía Virchow; “No todos los tejidos del cuerpo nacen en el mismo instante ni mueren todos al mismo tiempo se encuentran tejidos juveniles en la extrema vejez y tejidos ya en senescencia en el feto”.

Tampoco la regresión vital en la vejez se produce de manera brusca o repentina, salvo en casos excepcionales en ciertos órganos (infarto). Más bien es un deterioro progresivo, impalpable e indolente hasta alcanzar la senectud. La invasión del tejido conjuntivo en sustitución de las células nobles es una característica de la vejez. Otro fenómeno esencial es el empobrecimiento de agua que sufren los órganos y tejidos. Esta pérdida de agua en el anciano se hace visible en la piel. Junto con la actitud encorvada del cuerpo, es la piel la que produce mayor apariencia de vejez, y lo peor, es que se manifiesta principalmente en las partes visibles del cuerpo: la cara y las manos. A algunos ancianos se les ve más viejos de lo que realmente son. Su cara con la piel plegadiza arrugada, con aumento de sustancias colorantes por depósitos diversos.

Los pelos traicionan al hombre y la mujer. Junto al encanecimiento y calvicie en el hombre, brotan los pelos en el pabellón de la oreja y las orejas se hacen más pobladas; y la mujer ve con pena que su mentón se puebla de pelos y la voz se va haciendo varonil. Todo un panorama sombrío para quien se contempla en el espejo cada mañana.

También hay alteraciones en el aparato locomotor. Disminución de la talla y cifosis, junto a la artrosis, enfermedad casi inseparable de la vejez.

Ramón y Cajal, en su delicioso libro intitulado "El mundo visto a los 80 años", clasifica la decadencia de la senectud en sensorial, cerebral, psicológica y somática, y señala que el comienzo de la vejez podría fijarse en la edad de setenta o setenta y cinco años. Esto parece más razonable que los 65 años que se vienen señalando en los estudios demográficos.

Cajal se pregunta "¿No será que vivimos demasiado? ¿No será que la vejez es una dávida inoportuna y vejatoria de la civilización? ¿No será que la vejez trata de contrariar las leyes de la naturaleza?"

Alguien ha dicho que son viejos "aquellos que tienen diez años más que uno" o, también, que la vejez empieza algunos años más tarde de lo que el mismo cuenta".

Una de las características más notorias en la vejez es la tendencia a la introspección, la vuelta hacia dentro, la disminución de la relación con el mundo exterior. El anciano huye del ruido de las muchedumbres, de las aglomeraciones, sean políticas o deportivas. El tumulto de la sociedad lo aturde, y aumenta la tendencia al silencio, en lo que Marañón llamaba "la soledad en compañía".

Sin proponérselo el anciano se va adhiriendo al pasado, a sus esfuerzos y trabajos realizados a lo largo de la vida. Huye de las cosas nuevas.

Hay también una cierta blandura del carácter, que se hace más suave y con frecuencia brota un humor chispeante.

Es evidente en el anciano la aparición progresiva de la fatiga, aunque perdure una ansia incontenible por pasear.

Se les achaca, no sin cierta razón, el exagerado prurito de autoridad. Estima que su experiencia es el supremo don de la naturaleza, sin la cual nada es posible.

El descuido en sus formas de comportamientos, incluso en su vestimenta, ha sido objeto de caricaturas sin cuento. A veces, exteriormente mantiene cierta fachada, pero, en su casa, se abandona.

Según Flourens, hay una relación entre la soldadura de la epífisis de los huesos largos y los años de vida. "El hombre necesita 20 años para crecer y vive cinco veces 20 años, es decir, 100. El Camello crece durante 8 años y vive el quíntuplo de 8, esto es 40 años. El caballo crece durante 5 años y vive el quíntuplo de 5, esto es, 25 años", Flourens,

acclaró, que esta ley solo era aplicable a los mamíferos.

No hay razones para temer la vejez. El miedo a la vejez es un error. "Nada en el mundo nos hace tan viejos como el miedo de serlo", dijo algún sabio.

Recordemos lo que decía Edgard Quinet: "Esperaba la vejez como una cumbre helada, estrecha y perdida en la niebla, he visto por el contrario, a mi alrededor un vasto horizonte que jamás habían contemplado mis ojos".

