

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN 25, N° 1, AÑO 2.012

CONTENIDO

Editorial: “Jovenes amigas, viejos amigos, es el centenario de José María Bengoa” Andrés Carmona..... 3	Historia de la nutrición Cuando sonrían! Tributo a los Pioneros de la Nutrición en los Primeros Años de las Organizaciones Internacionales José María Bengoa Renteria.....42
Antropometría Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez, Esteban Arroyo Barahona, María Dolores Marrodán 5	Fundación Bengoa informa.....51 Notas..... 51 Información para los autores.....52
Nutrición y salud pública Evaluación y correlación de variables bioquímicas, antropométricas y de consumo de riboflavina, hierro y vitamina A en escolares venezolanos Ana Virginia Avila, Mirla Morón, Miguel Córdova, María Nieves García-Casal16	
Adaptación transcultural de la escala de evaluación de conductas alimentarias en adolescentes: “Adolescent Food Habits Checklist” Aduccio Morales, Mariela Montilva, Nohelí Gómez y Miguel Cordero.....25	
Ciencia de los alimentos Ácidos grasos en chocolates venezolanos y sus análogos Nancy Salinas, Wilmer Bolívar.....34	

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN 25, N° 1, Año 2.012

CONTENTS

Editorial:

“Young lady friends, old gentleman friends, its Jose Maria Bengoa centennial celebration”
Andrés Carmona..... 3

Anthropometry

Physical activity pattern, body composition and fat patterning in Venezuelan adolescents
Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez, Esteban Arroyo Barahona, María Dolores Marrodán.....5

Nutrition and public health

Evaluation and correlation of biochemical, anthropometrical and consumption variables of riboflavin, iron and vitamin A in scholars from Venezuela
Ana Virginia Avila, Mirla Morón, Miguel Córdova, María Nieves García-Casal.....16

Trans-cultural adaptation of the eating behaviors rating scale in adolescents: “Adolescent Food Habits Checklist”
Aduccio Morales, Mariela Montilva, Nohelí Gómez, Miguel Cordero.....25

Food Sciences

Fatty acids in venezuelan chocolate and its analogues
Nancy Salinas, Wilmer Bolívar.....34

History of nutrition

When you smile!. Tribute to the Pioneers of Nutrition in the Early Years of International Organizations
José María Bengoa Rentería.....42

Bengoa Foundation notices..... 51

Notices..... 51

Information for authors..... 52

Editorial

“Jóvenes amigas, viejos amigos, es el centenario de José María Bengoa”

De acuerdo al diccionario de la lengua española, centenario es la fecha en que se cumplen una o varias centenas de años desde que se produjo un determinado acontecimiento. Tal acontecimiento puede ser doloroso o gozoso, triste o festivo y de mayor o menor significación. La conmemoración de dichos centenarios puede convertirse en sólo un ayuda memoria para rescatar acontecimientos del olvido inexorable que supone el paso de las centurias, o en la oportunidad para destacar la trascendencia de un evento o del aporte de un personaje que haya sido símbolo de su tiempo. La presencia y el recuerdo vivo de Buda, Jesús y Mahoma perduran en la memoria y la conciencia de millones de los seguidores de sus respectivas doctrinas. A otros se les recuerda por sus méritos militares, científicos o artísticos. Vienen a la memoria las conmemoraciones de Napoleón, Washington y Bolívar, Newton, Einstein y Pasteur, pero también de Cervantes, Shakespeare, Leonardo da Vinci, Mozart y Beethoven.

De vista al proceso histórico venezolano, recientemente se conmemoró el centenario del nacimiento de Rómulo Betancourt (1908-1981) y se le recordó como “forjador del imaginario democrático venezolano” (Mora García 2008). También en 1908 nacieron Jovito Villalba y Miguel Otero Silva que, junto a Betancourt, formaron parte de la llamada Generación del 28 que se opuso a la férrea dictadura de Juan Vicente Gómez que también comenzó en 1908 (Sánchez García 2008). En contraste, en 1957, durante el régimen militar de Marcos Pérez Jiménez, el Centenario del Benemérito, del Pacificador, transcurrió, aparentemente, sin pena ni gloria.

Indudablemente, la vigencia del legado que un personaje podría habernos dejado es el incentivo para organizar algún acto conmemorativo; lo que nos anima es el afán de recordar o el imperativo de no olvidar. En cualquier caso es necesario transmitir la memoria de algo o alguien a las sucesivas generaciones, pero no sólo como un ícono estático, sino más bien como un “virus memorístico” capaz de perpetuarse y mutar para ofrecernos nuevas facetas de relevancia frente al devenir del tiempo y las circunstancias cambiantes.

Médico joven de 25 años, de poca experiencia pero de gran visión y profundo sentido de compromiso social, así era el José María Bengoa (1913-2010) que llegó a Venezuela en 1938. Se abrían para él nuevos horizontes luego de los horrores de la Guerra Civil Española. Llegó a Caracas, una ciudad que apenas comenzaba a abrirse a la modernidad, pero se fue a trabajar a Sanare de Lara, donde se vivía casi como en el siglo XVII. La miseria, el hambre y las enfermedades lo recibieron al iniciar su apostolado como “médico rural”. Aunque, inicialmente, dirigió su interés hacia las enfermedades infecciosas, pronto descubrió que tenían un denominador común: la desnutrición.

En lo que se ha convertido en una de sus contribuciones más trascendentes, organiza un rudimentario “Centro de Recuperación Nutricional” que ofrecía a los niños desnutridos 3 ó 4 comidas completas al día durante su permanencia diaria de 8 horas y que, además, brindaba asesoría nutricional a las madres. Este concepto lo llevó a ocupar, décadas más tarde, el cargo de Director de Nutrición para los cinco continentes en la Organización Mundial de la Salud.

Pero antes de emprender su segunda “diáspora”, regresa a Caracas en 1941, después de publicar su libro “Medicina Social en el Medio Rural Venezolano”. Vertiginosamente participa en los cambios socio políticos que ocurren después de la muerte de Juan Vicente Gómez, como la consolidación del Ministerio de Sanidad, donde ejerce la jefatura de la Sección de Nutrición. En 1946, al crearse el Instituto Nacional Pro-alimentación Popular (INPAP), ocupan la jefatura de la Sección Técnica desde donde cataliza los estudios de nutrición en Venezuela; pone el acento en la educación de la población en temas de alimentación y nutrición, investiga la calidad de vida en los barrios marginales de Caracas y comprende el impacto de la desigualdad social en la desnutrición. El INPAP dio paso al Instituto Nacional de Nutrición (INN). Orgullo de Venezuela, este ente marcó época y fue de obligada referencia, no sólo en el país, sino en todo el ámbito americano. Desde allí parte la iniciativa de los comedores escolares y populares, el programa del vaso de leche escolar, se

desarrolla el producto lácteo (PL) y posteriormente el Lactoviso, se crea la Escuela de Nutrición y Dietética de la UCV, se inicia la publicación de los Archivos Venezolanos de Nutrición (hoy Archivos Latinoamericanos de Nutrición), se publican los afamados Cuadernos Azules y se organiza la compilación de datos para la publicación anual de las Hojas de Balance de Alimentos, serie que comienza en 1949 por iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En el vetusto edificio de la esquina del Carmen, el INN languidece. Es exiguo lo que se hace desde allí, a no ser el “nutrir conciencias”. Una somera revisión de los aportes compilados en el portal del INN (www.inn.gob.ve) en los últimos 4 ó 5 años muestra poco de la función primordial que, en décadas pasadas, le valió amplio reconocimiento nacional e internacional.

Del INN Bengoa se va a Ginebra y regresa en la década de los años setenta. En su portafolio de proyectos vienen muchas ideas que logró hacer realidad. Orienta desde el CONICIT la investigación en Alimentación y Nutrición, promueve la creación del Centro de Atención Nutricional de Antímano patrocinado por la Fundación Polar, dirige la Fundación Cavendes, iniciativa que hace una contribución formidable por un período de 15 años, organizando foros, conferencias, talleres, promoviendo publicaciones como la serie Nutrición Base del Desarrollo, y la revista Anales Venezolanos de Nutrición. Desde allí cataliza iniciativas como el desarrollo de las Guías de Alimentación, el enriquecimiento de las harinas con hierro y vitaminas, el programa de alimentos estratégicos PROAL y la creación del Consejo Nacional de la Alimentación (CNA). El Proal dio paso al programa MERCAL, donde se expenden muchos alimentos de origen importado; el CNA cesó en sus funciones desde hace una década.