Eleazar Lara ha sintetizado admirablemente los aspectos de la senectud y sus relaciones con la vida activa. Es un tema de gran actualidad. La vida activa del anciano, dice Lara Pantin, abarca no solamente participar en fuertes competencias físicas sino que incluye también la "mente clara". Entre las afecciones del viejo. Lara destaca las enfermedades del sistema músculo esquelético, que puede darse hasta en un 50% de la población mayor de 65 años.

En el viejo suceden las cosas a distinta velocidad que en el joven.

Carrel propuso estudiar el proceso de cicatrización, mantenido en condiciones rigurosamente estériles. Se encontró que en un niño de 10 años, una herida de veinte centímetros cuadrados cicatrizaban en veinte días, mientras que en un hombre de 20 años la misma herida necesitaba 31 días. En un hombre de 40 años 55 días en uno de 60 empleaba 100 días, es decir 5 veces más tiempo que el niño. Esto significa que el mismo proceso fisiológico no se cumple con la misma rapidez, según las edades. Dice Lecomte du Nouy que es "como si el tiempo transcurriera para un hombre de 50 años, cuatro veces más rápidamente que para un niño de 10 años". Los viejos y los jóvenes viven en realidad en universos separados, en los cuales el valor del tiempo es distinto.

No es tan grave ser viejo, lo triste es sentirse viejo, estar viejo, Y hay muchos que están viejos sin ser viejos, y otros muchos que siendo viejos no lo están.

Los viejos son cada vez más jóvenes, y más fuertes y más cultos, pero también más exigentes.

Dentro de los problemas que surgen con motivo de la enfermedad y la muerte, lo más temible y no deseable es, junto a la incertidumbre económica, el dolor y la incapacidad que conduce a veces a la desesperación.

El envejecimiento, la enfermedad y la muerte conforman una trilogía inherente a la propia vida. Como dijo alguien que no recuerdo "la existencia es una aventura de la que nadie sale vivo".

Pero la buena nutrición no tiene solamente como objetivo conservar la salud y vivir muchos años sino lograr un grado razonable de bienestar físico y estéticamente bello.

Nunca hemos entendido bien por qué el comienzo de los estudios de medicina se hace en las salas de disección, es decir, frente a la muerte. Pero no una muerte de cuerpo entero, solemne, global, de un ser que poco antes estaba vivo, sino una muerte a pedazos, en trozos de cadáver de seres desgraciados que nadie reclamó. Se inician los estudios de medicina viendo el detalle morfológico de músculos, tendones y huesos, como un rompecabezas de trozos aislados, irreconocibles, por no conocer el todo a quien pertenecen. Pasarán varios años antes de explicar la vida, su misterioso funcionamiento, sus alteraciones en el desarrollo y la patología más frecuente.

Parecería lógico que el Joven que se inicia en una profesión por la cual ha sentido una vocación de amor, se le hable desde los comienzos de cómo nace la vida, cómo se desarrolla en el seno materno, según los códigos de la herencia materna y paterna, y cómo va a nacer un día con una estructura ya formada, después de nueve meses de gestación, es decir de nutrición materna. Así debería ser la lección del primer día de clase.

En la filosofía alemana de comienzos de siglo, nos cuenta Lain Entralgo, fue tónica la contraposición entre "naturaleza" (el conjunto de las realidades no humanas) y "cultura" (la suma de las actividades y las obras cuyo autor es el hombre). El hombre vendría a ser el híbrido de un "ente natural" y un "ente cultural".

Como dice Juan García Bacca, "la empresa del hombre actual consiste en hacer posible y real, lo imposible a la naturaleza, y de las aves, hace aviones; de peces, submarinos; de ojos, telescopios; de orejas, teléfonos; de pies, automóviles; de manos, tenedor, cuchillos y cucharas; de cerebro, computadoras, de corazón, marcapasos; de petróleo, gasolina; de corrientes de agua, turbina, de piedras magnéticas, dinamos; de luz solar, luz eléctrica; de fibras vegetales, papel; de manos, el piano, etc", "De magia a técnica", 1999.

Pienso que mientras la atracción sexual es eminentemente "naturaleza" y el amor es "cultural". La hembra, de la que tanto se habla en América Latina, y cuyo término debería desaparecer con referencia al ser humano, es naturaleza, mientras que la mujer es ya cultura. Marañón lo dijo con elegancia sin igual:

"El primer amigo del hombre fue la mujer; la mujer antes de serlo, cuando era sólo hembra, escogida al azar, para satisfacer el hambre del instinto a medida que éste urgía.

Pero una mañana remota y memorable, cuya fecha puede representar más para el progreso humano que todos los descubrimientos de nuestro siglo, ocurrió este maravilloso proceso: al levantarse el hombre, bronco o hirsuto, de su lecho de hierbas, después de haber cumplido con la hembra que estaba a su lado; reposado por el sueño de esa tristeza que todo animal siente después de amar, se sintió transido de una tristeza mayor, que era el tener que abandonarla. Y volviéndose a ella que aún dormía, brilló en sus ojos, desde el fondo de las cuencas redondas, por primera vez en la historia del mundo una luz maravillosa que era el amor, que solo se enciende cuando la alegría del instinto se ha apagado porque se ha satisfecho. Desde ese día la hembra fue ya mujer".

El Arcipreste de Hita, en el siglo XIV, desde Guadalajara de la Mancha Alta, escribió esto que sigue en la estrofa 71 de su Libro del Buen Amor:

"Como dize Aristóteles, cosa es verdadera el mundo por dos cosas trabaja: la primera por aver mantenencia; la otra cosa era por aver juntamiento con fembra placentera"

Los países desarrollados parece que a través de la historia han pensado con prioridad en asegurar la "mantenencia" y gozar del amor como actividad complementaria, aunque no menos esencial. Pero en los países en vías de desarrollo daría la impresión que lo prioritario ha sido "la fembra placentera" aún a costa de hambre.

Sin embargo, tanto en unos como en otros países, la nutrición y el amor están intrincadamente asociados.

Basta observar la maravillosa eclosión del amor en el adolescente, cuando surge de pronto –y no antes– el punto de equilibrio exacto y preciso de una proporción de grasa y peso corporal para que florezca la pubertad.

También es nutrición la proporción del esqueleto pelviano en la mujer que acogerá el fruto del amor, y también la distribución de grasa y músculo diferenciados en ambos sexos, que conducen a la atracción sexual.

Pero acaso, nada podrá simbolizar mejor la asociación nutrición y amor que el proceso del embarazo y el milagroso seno materno que acoge al recién nacido y lo protege durante varios meses.

Desde hace mucho tiempo es un problema familiar y social grave la anorexia irreductible del "mal de amores", que llenaron las páginas de la novelística romántica, y que condujeron a la aparición frecuente de casos de clorosis, tuberculosis, delgadez extrema y otros cuadros similares.

Entre la leyenda y el mito flota la noción del poder afrodisíaco de ciertos alimentos, donde posiblemente juegan papel importante el embrujo táctico del don Juan o de la Carmen de turno. En todo caso –realidad o mito– ocupa un lugar en la bibliografía frívola de la alimentación y del amor.

En general, la asociación de la nutrición y el amor tiene un acento positivo, acaso para algunos esperanzador, siempre nostálgico para quien esto escribe, pero no puede soslayarse el aspecto negativo de dicha asociación en ciertos casos.

No se puede ignorar que la desnutrición grave es un síndrome de desamor social, donde el niño queda marginado, desplazado y carente no sólo de calorías y proteínas, sino de amor.

También es obligadamente triste indicar el horrible descalabro catabólico que constituye el SIDA, enfermedad que causa el proceso nutricional más devastador que jamás el amor heterodoxo pudo sospechar.

Pero tenemos que mirar la nutrición y el amor positivamente, como una asociación donde predomina la belleza y la estética que no es otra cosa que un equilibrio armónico del desarrollo físico y funcional.

En los regímenes dietéticos de adelgazamiento o engorde, acompañados por lo general de caminatas entusiastas, hay siempre –aunque sea inconscientemente– una búsqueda de amor, acaso lejano, o bien un esfuerzo inagotable de mantener un amor a punto de perderse.

Pero siempre el amor está de por medio, con su toque narcisista inevitable, que en cierto modo es una forma de desamor.

El amor nace siempre de un rebose de energía.

Si la noche de San Juan, en algunos lugares, tiene fama de ser la noche propicia al erotismo, ocurre ello, porque es a partir de ese día del año cuando los hombres, desde los tiempos prehistóricos, ven la cosecha asegurada (Jun Rof-Carballo).

La belleza, fundamentalmente femenina, tiene característica que difieren en el tiempo histórico, el lugar y la edad.