En un último esfuerzo, con humildad y desprendimiento, nos prestó su nombre, para seguir abanderando su cruzada desde la Fundación Bengoa para la Alimentación y la Nutrición No es el momento de hablar de nosotros, baste decir que le echamos mucho de menos.

Visto el debilitamiento institucional con competencia en alimentación y el letargo que aqueja al sector académico correspondiente, uno puede convencerse, casi sin esfuerzo, que la presencia y la voz de Bengoa todavía hacen falta en Venezuela para que podamos, al fin, liberarnos del hambre y la desnutrición. Conmemorar el centenario de su nacimiento es poner “manos a la obra”. Quizás, entonces, desde la inmaterial morada de su fama inmarcesible, nuestro Dr. Bengoa pueda dar de alta a nuestros niños, cuando los vea sonreír.

Andrés Carmona

Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos

Pérez Betty M^{1,2}, Landaeta-Jiménez Maritza^{2,3}, Arroyo Barahona Esteban^{1,2,4}, Marrodán María Dolores⁵

Resumen: La composición corporal y la distribución de la adiposidad son indicadores útiles para el diagnóstico temprano de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Se evaluó composición corporal, distribución de adiposidad y relación con actividad física en 300 adolescentes venezolanos (2006-2007), mediante el índice de masa corporal (IMC), áreas grasa (AG) y muscular (AM), distribución tronco/extremidad y actividad física (Test Krece Plus) y técnicas multivariantes. Se encontró: IMC: déficit 6,7% y exceso 11,7%. AG: 3,3% déficit y 12,7% exceso. AM 11,3% déficit y 19% exceso, 56% presentó nivel de actividad física malo, 33% regular y 11% bueno. En los adolescentes con sobrepeso la actividad física fue mala o regular. El primer clúster agrupó individuos de 13 años, normales y actividad física regular a buena; hombres 5,5 h mujeres 2,3h. El 2do clúster agrupó el déficit, y 3ro y 4to normales y exceso. Los varones practicaron más actividad física que las niñas (6,6-3,4)-(4,1-2,3). La edad caracterizó comportamiento en los clúster y se relacionó con la distribución de grasa. El test de actividad física contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales y fue débil su asociación con composición y distribución de grasa. Los jóvenes practican poca actividad física que se asocia a una distribución central y/o periférica de la adiposidad, ambos considerados factores de riesgo negativos para la salud de los adolescentes. La poca actividad física y las alteraciones en el patrón de distribución, pueden ser factores de riesgo modificables como parte de una política de atención integral al adolescente. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 5 - 15*

Palabras clave: composición corporal, distribución de grasa, pliegues, actividad física, índice masa corporal, adolescentes, Venezuela

Physical activity pattern, body composition and fat patterning in Venezuelan adolescents

Abstract: Body composition and fat patterning are considered as predictor tools for an early diagnosis of risk of cardiovascular diseases. A study was conducted in 300 male and female Venezuelan adolescents (2006-2007) to explore body composition, and fat patterning, related to physical activity. Subjects were categorized based on body mass index (BMI), arm fat area (AFA), arm muscle area (AMA), central and peripheral distribution of fat and physical activity by Krece Plus questionnaire. Multivariate techniques were applied. According to BMI categories 6.7% were categorized as low and 11.7% as high; AFA classified 12.7% as high and 3.3% as low. AMA found 11.3% as low and 19% as high, 56% of adolescents did not archive a moderate or good physical activity. Overweight adolescents showed poor physical activity. The first cluster grouped most of the normal subjects, average age 13 years, and moderate and intense physical activity (5.5 /2.3 hours for males and females). The second cluster depicted subjects with deficit, normal and high ones were located on the third and four clusters. Boys were more active (6.6-3.3) than girls (4.1-2.3). Age was a variable that characterized the profile of the clusters and was related to body fat distribution. The physical test was not strong enough to the conformation of the factorial axes and was weakly associated with body composition and its distribution. The youngest were more sedentary linked to centralized and peripheral body fat distribution, both components recognized as contributing factors to a number of medical conditions, even during adolescence. A poor physical activity level and impairment of fat distribution could be considered modifiable risks factors as elements of integral policies for adolescents. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 5 - 15*

Key words: body composition, fat patterning, skinfolds, physical activity, body mass index, adolescents, Venezuela.

Introducción

En la actualidad existe un consenso generalizado sobre los beneficios de la actividad física en la salud y calidad de vida, considerándola

como una de las estrategias preventivas para las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (ECRN), la prevención temprana del síndrome metabólico y los riesgos asociados con la obesidad. Esta última condición, fue calificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Grupo Internacional de Trabajo para la Obesidad (IOTF) como la epidemia del siglo XXI. Estudios clínicos y epidemiológicos recientes, presentan evidencias de la asociación entre la inactividad física y el riesgo de desarrollar patologías que contribuyen a elevar los porcentajes de mortalidad y morbilidad, específicamente hipertensión, hiperlipidemias, obesidad,

¹Universidad Central de Venezuela. Unidad de Bioantropología, Actividad Física y Salud. IIES/FaCES. ²Red Temática Iberoamericana en Nutrición (MeICYTED). España

³Fundación José María Bengoa para la Alimentación y Nutrición. Venezuela. ⁴Universidad Central de Venezuela. Escuela de Antropología. FaCES. ⁵Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Antropología. Grupo de Investigación "epinut" 920325 (www.epinut.ucm.es)

Solicitar copia a: Betty M. Pérez. Dirección Electrónica: bioantropologiaucv@gmail.com; betty.mariusa@gmail.com

diabetes tipo 2, osteoporosis y cáncer entre otros; según los cuales, los factores ambientales y estilos de vida no saludables, condicionan de cierta manera la aparición de riesgos cardiovasculares y metabólicos. Entre estos factores cabe mencionar un acondicionamiento físico deficiente, sobrepeso, obesidad y hábitos alimentarios y de vida inapropiados (1-5).

Aunque generalmente estas patologías se presentan con mayor intensidad en la población adulta, sin embargo, investigaciones recientes reportan que estos procesos pueden originarse y estar presentes desde la niñez y la adolescencia, siendo un factor de riesgo que incrementa la morbilidad y mortalidad prematura durante la adultez. De manera similar es durante esta etapa del ciclo vital, cuando se instauran los hábitos de actividad física que posteriormente incidirán en la conducta de la población adulta (6,7). Por estas razones es oportuno considerar a la población pediátrica, como elemento prioritario en las estrategias de la promoción de la actividad física (8,9).

La actividad física se ha definido en múltiples trabajos, todos ellos coinciden en caracterizarla como los movimientos corporales producidos por los músculos esqueléticos, que implican un determinado gasto energético, pero que además, está conformada por una serie de conductas que pueden ser interpretadas desde diferentes puntos de vista, fisiológicos o biomecánicos (10). El concepto, además de los factores intrapersonales y biológicos está inmerso, dentro de un contexto socio-cultural calificado como los "otros significativos" (11).

La literatura reporta una serie de investigaciones que relacionan el sobrepeso y la obesidad con una disminución en los niveles de actividad física y participación en deportes organizados en niños y adolescentes (12). Sin embargo se ha explorado menos, los efectos de la actividad física sobre la distribución de la adiposidad subcutánea, señalada como uno de los factores condicionantes para la aparición de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (13-15).

Los niños y adolescentes venezolanos presentan la doble carga, pues el sobrepeso y la obesidad vienen en ascenso, mientras aún persiste prevalencias de déficit nutricional en grupos específicos de la población. El Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional-SISVAN-INN entre 2001 y 2007 registró el mayor incremento del déficit en los escolares de 7 a 14 años de 9,9% a 18,4%; en los menores de 2 años el déficit aumentó de 10,8% a 11,3% en este periodo, que coincidió con el incremento en la prevalencia de sobrepeso de 15,9% a 19,3% (16).

El Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en sujetos entre 7 y 19 años, reportó una prevalencia de déficit de 10,7%, más altas en Apure (21,4%), Vargas (23,1%) y Cojedes (18,6%). Igualmente reportó sobrepeso de 14,5% y obesidad de 9,6%, siendo más alto en los estados Delta Amacuro (20,3%), Bolívar(15,1%), Distrito Capital(14,4%), Guárico (13,8%) y Zulia(13,6%) (17).