En los concursos de belleza contemporáneos, las medidas del busto, cintura y caderas han hecho la pauta para la selección. Las cifras 90,60 y 90 han sido las más aceptadas, hoy y aquí. Pero esto no siempre ha sido así. Según las

estatuillas obtenidas en diferentes épocas de la historia, en la Edad de Piedra, la Venus de Villendorf, tenía unas dimensiones difíciles de creer de 240 – 220 – 240. Esto claro, 20.000 años antes de Cristo. Si nos acercamos a nuestro tiempo, 2.000 años antes de Cristo, encontramos “Miss Valle del Indo” que tendría 112 – 85 - 158. En la Edad de Bronce, 1.500 a.C., las medidas de Mis Chipre debieron ser de 107 – 105 – 110, mientras que “Miss Siria” 1.000 a.C., 78 – 65 – 90 (“El hombre al desnudo”. Desmond Morris).

Es evidente que estas cifras tienen un carácter de aproximación y reflejan una gran imaginación. No deben tomarse al pie de la letra. Pero señalan de un modo atrayente como ha evolucionado la conformación del cuerpo femenino a través de la historia.

Si nos atreviéramos a imaginar cómo han evolucionado estas medidas en los últimos 500 años las sorpresas serían mayúsculas. Desde las estampas de Rubens, pasando por Goya, hasta hoy, el ideal femenino ha venido variando. Tampoco será lo mismo la belleza femenina en países de Asia, por lo general de menor talla, y la triple medida con cifras más pequeñas, que en el Occidente. También será distinto para los nórdico-europeos y mediterráneos; o para la población del altiplano andino, o los caribes. Sin embargo, paradójicamente, hay un concurso mundial de Mis Universo. Parece una contradicción.

Por lo general, las parejas se asemejan por su tamaño, y mantienen diferencias de talla de acuerdo al sexo. Son raros los casos de grandes diferencias de talla entre el hombre y la mujer.

No obstante, en esta época de grandes facilidades de viajar y de turismo, es más frecuente observar casos un tanto extraños. Recuerdo haber visto en Tailandia parejas formadas por un americano de 1,90 m, con una chica Tailandesa de no más de 1,40. Se me ocurría pensar como serían los hijos, como sería el parto. El mecanismo de adaptación, en estos casos, es sorprendente. Tanner reseña el caso del cruce de un caballo semental grande con una yegua “pony” Shetland y, al contrario, un pequeño caballo “pony” con una yegua grande. La pareja en que la madre era pequeña procesó un potranco pequeño, mientras que la madre grande parió un potro grande. Pero al cabo de unos meses ambos potrancos habrían alcanzado el mismo tamaño y terminaron con un tamaño intermedio al de los progenitores.

La vieja biología china establecía la diferencia entre los crustáceos y los vertebrados; los primeros tienen los huesos fuera y la carne dentro en tanto en los segundos es al contrario. Toda la fuerza de los primeros está a la vista, la

de los segundos no asoma. Y esa diferencia esencial los lleva a conducirse de manera bien diferente. La atracción sexual en unos es ósea; en los otros son los músculos y la grasa.

La pobreza está asociada con frecuencia (siempre hay excepciones) a la fealdad. A principios de siglo, en cualquier ciudad europea uno podía ver una multitud de niños deformes, cojos, tuertos, jorobados, cabezones, bizcos, cambetos, ciegos, mancos, etc.; era todo un museo de horrores físicos. Hoy todo ha cambiado.

Ya Chávez, de México, nos ha recordado que los adultos desnutridos son no solamente de más baja estatura, sino también que sus piernas son cortas y su tronco desproporcionadamente largo, todo un poco distorsionado.

En los casos de desnutrición no sólo hay una distorsión del crecimiento, sino que hay cambios sustanciales en la composición corporal. Martha Kaufer de México, ha sintetizado de manera admirable dichos cambios ("Nutrición", 1986). "El consumo inadecuado de energía produce una serie de cambios en el metabolismo energético. Hay un aumento en el contenido de agua, una disminución de las reservas de grasas y un desgaste muscular. Mientras el niño normal tiene un 62% de agua, el desnutrido tiene 80%; mientras el primero tiene 15% de grasa, el segundo tiene apenas 2%"-

Nada más espectacular que observar los cambios físicos y psíquicos de un niño desnutrido en su fase de recuperación.

Pero los cambios en la composición corporal son también notable en el adulto desnutrido, que puede alcanzar hasta una pérdida de más de 70% de la grasa corporal (Martha Kaufer). Por eso los malnutridos, en un sentido u otro, son feos.