En atención a las consideraciones anteriores, se diseñó este estudio cuyo objetivo es explorar la relación de los patrones de la actividad física con los indicadores de composición corporal y de distribución de grasa, en adolescentes venezolanos de cuatro instituciones escolares.

Metodología

La investigación de tipo transversal, está enmarcada dentro de uno de los objetivos específicos propuesto en el proyecto de investigación "Condición Nutricional y Biodiversidad de las Poblaciones Humanas" (CGL2004-03157/BOS) proyecto multicéntrico y multiétnico, que toma en consideración, las posibles variaciones poblacionales en función de la estructura genética o del entorno en el cual viven. En este análisis se utilizó información proveniente de 300 adolescentes de edades similares y de igual nivel socioeconómico, que habitan en dos regiones geográficas de Venezuela: Mérida y Gran Caracas, los cuales fueron seleccionados por muestreo intencional, en cuatro planteles educativos públicos del Municipio Chacao, (Los Próceres y Libertador) Estado Miranda, y del Estado Mérida, (escuelas Padre Madariaga y Los Maitines), y cuyas edades oscilan entre los 9 y 13 años. La recolección de la información se realizó entre junio 2006-febrero 2007.

Previo a las evaluaciones antropométricas y siguiendo las recomendaciones éticas para las investigaciones con niños y adolescentes, se hizo contacto con los directivos de las instituciones educativas para informarles sobre la naturaleza, métodos y propósito del estudio y se requirió por parte de los padres y representantes de los sujetos a encuestar, que accedieron en forma voluntaria a participar en el estudio, su autorización mediante un formulario escrito de consentimiento informado.

Antropometría: Las evaluaciones antropométricas se realizaron de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (18), con definición previa de los puntos somatométricos para la apreciación de las variables antropométricas, por evaluadores entrenados y estandarizados. Se estimaron las siguientes variables para cumplir con los objetivos propuestos: Talla máxima

con un estadiómetro Harpenden portátil, con escala métrica de 1 mm de precisión. Peso corporal total con balanza electrónica, con precisión cercana a los 100 gr. Ocho pliegues de tejido adiposo: tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, suprailíaco, abdominal, muslo frontal y pantorrilla medial con un calibrador Slim-guide, con precisión de 0,5 mm. Cinta antropométrica flexible, con precisión de 1mm, para medir la circunferencia del brazo relajado.

A partir de las variables simples: talla, peso, circunferencia de brazo y los pliegues tríceps, bíceps, subescapular, cresta ilíaca, supraespinal, muslo y pantorrilla; se calcularon y clasificaron los indicadores de masa corporal (IMC), área muscular (AM) y área grasa (AG) de acuerdo a los valores de referencia nacional (19). Los mismos establecen para el IMC, AG y AM, las categorías de déficit, adecuado y exceso sustentado en los puntos de corte: déficit $<p10$), normal $\geq p10$ y $\leq p90$ y exceso $>p90$. La distribución de la adiposidad se calculó con el índice SESTRI, en el cual los valores >1 se clasifican centrales y valores ≤ 1 periféricos, y adicionalmente la contribución porcentual de cada región (periférica o central) a la adiposidad total, se categoriza de la siguiente manera:

Región de Adiposidad	Pliegues	Adiposidad total
Periféricos superiores	Tríceps + bíceps	Σ (7 pliegues)
Periféricos inferiores	Muslo + pantorrilla	Σ (7 pliegues)
Central superior	Subescapular	Σ (7 pliegues)
Central inferior	Cresta + supraespinal	Σ (7 pliegues)

De acuerdo a estas categorías, cada región de adiposidad se dividió entre la adiposidad total multiplicada por 100, para obtener el porcentaje respectivo. Posteriormente se tomó la categoría con mayor porcentaje para definir la región de adiposidad predominante para individuo

Actividad Física: Se evaluó con el test corto de actividad física de Krece Plus (TAF), para edades comprendidas entre 4-18 años (20) propuesto dentro de la Estrategia NAOS. Este test recoge información sobre las horas que dedican a ver televisión, practicar videojuegos y las horas semanales consagradas a realizar actividad física extraescolar. La escala tiene una puntuación entre 0 y 5. Para la primera actividad, televisión y videojuegos, una puntuación 5 equivale a 0 horas de esta actividad y una puntuación 0 se computa como 5 horas o más. En las actividades deportivas la escala es a la inversa, 0 horas obtiene una puntuación 0 y 5 o más horas, 5 puntos. El valor del test se ubica entre ≤ 5 y ≤ 4 horas como malo; ≤ 6 y ≤ 8 horas y ≤ 5 y ≤ 7 horas como regular, mientras que ≤ 9 y ≤ 8 horas es catalogado como bueno. Los primeros valores de cada categoría en todos los casos,

corresponden al grupo masculino y los segundos al femenino.

Métodos de Análisis: La investigación contempla en primer lugar una fase descriptiva en la cual se establecen las distribuciones de porcentajes de acuerdo al género, región, niveles de actividad física y comportamiento de los indicadores de adiposidad generalizada, de composición corporal y distribución de adiposidad. En una segunda fase de tipo exploratoria, se realizó una descripción de frecuencias para todas las variables categóricas, y posteriormente, se combinó el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y de Clúster partiendo de las variables categóricas IMC, AM, AG, y SESTRI como activas para los cálculos. Así mismo, la categorización de la adiposidad por regiones, las horas de actividad física y ocio, así como las variables antropométricas peso y talla, se usaron como variables ilustrativas. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPAD.5.4

Resultados

Los adolescentes del estudio, 56% presentaron un nivel de actividad física malo, 33% regular y 11% bueno, según el test de actividad física Krece Plus y el comportamiento entre las categorías fue muy semejante en los dos géneros y regiones (Cuadro 1).

Para el IMC, se encontró 6,7% de déficit y 11, 7% de exceso, el porcentaje de déficit fue más alto en las niñas y el exceso en los varones y mayor en los niños de Caracas (Chacao-Los Chorros). En AG el porcentaje con valores altos fue de 12,7% y con déficit sólo 3,3%. En los varones predominó el exceso de grasa, en especial en los adolescentes de Caracas. Por AM 11,3% resultó con déficit y 19% con exceso y las niñas presentaron mayor exceso.

En los adolescentes independientemente del género, predominó la distribución periférica inferior de la grasa (muslo + pantorrilla) 71% y la central inferior del tronco (cresta + supraespinal) 27%, siempre mayor en varones que en niñas. La distribución central superior apenas fue de 2% (Cuadro 2).

El ACM mostró en principio una separación entre los centros educativos de la región de Mérida y de Caracas (Chacao-Los Chorros), para uno y otro género (Figuras 1 y 2). En general, el primer eje distinguió una oposición entre los valores en exceso vs el déficit para IMC, AG y AM. El segundo eje separó los individuos con distribución central de los periféricos. El TAF contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales y, la asociación con la composición corporal

Cuadro 1. Clasificación de la muestra por categorías de actividad física según género y región

Test Actividad Física		Malo		Regular		Bueno		Total	
Género	Región	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	Mérida	40	53	29	38	27	9	76	50
	Chacao-Los Chorros	44	59	23	31	8	11	75	50
	Sub total	84	56	52	34	15	10	151	100
Femenino	Mérida	41	55	23	31	10	14	74	25
	Chacao-Los Chorros	43	57	24	32	8	11	75	25
	Sub total	84	56	47	32	18	12	149	50
Total general		168	56	99	33	33	11	300	100

Cuadro 2. Patrones de distribución de los pliegues según género y región

Género	Región	Periféricos Inferiores		Periféricos Superiores		Central Inferior		Central Superior	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	Mérida	60	79	0	0	16	21	0	0
	Chacao-Los Chorros	50	68	1	1	19	26	4	5
	Sub total	110	73	1	1	35	23	4	3
Femenino	Mérida	44	59	1	1	29	39	0	0
	Chacao-Los Chorros	58	78	0	0	15	20	1	1
	Sub total	102	69	1	1	44	30	1	1
Total general		212	71	2	1	79	27	5	2

y la distribución de la grasa fue débil (tal como lo evidencia la correlación de Pearson, no mostrada en el texto). Las variables que no participaron, horas de ocio y de actividad física, confirman que el test, para la muestra bajo consideración, no tiene la suficiente fortaleza para diferenciar los grupos de acuerdo a la frecuencia de la actividad física.

En el género masculino, los dos primeros ejes del ACM, formaron 4 clúster bien diferenciados entre sí (Cuadro 3 y Figura 1). El primero integrado principalmente por la Escuela Padre Madariaga (Mérida), presentó valores adecuados para IMC, AM y AG y distribución central de la grasa. El TAF fue malo, pero no significativo. Entre las variables ilustrativas destacó edad promedio de 14,3 años.

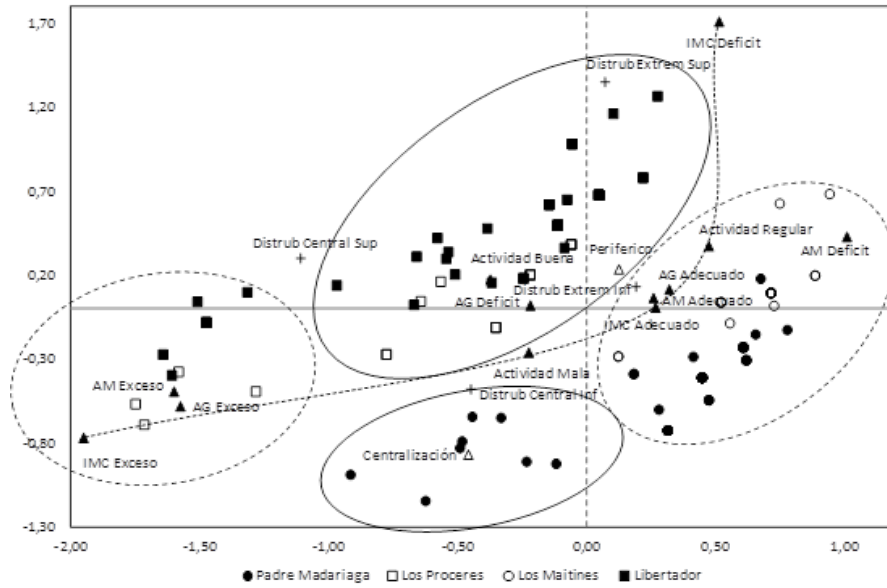
El segundo está determinado fundamentalmente por la escuela Los Maitines (Mérida), cuyos adolescentes resultaron con valores de déficit para el IMC y AM, y una distribución periférica de la grasa. Adicionalmente el TAF fue regular, sin embargo, esta categoría no fue significativa. Entre las variables ilustrativas destacó la edad promedio de 11,7 años.

El tercero estuvo caracterizado por un grupo de individuos de las escuelas de Caracas (Chacao-Los Chorros), que presentaron valores adecuados para IMC, AM y AG. Entre las variables ilustrativas destacó edad de 12,1 años.

El cuarto clúster lo integró un pequeño grupo de los Próceres (Los Chorros), que presentaron valores en exceso para IMC, AM y AG. Entre las variables ilustrativas destacaron valores promedio: Horas ocio: 2,6; horas actividad física: 2,9; edad: 12,7 años; talla: 154,6; peso: 61,9; suma pliegues inferior: 44,4; suma pliegues superior: 29,9; suma pliegues central: 41,5.

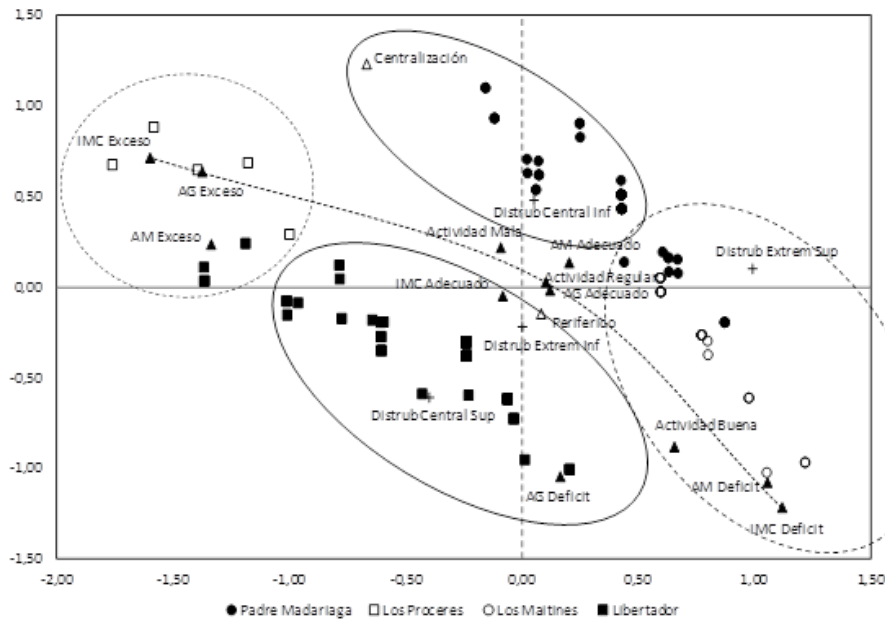
En general, las variables ilustrativas, como el mayor promedio de las horas de ocio, se ubicó en el tercer clúster, actividad física en el segundo y la suma de pliegues inferiores y central en el cuarto. La distribución central de la grasa según SESTRI, coincidió con la centralización de la grasa en la zona inferior del tronco (cresta + supraespinal).

En el género femenino el primer clúster estuvo definido por las adolescentes de Los Maitines (Mérida), con



Varianza acumulada: 35%

Figura 1. Análisis de correspondencias múltiples y clúster para el género masculino.



Varianza acumulada: 35%

Figura 2. Análisis de correspondencias múltiples y clúster para el género femenino.

valores de déficit para el IMC y AM, una distribución periférica de la grasa y un TAF bueno, pero estas categorías no fueron significativas (Cuadro 4 y Figura 2).

El segundo integrado principalmente por las estudiantes del Padre Madariaga (Mérida), con valores adecuados para el IMC y AM y adicionalmente una distribución central de la grasa no significativa. Entre las variables ilustrativas destacaron la edad: 13,3 años; talla: 151,5; peso: 45,8; suma pliegues inferior: 34; suma pliegues

superior: 22,8; suma pliegues central: 33,5.

El tercer clúster determinado fundamentalmente por la escuela Libertador, concentró valores adecuados para IMC y AG y distribución de grasa periférica. El TAF fue bueno pero no significativo. Entre las variables ilustrativas destacó el promedio de edad de 11,1 años. El cuarto clúster, constituido fundamentalmente por los Próceres, presentó valores en exceso para IMC, AG y AM y una distribución central de la grasa.

Cuadro 3. Variables activas que definieron los clúster en el género masculino.

Clúster	Variables	Categorías	Valor
I n=45 (29,8%)	Escuela	Padre Madariaga	10,70
	Región	Mérida	8,63
	IMC	Adecuado	4,08
	AM	Adecuado	3,85
	AG	Adecuado	3,00
	SESTRI	Centralizada	2,12
	TAF	Malo	0,52
II n=26 (17,2%)	Escuela	Los Maitines	8,43
	AM	Déficit	6,12
	Región	Mérida	5,32
	SESTRI	Periférica	3,08
	IMC	Déficit	1,88
	TAF	Regular	1,59
	AG	Adecuado	0,80
III n=60 (39,7%)	Región	Chacao-Los Chorros	10,97
	Escuela	Libertador	8,25
	Escuela	Los Próceres	3,01
	AM	Adecuado	2,73
	IMC	Adecuado	2,34
	AG	Adecuado	2,17
	AG	Déficit	0,49
	TAF	Regular	0,05
IV n=20 (13,2%)	IMC	Exceso	9,12
	AG	Exceso	8,11
	AM	Exceso	7,10
	Región	Chacao- Los Chorros	1,72
	TAF	Bueno	1,20
	TAF	Malo	1,15
	Escuela	Los Próceres	0,96
	Escuela	Libertador	0,90
	SESTRI	Centralizada	0,76

Entre las variables ilustrativas destacaron el promedio de horas de ocio: 5,5; horas de actividad física: 2,4 y la edad: 11,8 años. Entre las variables ilustrativas, los promedios más altos se ubicaron de la siguiente forma: las horas de ocio en el cuarto clúster, horas de actividad física en el primero y la suma de pliegues inferiores y central en el cuarto. La edad fue una variable que caracterizó el comportamiento en los clúster y se relacionó con la distribución de grasa. La distribución periférica de la

grasa por SESTRI, coincidió con la focalización de la distribución en las extremidades inferiores (muslo + pantorrilla).