También en el rostro deja marcas la desnutrición. La cara ancha (cara de luna), por mayor distanciamiento de los arcos cigomáticos, asimetría facial, con tendencia a la hipertrofia de las glándulas parótidas (sobre todo después de la recuperación nutricional) hacen del desnutrido un ser "feo".

Ciertos grupos humanos presentan en su conjunto una fealdad evidente según los patrones culturales nuestros, pero es posible que en su propia cultura se consideren bellos.

Todavía recordamos nuestro asombro, hace muchos años, de visita a un departamento colombiano, en una zona

endémica de bocio endémico, con que curiosidad nos contemplaban a los visitantes por tener un "cuello de violín", es decir sin bocio. Las muchachas del pueblo nos dijeron que eramos feísimos, y sin duda tenían razón.

Aparte de las alteraciones descritas no debemos olvidar la deformaciones del raquitismo y osteomalacia, las alteraciones de la piel (hiperqueratosis, foliculosis) por carencia de vitamina; las seborreas en las aletas de la nariz, atribuidas a la deficiencia de riboflavina, etc. Es más que evidente que una nutrición adecuada favorece una piel hermosa, unos ojos brillantes y unas proporciones armónicas.

La pintura flamenca (Hugo Van der Goes) del siglo XV ofrece un típico ejemplo de asociación del amor de los caballeros, tenían signos residuales evidentes de un raquitismo infantil, como párpados caídos (blefaroptosis), abdomen abombado en contraste con su delgadez ("vientre de batracio") y piernas ligeramente cóncavas ("tibias en sable") (Vallejo Najara J,A,).

Muchos Niños Jesús pintados en esa época, tuvieron como modelo niños raquíuticos de las aldeas europeas, como en los andes venezolanos un Niño Jesús tiene bocio.

En su interesante y divertido trabajo, sobre "La Etiología de ciertas modas" ("Cultura Universitaria", UCV, 1957), Marcel Grannier Doyeux dice que los "trajes de cola" no nacieron como una simple casualidad, sino que su origen se remonta al siglo XIII. La moda fue lanzada por las hijas del rey Luis IX de Francia, a fin de disimular unas "bases de sustentación" exageradamente grandes, que los médicos llaman "megalopodia".

Muchas modas nacieron por causas relacionadas con la patología nutricional, como fueron los enormes cuellos, enjambre de delgados tubos, que cubrían el bocio antiestético. También las grandes corbatas, como las que usó Sint-Just, de quien Víctor Hugo decía que "residía dentro de una corbata", se debieron a la escrofulosis que padeció el pensador (Granier).

Pero tal vez sea el vestido de maternidad el que ha condicionado más la moda; unas veces para disimular la condición fisiológica, otras, para hacer imposible el saber quién está y quién no está embarazada. Así son las "robes barrantes", desprovistas de cintura.

En los pueblos primitivos, las civilizaciones griegas, romana e incluso, en parte de la Edad Media, las gentes no sintieron jamás la sensación de disgusto ante su cuerpo ni ante el cuerpo de los otros hombres (Néstor Luján). Hasta el siglo XVI las gentes podían bañarse desnudos en

comunidad, sin sentir vergüenza de su desnudez. Según Luján solamente a partir del siglo XVII el hombre establece una distancia entre él y su propio cuerpo. Entonces se establece la distancia y la vestimenta exagerada cubre los cuerpos de hombres y mujeres.

El baño estaba reservado para tratar ciertas enfermedades, pero se consideraba que sin estar enfermo bañarse era la base de posibles liviandades. En Sevilla en el siglo XVII se decía; “La que del baño viene bien sabe lo que quiere”

Nadie podía conocer (tal vez adivinar, si) las formas de una mujer, tales eran las faldas, basquillas, enaguas, verdugados y guardainfantes que portaban. Tampoco era fácil saber cómo era un hombre con sus calzas abullonadas, las gorgueras, las pelucas, las capas y los polvos y pinturas que cubrían los rostros. Fue la época más libertina y licenciosa con apariencia de pudor. Para el Concilio de Trento y el Puritanismo de los protestantes, el cuerpo desnudo era pecaminoso. El baño una tentación, la ropa, los tintes, los mejunjes coloretes, cubren la mugre y la suciedad. Y bajo las grandes enaguas, guardainfantes y miriñaques, se esconde el cuerpo, unas veces macilento y otras con anómalas obesidades, pero también, gracias a Dios, cuerpos perfectos que sólo serán conocidos el día de la boda o acaso antes, una noche imprevista al terminar la lúbrica zarabanda. ¡Qué de sorpresas en la noche de bodas y qué de sustos en las aventuras garantes!

La historiadora Ermida Troconiz de Veracorchea, ha escrito bellas estampas de la vestimenta y vida social de las venezolanas en siglos pasados: He aquí algunos apuntes:

“Las mujeres que llegan a Venezuela en el XVII son las esposas de los altos burócrata de la sociedad colonial: Las mujeres de Gobernadores y Capitanes Generales, o de los Oidores de la Audiencia, que vienen a instalarse en cómodas casas coloniales, con patios interiores olorosas a rosas y jazmines y rodeadas de una pléyade de esclavas y sirvientas que van a hacerle la vida más fácil, al encargarse de las tareas del hogar”.

La situación sanitaria de la época colonial era bastante precaria y con frecuencia se diezmaba parte de la población por las epidemias. En 1794 hubo en Caracas una gran epidemia de fiebre amarilla. En una carta del Comandante Militar dirigida al Regente de la Real Audiencia el 21 de agosto, le dice:

“La epidemia general que se padece y experimenta el sexo masculino, pues el femenino apenas muere alguno, me ha obligado a tomar cuantas providencias ha parecido adecuadas a conocer el estrago”.

Al final de la carta hay una nota que expresa lo siguiente: “En la epidemia de fiebre amarilla de 1794 se observó que no atacaba a las mujeres”.

La mayor exposición del hombre en contacto con las partes selváticas quizá lo hacía más propenso a contraer la fiebre amarilla, a través del mosquito transmisor del virus.

Meses antes de la Semana Santa o Semana Mayor, las costureras comprometían su tiempo para realizar el atuendo que lucirían las señoras de la alta sociedad en tales fiestas.

La seda, el terciopelo y las blondas importadas eran escogidas con especial interés por las damas elegantes, no sólo para hacer confeccionar sus trajes, sino también para vestir las imágenes sagradas que saldrían en procesión.

El traje femenino evolucionó muy lentamente en la primera mitad del siglo XVIII: el jubón o cotilla fue sustituido por la casaca y se empezaron a utilizar “apretadores” y “petos”. La saya tenía muchos pliegues que llegaban hasta el suelo.

“Los vestidos negros, de luto o de ir a misa, se hacían de raso, tafetán doble, de lana o lanilla. Los otros, de gala, podían ser de brocado de oro, color ámbar; de tafetán doble morado; de piqué musgo; de griseta parda; de persiana verde o enarnada; de tornasol o de gorguearán canelado”.

También se usaba un delantal o tapapié atado a la cintura. El adorno para la cabeza era un tocado llamado “montera”, de seda o palo. Igualmente se ponían plumas o joyas en el cabello.

Termino:

La vida, el amor en fin, es lo unión de la naturaleza y la cultura. El hombre y la mujer, tienen su cuerpo tal como le creó la naturaleza, el cual se complementa con el vestido, que es ya cultura.

Como dice Juan García Bacca “la empresa del hombre actual consiste en hacer posible y real, lo imposible a la naturaleza, y de las aves, hace aviones; de peces, submarinos; de ojos, telescopios; de orejas, teléfonos; de pies, automóviles; de manos, tenedor, cuchillos y cucharas; de cerebro, computadoras; de corazón, marcapasos; de petróleo, gasolina; de corrientes de agua, turbinas; de piedras magnéticas, dinamos; de luz solar, luz eléctrica; de fibras vegetales, papel; de manos, el piano, etc”. (De magia a técnica”. 1989).

Cada persona es distinta a nuestros precedentes, es irrepitible y es única, incluso los gemelos homocigóticos. Pensar que los millones de habitantes de la tierra y los miles de millones que nos han precedido y los que vendrán, seamos todos distintos e irrepitibles es uno de los misterios de la genética.

Nos distinguimos unos de otros por algún detalle de imperfección, que nos marca como una señal de identidad.

Se ha dicho, con razón, que “el hombre se parece más a sus contemporáneos que a sus progenitores” (Everson, R.W.). También un proverbio árabe dice que “el hombre se parece a su tiempo y no al de sus padres”. Esto revela la importancia del ambiente cultural en la conformación de nuestro modo de ser.