Por género se formaron cuatro clúster o agrupaciones (Cuadros 3 y 4). El primero en ambos géneros concentró el mayor número de individuos, edad promedio de 13 años, con indicadores casi todos en la categoría normal, actividad física de regular a buena, talla promedio más alta: 155cm masculino y 150cm femenino, peso 45kg

Cuadro 4. Variables activas que definieron los clúster en el género femenino.

Clúster	VARIABLES	Categorías	Valor
I n=14 (9,4%)	AM	Déficit	7,24
	IMC	Déficit	6,45
	Escuela	Los Maitines	3,38
	TA F	Bueno	1,48
	AG	Déficit	1,48
	Región	Mérida	1,44
	SESTRI	Periférica	0,88
II n=64 (43%)	Región	Mérida	11,70
	Escuela	Padre Madariaga	10,18
	AM	Adecuado	4,57
	IMC	Adecuado	2,40
	Escuela	Los Maitines	1,65
	AG	Adecuado	0,94
	SESTRI	Centralizada	0,87
	TA F	Malo	0,14
	TA F	Regular	0,11
III n=54 (36,2%)	Escuela	Libertador	10,60
	Región	Chacao. Los Chorros	9,95
	IMC)	Adecuado	4,19
	SESTRI	Periférica	2,55
	AG	Adecuado	2,06
	AM	Adecuado	1,93
	TA F	Bueno	0,52
	TA F	Regular	0,18
IV n=17 (11,4%)	AM	Exceso	6,95
	IMC	Exceso	5,81
	Región	Chacao. Los Chorros	4,52
	Escuela	Los Próceres	4,25
	AG	Exceso	3,95
	SESTRI	Centralizada	2,69
	Escuela	Libertador	1,82
	TA F	Malo	0,47
TA F	Regular	0,10	

en varones y 43 kg en niñas, pero con diferencias en las horas de actividad física 5,5 h en varones y 2,3h en niñas, mientras el ocio fue semejante. En los varones en el tercer clúster se agruparon individuos con déficit y en el cuarto, individuos con exceso en todas las variables, mientras que, en las niñas el comportamiento fue distinto, el déficit se concentró en el segundo y los normales y el exceso en el tercero y cuarto respectivamente. En general los varones reportaron más horas de actividad

física (6,6-3,4) que las niñas (4,1-2,3), por el contrario, en las niñas el ocio fue mayor.

Discusión

La obesidad infantil se asocia con graves problemas de salud y riesgo de enfermedad prematura y muerte. El niño o adolescente obeso tienen mayor posibilidad de convertirse en adulto obeso. El incremento de la obesidad tiene una tendencia en ascenso en casi todas las regiones

del mundo, no distingue, razas ni estratos sociales, y actualmente se ha incorporado como una enfermedad más de la pobreza (21).

Datos en nuestro país, indican la existencia de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil en ascenso. Esto se manifiesta por el incremento en las consultas pediátricas de comorbilidades asociadas a la obesidad, entre ellas, síndrome metabólico, alteraciones del metabolismo hidrocarbonado (diabetes mellitus tipo 2, intolerancia a hidratos de carbono, síndromes de resistencia a la insulina) del metabolismo lipídico e hipertensión, entre otras. En consecuencia, es necesario tomar medidas serias destinadas a la prevención, diagnóstico temprano y tratamiento del sobrepeso y obesidad, dejando de considerar, que toda obesidad tiene una causa y una patogenicidad común (22).

En este estudio, el exceso en la composición corporal fue mayor que el déficit, con una distribución de grasa en tronco y periferia inferior. El exceso predominó en los varones, siempre más alto en los adolescentes de Caracas. La práctica de actividad física en 56% de los adolescentes fue igual o menor a cuatro horas semanales, y las niñas resultaron más sedentarias que los varones. Estos resultados coinciden con otras investigaciones, que señalan la importancia de considerar las diferencias en los niveles de actividad física de acuerdo al género (23, 24).

Estudios en Venezuela y en otros países latinoamericanos, confirman la tendencia cada vez más alta al sedentarismo de los niños y jóvenes, atrapados como están, por actividades con muy poco gasto energético, condición que incrementa el riesgo de sobrepeso, obesidad y enfermedades relacionadas (17, 25, 26).

En el "Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad" en niños y adolescentes venezolanos el grupo de 7 a 14 años, clasifica como sedentario o levemente activos, mientras que, entre 15 a 17 años la mayoría clasifican suficientemente activos y el nivel de sedentarismo entre los 15 y 17 años fue de 30%, pero varió por regiones desde <10% a >60% (17).

La distribución de la adiposidad periférica inferior y central inferior en este grupo, en ambos géneros, indica que todavía en los adolescentes no ha ocurrido la distribución sexual de grasa, que se produce después del incremento máximo en talla durante la pubertad. En los venezolanos se presenta en las niñas a los 11,7 años y en los varones a los 13,5 años (27, 28).

El ACM identificó entre los adolescentes de Mérida y Caracas, diferencias que permitieron separar a las dos poblaciones. En el primer eje el grupo con exceso se

opuso al grupo con déficit según valores del IMC, AG y AM., mientras el segundo eje separó los individuos con distribución de grasa central de la periférica. El TAF contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales, lo cual se confirma por la baja asociación con los indicadores de composición corporal y de distribución de grasa. En esta muestra, las horas de ocio y de actividad física, no tuvieron suficiente fortaleza como para diferenciar los grupos según esta variable.

Los adolescentes se agruparon en clúster que delimitaron ciertas características particulares en la composición corporal, distribución de grasa, actividad física y en el uso del tiempo libre. En la escuela Los Maitines (Mérida), se concentraron los que presentaron déficit en el IMC y AM, en los dos géneros, con distribución periférica de la grasa y el promedio de horas de actividad física más alto, estos niños tenían en promedio 11,5 años, por lo tanto todavía no había ocurrido la distribución de grasa que se produce debido a la pubertad, además su AG es normal. Este comportamiento podría estar reflejando una compensación nutricional (AG-normal) en presencia de una situación de sub consumo calórico proteico como resultado de ingestas insuficientes y/o incremento de la demanda.

Mientras el exceso en IMC, AG y AM, en los dos géneros se concentró en un pequeño grupo de adolescentes de los Próceres- Los Chorros en Caracas que se acompañó de distribución centralizada, ocio entre 2,6 y 5,5 horas y actividad física menor a tres horas.

En el grupo de Mérida, debido a sus características geográficas, facilita a los jóvenes mayor movilidad y recreación fuera de la escuela, mientras que el grupo de Caracas, tiene limitadas posibilidades para practicar actividad física y recreación activa. A esto se añaden modificaciones en los hábitos de vida y cambios en el patrón de alimentación, factores identificados como contribuyentes al incremento del sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión y síndrome metabólico en la población infantil (22).

En la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2005, 56,3% de los niños entre 5 y 12 años dedican dos o más horas a ver televisión o a jugar con videojuegos y 21,9% dedica cuatro horas o más. Este comportamiento es más frecuente en las familias de estratos sociales más bajos, por lo tanto, según diversos estudios, ellos tienen más posibilidades de padecer sobrepeso y obesidad y tener un desempeño escolar pobre, situación que contribuye con la aparición de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta (29).

En los grupos que presentaron valores adecuados para IMC, AM y AG, el nivel de actividad física fue bueno y

resultó menor el ocio. Estos hallazgos son consistentes con estudios que han venido señalando el papel preventivo de la actividad física en el sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas. Fueimmeler et al (30), encuentran que la actividad física de padres e hijos se correlaciona significativamente y está positivamente asociada con la actividad física extraescolar de los hijos, hijos más activos - padres activos. Consideran que para aumentar los niveles de actividad física en la población infantil, hay que concentrarse en mejorar la actividad física habitual en la familia que incluya ambos padres.

La intervención para prevenir la obesidad y reducir los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), debe iniciarse tan temprano como desde la etapa prenatal. El control de los factores de riesgo en adultos atenúa la ECV pero no la elimina, por esta razón es necesario intervenir en la infancia, pues la aterosclerosis se inicia muy temprano y su reducción, solo se puede lograr si la sociedad se involucra tomando medidas para la prevención desde etapas muy tempranas de la vida (31).