Ser un ser humano es sentirse único, pero al mismo tiempo sentirse –sin serlo- igual a los demás seres humanos.

Alejandro O'Donnell

Con profundo pesar comunicamos el sensible fallecimiento del Dr. Alejandro O'Donnell, presidente de nuestra Sociedad entre 1997 y el 2000, una figura sobresaliente por su profunda calidad humana, ética indiscutible y genuina dedicación profesional. Hermano de dos prestigiosos intelectuales -el escritor Pacho O'Donnell y el sociólogo Guillermo O'Donnell- desplegó a lo largo de toda su vida una actividad incesante en favor de los niños.

El Dr. O'Donnell se tituló de médico en Argentina a mediados de los 60 y posteriormente continúa su formación con una especialización en pediatría y gastroenterología. Algunos años después fue distinguido como becario de la Unidad de Nutrición de la Universidad de Iowa y como investigador del Programa Mundial de Alimentos en el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) en Guatemala. Desde allí, regresa a la Argentina con la inquietud de crear un centro destinado a investigar y hacer docencia en nutrición infantil. Así en 1976 funda el Centro de Estudios de Nutrición Infantil (CESNI), en el que formó a cientos de especialistas y realizó investigaciones epidemiológicas que contribuyeron de manera decisiva a la formulación de políticas en relación con la diarrea, el hambre, la desnutrición, la anemia por deficiencia de hierro o la estimulación en los primeros años de vida. Desarrolló su carrera pediátrica como jefe de la Unidad en el Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, en la Unidad Metabólica del hospital Sardá y en la Unidad de Nutrición del hospital Garrahan, realizando en cada uno de ellos una valiosa tarea docente. Fue reconocido como profesor titular de Nutrición en la Universidad del Salvador y profesor asociado de Nutrición Pediátrica en la Universidad de Iowa. Culminó su carrera de pediatra como jefe de Pediatría del Hospital Alemán, entre 2000 y 2006. Integró numerosos cuerpos consultivos y grupos de trabajos internacionales y nacionales, y fue autor y coautor de 135 trabajos publicados, 256 presentados en congresos y 11 libros. Fue miembro y presidente de las Sociedades Latinoamericanas de Nutrición y de Investigación Pediátrica, presidió congresos de nutrición y fue consultor de los máximos organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud, Unicef, la Universidad de las Naciones Unidas y el Programa Mundial de Alimentos.

Sin duda fue CESNI el objeto de su principal devoción y entrega. Lo dirigió en forma ininterrumpida desde su creación hasta la actualidad, y lo convirtió en un centro

de investigación y docencia reconocido en la Argentina y en América latina. Con la impronta de Alejandro O'Donnell, la misión de esta institución fue identificar, investigar y anticipar los problemas que afectan la salud nutricional infantil, difundirlas en la comunidad científica y proponer soluciones acertadas y efectivas. A lo largo de su existencia, la institución formó a centenares de nutricionistas y pediatras, varios de los cuales hoy desempeñan funciones relevantes en universidades y áreas de gobierno. Su fallecimiento, cuando todavía se encontraba en plena actividad, consterna a colegas, pacientes, amigos, colaboradores y a toda la gran familia de nutrición de América Latina.

Eduardo Atalah S.
Presidente SLAN

Esther Casanueva y López

Esther Casanueva fue una nutrióloga mexicana que por más de 30 años contribuyó generosa e incansablemente al desarrollo de la nutriología y la salud perinatal en su país y de América Latina en general. Su primer artículo lo publicó en 1978, tan solo unos meses después de graduarse y de ingresar al Instituto Nacional de Perinatología de la Ciudad de México como investigadora. A partir de esa fecha generaría más de 150 manuscritos en revistas científicas de circulación internacional, más de 70 artículos de divulgación, 50 capítulos de libros y titularía a más de 70 alumnos de licenciatura y posgrado. Entre los textos que coeditó merecen una mención especial *Nutriología Médica* -una referencia obligada para los estudiantes de las ciencias médicas- y los dos tomos de las *Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana*. También, por más de dos décadas, formó parte del Comité Editorial de la *Cuadernos de Nutrición* y fue editora de la Revista *Perinatología y Reproducción Humana*.

Además de sus contribuciones literarias, se destacan sus trabajos acerca de la adecuada ganancia de peso gestacional, la suplementación intermitente con hierro para prevenir la anemia, así como de la necesidad de un mayor consumo de vitamina C durante el embarazo; todo ello con el objetivo claro de mejorar el desempeño reproductivo y neonatal. Estaba convencida de que en la nutriología y en la salud pública no sólo había que abordar los problemas desde una perspectiva científica sino que era necesario llevar el conocimiento al público en general y a los tomadores de decisiones. Ejemplo de ello

fue su participación en el diseño del *Plato del Bien Comer* y en su impulso como herramienta de orientación alimentaria para la población mexicana. Recibió numerosos premios y distinciones como investigadora y tutora de tesis, entre los que destacan su inclusión en la Academia Mexicana de Medicina, el tercer nivel en el Sistema Nacional de Investigadores de México y el Premio Kellogg's Latinoamericano de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana, que se le otorgó en el XIII Congreso Latinoamericano de Nutrición.

La Dra. Casanueva falleció el pasado 31 de enero y, sin lugar a dudas, es un eslabón muy importante de una cadena que inició muchos años atrás y que muchos nutriólogos -inspirados por su ejemplo- habremos de continuar.

Luz Maria de-Regil.
Instituto Nacional de Perinatología, México.

Seminario: Hidratación y salud

ILSI y Fundación Bengoa, en su labor de contribuir al mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la población, mediante la difusión del conocimiento científico, organizaron en Caracas el 31 de octubre de 2008, el seminario "**Hidratación y Salud**". En dicha actividad se presentaron los siguientes temas: *La hidratación en la vida cotidiana*, por el Dr. Maxime E. Buyckx, Presidente del Comité de ILSI Norteamérica de Hidratación y Director, Nutrition and Health. Sciences The Beverage Institute for Health and Wellness. *El balance de agua y solutos en el hombre, modificaciones y alteraciones*, por el Dr. Virgilio Bosch. Presidente de la Fundación Bengoa y Prof. Titular: Universidad Central de Venezuela y *La hidratación en la actividad física*, por la Nutricionista Ms. Mariana Iglesias. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas Fútbol Club. El interés por el tema se manifestó en el intercambio entre expositores y asistentes, que expresaron su satisfacción por la excelente información presentada por los expositores, lo cual permitió una actualización rápida del tema. Los asistentes recibieron monografías del tema y el compromiso de ambas instituciones, para continuar fomentando estas reuniones científicas.

Consenso: Criterios diagnósticos en prevención y tratamiento para las enfermedades de la transición alimentaria en niños y adolescentes

El Grupo de Trabajo en Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN), en la actualidad realiza una encuesta a través de la web de varias instituciones, para recoger la información de los criterios diagnósticos, variables y valores límites utilizados actualmente por investigadores y profesionales en el país en el diagnóstico y tratamiento del síndrome metabólico. Se agradece la mayor colaboración para que respondan esta solicitud, que se encuentra en la página web de la Fundación Bengoa www.fundacionbengoa.org.

Campaña de educación nutricional en televisión

Como parte de la alianza con Farmacia SAAS, en televisión durante 2007, se presentaron las cuñas "Dos no son suficientes", (sin guía impresa) y Variado y bien alimentado, (con guía impresa). Es muy satisfactoria la receptividad de estos mensajes y el interés que han despertado en la población, lo cual se manifiesta por el número de solicitud de materiales que llevó a la impresión de 3,5 millones de guías.

Fundación Bengoa en la comunidad

Flor Amarillo

La Fundación Bengoa, en atención a su compromiso con los grupos más necesitados, continúa trabajando en siete escuelas rurales del estado Apure el programa de nutrición comunitaria y educación "Flor Amarillo" en conjunto con el Centro de Investigaciones Sociales y de Educación (CISE), en los municipios Biruaca y San Fernando, con el apoyo del Hato Santa Luisa y de la Fundación Banco Venezuela.

Nutrir

En el 2007 se ejecutó el primer año del proyecto "Nutrir" en las escuelas de Santa Cruz, Turmero, El Tocuyo y El Piñal, como parte de las acciones de responsabilidad social de Nestlé. El programa comprende acciones dirigidas a los niños y a los docentes. Se realizó el diagnóstico nutricional antropométrico y, en una muestra de los niños, con la participación del IVIC se les hizo hemoglobina y hematocrito. Con los docentes el equipo de nutricionistas trabajó los temas del desayuno y de la deficiencia de hierro, debido a la importancia que éstos tienen en el rendimiento escolar.