Los efectos positivos de la actividad física como factor protector en la prevención del riesgo cardiovascular se han documentados suficientemente en investigaciones previas, que analizan sus efectos sobre el IMC. Sin embargo, todavía se encuentra en fase exploratoria, relacionar la distribución de la adiposidad como uno de los elementos que definitivamente aparece como condicionante de patologías cardiometabólicas, junto a la frecuencia e intensidad de la actividad física (9).

A este respecto Hussey et al (32) aportan una importante contribución cuando concluyen que en los niños de Dublín entre 7 y 10 años, la composición corporal estimada mediante la circunferencia de la cintura, presentó una relación inversa con la aptitud física y actividad física vigorosa en varones, no así en las niñas, en las cuales la composición corporal se relaciona con la aptitud física pero no con los componentes de la actividad física. Mota et al (33) obtienen conclusiones semejantes, reportaron una relación inversa entre el tiempo dedicado a la televisión y condición cardio respiratoria, pero no así con el IMC. Por lo tanto, es importante diferenciar ambos conceptos, actividad física y aptitud física.

En esta investigación se explora la relación de la actividad física valorada con Krece-plus con la composición corporal, estimada mediante los indicadores de adiposidad y su distribución, derivados de la combinación de variables antropométricas. El nivel de actividad física se presenta como un factor asociado a la salud de los adolescentes, si bien se manifiesta de forma distinta en cada género. En los hombres afecta significativamente la presión arterial diastólica, mientras en las mujeres su influencia se detecta

en el nivel de adiposidad (2)

Algunas investigaciones que analizan la influencia del sedentarismo en la aparición del sobrepeso y obesidad y lo relacionan con el tiempo de televisión y video juegos, presentan hallazgos un tanto contradictorios. Por una parte, señalan una asociación positiva, tal como el estudio Enkid en una muestra aleatoria de la población española entre 2 y 24 años, los niños que ven más de 3 horas de televisión a la semana presentan mayor prevalencia de obesidad, como consecuencia de un menor gasto energético y un consumo de alimentos no saludables (34).

Por otra parte, Mota et al no encontraron asociación de la actividad física con una disminución del IMC, pero si con elementos de la aptitud física (33). Nuestro estudio de adolescentes coincide en el primer aspecto, ya que el IMC no se afecta por el grado de actividad física, cuya explicación podría encontrarse, a que la medida de actividad física está más relacionada con la práctica de actividad física intensa, comportamiento que no fue una característica predominante en nuestra muestra. En esta línea de pensamiento, las conclusiones a las cuales arriban Carreras-González y Ordóñez -Llanos señalan que la evaluación de la actividad física mediante encuestas no refleja fielmente el gasto energético (9).

Sin embargo, en contraposición, se observó un perfil en el cual predomina un bajo nivel de actividad física caracterizada como "mala" en estrecha relación con una distribución de adiposidad centralizada, condición que como ya fue señalada, es un factor de riesgo para la aparición de las ECRN (35).

De Onís et al (21) en preescolares de 144 países en 2010, encuentran 43 millones de niños con sobrepeso y obesidad, de los cuales 35 millones provienen de los países en desarrollo, mientras que 92 millones corrían el riesgo de sobrepeso. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en la infancia en todo el mundo aumentó de 4,2% en 1990 a 6,7% en 2010 y, se prevé que llegue a 9,1% en 2020, mientras que, los infantes con sobrepeso y obesidad para ese mismo año se estiman en 60 millones, presentando un incremento relativo de 36% a partir de 2010, el cual fue mayor en los países desarrollados (11,7% vs 6,1%). Sin embargo, el porcentaje de variación relativa fue mayor en los países en desarrollo (aumento del 65% vs 48% entre 1990 y 2010). Se confirma la necesidad de intervenciones eficaces, que deben comenzar desde la infancia para revertir las tendencias previstas al sobrepeso y la obesidad.

Los hallazgos del estudio, son un tanto preocupantes por las implicaciones a mediano y largo plazo en la salud,

debido a que varias investigaciones reflejan el notorio incremento de la inactividad física a medida que se transita hacia la vida adulta (36). Llama la atención, que el mayor porcentaje de actividad física mala se encuentra en los adolescentes más jóvenes, asociada tempranamente a una distribución centralizada de la adiposidad, mientras en otros la actividad física mala y regular aparece con una distribución periférica.

Estudios señalan que la distribución regional de la grasa tiene gran importancia en las muertes de origen cardíaco. En la obesidad androide o abdominal, hay mayor riesgo cardiovascular que en la ginoide o glúteofemoral y se sabe que los andrógenos favorecen el acúmulo de grasa abdominal, mientras que los estrógenos condicionan que la grasa se deposite en la periférica. Sin embargo, durante el crecimiento, los patrones de distribución de grasa pueden ser diferentes a los de adultos, los varones tienen una distribución más periférica mientras las niñas tienen una distribución más centralizada (37). Como se ha señalado, esto puede deberse a que dichos patrones se establecen claramente después de la pubertad, sin dejar de tomar en cuenta que en ellos influyen además de la edad y el sexo, los factores ambientales, en especial aquellos relacionados con el nivel socioeconómico y la adecuación nutricional (27, 28). Dichos factores pueden estar influyendo en el comportamiento observado en los adolescentes del estudio.

En consecuencia, para reducir la inactividad física y controlar los factores de riesgo desde la adolescencia, se requieren estrategias eficaces para la promoción de estilos de vida saludables que fomente la actividad física y disminuyan el sedentarismo, mejoren la calidad de la alimentación y los factores psicosociales que inciden negativamente en el estado de salud de los adolescentes. Dichas acciones deberían incorporar las recomendaciones de la Estrategia Global sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (38) de la Organización Mundial de la Salud.

Referencias

1. Boreham C, Robson P J, Gallagher AM, Cran GW, Savage JM, Murray LJ. Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The Young Hearts Project, Northern Ireland. [Publicación periódica en línea] 2004 [citada 2012 abril]. Se consigue en <http://www.ijbnpa.org/content/1/1/14>
2. Cordente Martínez CA, García Soidán P, Sillero Quintana M, Domínguez Romero J. Relación del nivel de actividad física, presión arterial y adiposidad corporal en adolescentes madrileños. *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81:307-317.
3. Henríquez Olguín C. Mortalidad atribuible a inactividad física en Santiago de Chile. *Rev Int Med Cienc Act Fís Dep.* 2009; 9 (34): 105-113.
4. Misigoj-Durakovic M, Durakovic Z. The early prevention of metabolic syndrome by physical exercise. *Coll Antropol* 2009; 33(3):759-764.
5. Rubinstein A, Colantonio L, Bardach A, Caporale J, García Martí S, Kopitowski K et al. Estimación de la carga de las enfermedades cardiovascular atribuibles a factores de riesgo modificables en Argentina. *Rev Panam Salud Pública* 2010; 27(4): 237-45. (Citada mayo 2011). Disponible en: http://revista.paho.org/?a_ID=1467.
6. Baur LA. Childhood obesity: practically invisible. *I J Obesity* 2005; 29(4):351-352.
7. Menschik D, Saifuddin A, Alexander M.H, Blum R.W. Adolescent physical activities as predictors of young adult weight. *Arch Pediatr Adoles Med*, 2008; 162(1):29-33
8. Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant A.T.[review] Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J.* 2005; 4:24. doi:10. 1186/1475-2891-4-24. Disponible en <http://www.nutritionj.com/content/4/1/24>
9. Carreras-González G, Ordóñez-Llanos J. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60(6):565-8
10. Malina RM, Little BB. Physical activity: The present in the context of the past. *Am J Hum. Biol* 2008; 20:373-391.
11. Montil Jiménez M, Barriopedro Moro M.I, Oliván Mallén J. Influencia de los "otros significativos" en la actividad física de los niños. *Kronos. Actividad Física y Salud* 2006, V: 1-12.
12. Al-Nakeeb Y, Duncan MJ, Lyons M, Woodfield L. Body fatness and physical activity levels of young children *Ann Hum Biol* 2007; 34(1):1-12.
13. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Ledezma T, Ortega de Mancera A. Adiposidad, distribución de grasa y lípidos séricos en adolescentes venezolanos. En: *Investigaciones en Biodiversidad Humana*. Editor Tito Varela. Universidad de Santiago de Compostela y Sociedad Española de Antropología Biológica 2000: 539-546.
14. Campos I, Macías de Tomei C. Adiposidad y su patrón de distribución en niños de 4-7 años *An Venez Nutr* 2003; 16(1):5-10.
15. Piazza N. La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes *Arch Argent Pediatr* [revista en internet]. 2005 [citado 2011 nov 30]; 103 (1)/5-6:1-6.
16. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). Instituto Nacional de Nutrición. Boletín informativo. Caracas. 2007.
17. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Primer Estudio Nacional: Prevalencia de sobrepeso, obesidad y factores exógenos condicionantes en la población de 7 a 17 años. Venezuela 2008-2009. Resultados preliminares. Caracas: Segundo Encuentro para la Nutrición Social. 2010.

18. Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK). Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica. 2001. Biblioteca Nacional de Australia. 131 p.
19. FUNDACREDESA. Manual de Procedimientos del Área de Antropometría. Editorial Alpha. Caracas, Venezuela. 1978.
20. Aranceta Bartina J, Serra-Majem LL. Epidemiología y Monitorización. En: Nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Estrategia NAOS. Coordinadores B. Moreno Esteban y A. Charro Salgado España: Editorial Médica Panamericana. 2006. p. 5-53.
21. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010; 92:1257-64.
22. Argente J. Obesidad infantojuvenil: una enfermedad heterogénea con nuevos fundamentos fisiopatológicos. *An Pediatr (Barc)* 2011; 75(1): 1-5. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/anales-pediatria-37/obesidad-infantojuvenil-una-enfermedad-heterogenea-nuevos-fundamentos-90023490-editorial-2011>.
23. Kirchengast S, Marosi A. Gender differences in body composition, physical activity, eating behavior and body image among normal weight adolescents. An evolutionary approach. *Coll. Antropol* 2008; 32(4): 1079-1086.
24. Teixeira Seabra AF, Ribeiro Maia JA, Mendoca DM, Thomis M, Caspen CJ, Fulton J. Age and sex differences in physical activity of Portuguese adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2008; 40(1):65-70.
25. Subcomisión de Epidemiología y Comité de Nutrición. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Obesidad. *Arch Argent Pediatr* [revista en la Internet] 2005 Jun [citado 2012 jun18]; 103(3):262-281. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000300013&lng=es.
26. Burrows A R, Díaz B E, Sciaraffia M V, Gattas Z V, Montoya C A, Lera M L. Hábitos de ingesta y actividad física en escolares, según tipo de establecimiento al que asisten. *Rev. Med. Chile* [revista en la Internet]. 2008 Ene [citado 2012 Jun 18]; 136(1): 53-63. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000100007&lng=es. doi: 10.4067/S0034-98872008000100007.
27. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Méndez Castellano H. Patrones de crecimiento de los venezolanos: dimorfismo sexual y ritmo de maduración. *Arch Venez Puer Pediatr* 1995; 58(22): 163-170.
28. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Vásquez Ramírez M. Pubertal development in Caracas upper-middle class boys and girls in a longitudinal context. *Am J Hum Biol* 2000, 12(1): 88-96.
29. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005(ENSIN). Instituto Colombiano de Bienestar Familiar Bogotá, noviembre de 2006. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/icbf/directorio/portel/libreria/pdf/1ENSINLIBROCOMPLETO.pdf>
30. Fuemmeler BF, Anderson Ch B, y Mâsse LC. Parent-child relationship of directly measured physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act* [publicación periódica en línea 2011 March 8. doi: 10.1186/1479-5868-8-1] [citada 2012 abril]. Se consigue en: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3062578/?tool=pubmed>.
31. McGill HC, Mc Mahon A, Gidding SS. Preventing Heart Disease in the 21st Century: Implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Study. *Circulation* 2008; 117: 1216-1227.
32. Hussey J, Bell C, Bennett K, Dwyer J O, Gormley J. Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10-year-old Dublin children. *Br J Sports Med* 2007; 41:311-318
33. Mota J, Ribeiro J, Carvalho J, Santos M.P, Martins J. Television viewing and changes in body mass index and cardiorespiratory fitness over a two-year period in schoolchildren. *Pediatr Exerc Sci*. 2010; 22, (2):245-253.
34. Aranceta Bartrina J, Serra-Majem L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J (eds). *Obesidad en la población infantil y juvenil española. Estudio enKid*. Barcelona: Masson, 2001:109-128.
35. Marcano M, Solano L, Pontiles M. Prevalencia de hiperlipidemias e hiperglicemia en niños obesos ¿riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular?. *Nutr Hosp* 2006; 21 (4): 474-83.
36. Nelson MC, Neumark-Stazainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 2006; 118:1627-34.
37. Salces I, Rebato E, Susanne Ch. Obesidad y patrones de distribución adiposa en escolares Vizcaínos. *Zainak* 2008; 30:97-113. [Consultado Junio 2012]. Disponible en: <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/30/30097113.pdf>.
38. World Health Organization: Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. WHA57.17. Geneva, Switzerland, 2004.

Recibido: 07-02-2012

Aceptado: 28-06-2012

Evaluación y correlación de variables bioquímicas, antropométricas y de consumo de riboflavina, hierro y vitamina A en escolares venezolanos.

Ana Virginia Avila¹, Mirla Morón¹, Miguel Córdova¹, María Nieves García-Casal².

Resumen: El objetivo fue evaluar el estado de riboflavina, hierro y vitamina A de un grupo de escolares de Caracas, correlacionando variables bioquímicas, de composición corporal y de consumo de energía y nutrientes. Se estudiaron 69 niños con edades comprendidas entre 6 y 8 años a los que se les determinó estrato socioeconómico, consumo de alimentos, adecuación de consumo y fórmula dietética. Se tomaron medidas antropométricas y una muestra de sangre para la determinación de hemoglobina y hematocrito, así como concentraciones plasmáticas de riboflavina por método enzimático, retinol por HPLC, hierro por colorimetría y ferritina por ELISA. Los escolares tuvieron una dieta monótona en la que los cuatro alimentos más consumidos fueron cereales. La dieta resultó inadecuada en vitamina A (48%), hierro (39%), riboflavina (6%) y vitamina B6 (80%). Las determinaciones antropométricas mostraron un importante porcentaje de desnutrición actual (19%), aunque la mayoría presentó estado nutricional antropométrico y composición corporal normales. Las determinaciones hematológicas mostraron deficiencias de riboflavina (16%), retinol (57%), hierro (67%) y anemia (14%). En conclusión, la dieta fue poco variada, deficitaria en calorías, vitamina B6, vitamina A, proteínas y hierro y excesiva en riboflavina, con un estado nutricional antropométrico y composición corporal normales. Los datos de consumo y adecuación de la dieta se correlacionaron con las deficiencias encontradas en pruebas hematológicas, mientras que los datos antropométricos no fueron marcadamente afectados, aunque hubo correlación entre las variables área muscular y área grasa, y el consumo de energía, proteínas, grasa, hierro y riboflavina. **An Venez Nutr 2012; 25(1): 16 - 24.**

Palabras clave: riboflavina, hierro, vitamina A, dieta, antropometría, detección hematológica, escolares.

Evaluation and correlation of biochemical, anthropometrical and consumption variables of riboflavin, iron and vitamin A in scholars from Venezuela

Abstract: The objective was to evaluate the status of riboflavin, iron and vitamin A in a group of school children from Caracas, correlating biochemical, body composition and consumption data. The sample included 69 scholars aged 6 to 8 years whose socio economic status, food consumption patterns and adequacy as well as dietetic formulae were determined. Anthropometric measures were recorded and a blood sample was taken to determine hemoglobin, hematocrit and plasmatic concentrations of riboflavin by an enzymatic method, retinol by HPLC, iron by a colorimetric method and ferritin by ELISA. The scholars had a monotonous diet and the 4 most consumed food items were cereals. The diet resulted inadequate in vitamin A (48%), iron (39%), riboflavin (6%) and vitamin B6 (80%). Anthropometric evaluation showed an important percentage of recent undernutrition (19%), although most of the individuals had a nutritional anthropometric state and a body composition within normal ranges. Hematological determinations showed deficiencies of riboflavin (16%), retinol (57%), iron (67%) and anemia (14%). In conclusion, the diet was monotonous, deficient in calories, vitamin B6, vitamin A, proteins and iron and excessive in riboflavin, with inadequate anthropometric and body composition status. Data on consumption and diet adequacy correlated with results from hematological tests, while anthropometric data was not markedly affected, although there was a linear correlation between muscular and fat areas with energy, protein, fat, iron and riboflavin consumption. **An Venez Nutr 2012; 25(1): 16 - 24.**

Key words: riboflavin, iron, vitamin A, diet adequacy, anthropometry, hematological determinations, scholars.

Introducción

La deficiencia de micronutrientes afecta aproximadamente a 2 mil millones de personas en el mundo, causando incremento de la mortalidad y morbilidad, especialmente

en la población infantil, impidiendo que alcancen el pleno desarrollo de su potencial.

En América Latina coexisten la desnutrición crónica y la obesidad, acompañadas ambas condiciones con deficiencias de vitaminas y minerales (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) han denominado al conjunto de carencias específicas de micronutrientes que se caracterizan por ser altamente prevalentes, como hambre o desnutrición oculta, que es por definición la desnutrición que no es evidente y por lo tanto difícil de diagnosticar y cuyos rasgos principales

¹Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Central de Venezuela,
²Laboratorio de Fisiopatología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

Solicitar copia a: María Nieves García-Casal. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Carretera Panamericana, Centro de Medicina Experimental, Laboratorio de Fisiopatología. Apartado 21827 Caracas 1020-A Venezuela. Teléfono (+58212) 504 1426 Fax (+58212) 504 1086 e-mail mngarcia@ivic.gob.ve

son las alteraciones de micronutrientes en ausencia de síntomas clínicos y la disminución de las reservas calóricas. Por esta razón, los indicadores que la reflejan mejor son los bioquímicos y los de composición corporal.

Las más importantes y reconocidas deficiencias son las de hierro, yodo y vitamina A (2), aunque podrían considerarse también a otros micronutrientes importantes para el desarrollo infantil, como por ejemplo el zinc, los folatos, la riboflavina, vitamina C y selenio, cuya incidencia de deficiencia se desconoce en muchas partes del mundo. Los grupos más susceptibles de sufrir deficiencias de micronutrientes son los niños, las mujeres en edad fértil y las personas de la tercera edad, produciendo irritabilidad, apatía, problemas de atención y aprendizaje, daños en el sistema cardiovascular, aumento de la morbi-mortalidad materna y perinatal, alteración en la inmunidad y aumento de riesgo de las enfermedades infecciosas. Los costos de estas deficiencias en términos de vidas humanas, calidad de vida y crecimiento económico son muy elevados (1,2).

Para combatir estas deficiencias se recomienda la combinación de estrategias que incluyen la educación nutricional, promoviendo el consumo de una dieta variada y completa con alimentos ricos en todos los micronutrientes, la suplementación de grupos vulnerables con el o los nutrientes deficientes y la fortificación de alimentos de consumo masivo, entre otras.

Con respecto a esta última estrategia, en Venezuela se aplica el programa de enriquecimiento de la harina de maíz con hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina, el enriquecimiento de la harina de trigo panadera con hierro, tiamina, riboflavina y niacina, así como el programa de sal yodada. Estudios puntuales con resultados de prevalencias elevadas de deficiencia de hierro y de vitamina A en diferentes grupos de edad, contrastan con las altas disponibilidades para estos 2 nutrientes a partir del programa de enriquecimiento de las harinas.

En cuanto a los otros micronutrientes (tiamina, riboflavina y niacina) que forman parte del enriquecimiento de las harinas, no hay información sobre la evaluación bioquímica de indicadores de estado nutricional en grupos vulnerables y tampoco se dispone de información que permita relacionar morbilidad con deficiencia.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el estado de

la riboflavina, vitamina A y hierro, en un grupo de escolares en el suroeste de Caracas y su relación con variables bioquímicas, de composición corporal y de consumo de energía y nutrientes.

Metodología

La muestra de este estudio transversal descriptivo estuvo constituida por 69 individuos (37 niños y 32 niñas) aparentemente sanos con edades comprendidas entre 6 y 8 años, que cursaban 1 y 2 grado de educación básica en una institución pública que atiende niños provenientes de por lo menos cuatro barrios del suroeste de Caracas. Todos los niños de la institución educativa con las características antes mencionadas, fueron invitados a participar en el estudio. Los representantes de los niños firmaron un consentimiento informado redactado según las recomendaciones de la Declaración de Helsinki sobre los principios éticos para la investigación médica en humanos (3). Una vez firmado el consentimiento, los niños y sus representantes fueron entrevistados, se llenaron los formularios correspondientes, se registraron las medidas antropométricas, se realizó un examen médico general y se tomó la muestra de sangre.

Cuestionarios y consumo

Para la clasificación socioeconómica de los niños se utilizó la metodología Graffar-Méndez Castellano. Este método mide la pobreza estructural considerando las variables: profesión del jefe de la familia, nivel de instrucción de la madre, fuente de ingresos de la familia y condiciones de alojamiento. Los estratos sociales IV y V miden los niveles de pobreza relativa o crítica, respectivamente (4).

Para la evaluación de la dieta se utilizó el método de recordatorio de 24 horas, que consiste en registrar mediante una entrevista todos los alimentos consumidos por el sujeto en estudio, el día inmediato anterior a la encuesta (5). Se efectuaron dos recordatorios de días no consecutivos y se complementaron con la aplicación de un cuestionario de frecuencia de consumo semanal de alimentos. Ambos instrumentos fueron aplicados mediante entrevistas dirigidas a la persona responsable de la compra, preparación y distribución de los alimentos en el hogar.

Los datos obtenidos se procesaron para determinar la calidad nutricional de la dieta, es decir el contenido calórico y de nutrientes, que posteriormente se comparó con las recomendaciones para la población venezolana (6), de manera de establecer el porcentaje de adecuación del consumo. Los

resultados de adecuación energética, de macro y micronutrientes (riboflavina, vitamina B6, vitamina A, hierro) se expresaron por intervalos, estableciendo como deficiente las adecuaciones menores al 90%, como adecuada de 90 a 110% y como exceso las adecuaciones mayores a 110% (4). En la evaluación de consumo se incluyó la vitamina B6, debido a su estrecha relación con la riboflavina.

Antropometría

Para el diagnóstico nutricional antropométrico se realizó el análisis de dimensiones corporales tradicionales y de la composición corporal, expresada como área muscular y área grasa. Las mediciones fueron realizadas por personal debidamente entrenado y estandarizado de acuerdo con las normas y procedimientos internacionales, obteniendo un alto nivel de precisión tanto inter como intramedidor en todas las variables, con error de medición por debajo de los niveles máximos permitidos. Los indicadores de dimensiones y composición corporal utilizados fueron Peso para la Edad (P-E), Peso para la Talla (P-T), Talla para la Edad (T-E), Circunferencia de Brazo para la Edad (CB-E), Área muscular (AM) y Área grasa (AG). Con la combinación de los indicadores de dimensiones corporales se estableció el diagnóstico presuntivo según las categorías de sobrepeso, normal o desnutrición en relación a la talla y edad.

Muestra de sangre

Para los estudios hematológicos, después de 12 h de ayuno, se tomó una muestra de sangre de 5 ml de la vena antecubital a nivel del pliegue del brazo, que fue colocada en 2 tubos Vacutainer® con heparina y protegida de la luz. Uno de los tubos fue utilizado para determinaciones de hemoglobina y hematocrito y el otro para obtener plasma y eritrocitos.

La muestra evaluada en el área de bioquímica, se redujo a 49 sujetos, debido a que a pesar de que asistieron en ayuno a la toma de muestra, algunos niños se negaron a prestar su colaboración y en otros casos, la cantidad de muestra extraída fue insuficiente para realizar las pruebas bioquímicas.

Actividad de la enzima glutatión reductasa. Luego de separar el plasma, los eritrocitos fueron lavados con solución salina y hemolizados con agua destilada. La concentración de hemoglobina en la muestra fue determinada según el método Grosby et al (7), ajustada a una concentración final de

10 g/L y utilizada para medir la actividad de la enzima glutatión reductasa. El método mide la oxidación de NADPH consecuencia de la actividad de la glutatión reductasa en presencia de FAD y se expresa como porcentaje de activación de la enzima. Como valor de referencia, se consideró adecuado un porcentaje de activación de glutatión reductasa menor del 65% y deficiente cuando la actividad es igual o mayor de este porcentaje.

Los humanos no pueden sintetizar la riboflavina y deben obtenerla de los alimentos, donde se encuentra sobre todo, en forma de derivados coenzimáticos, el flavin mononucleótido o FMN y el flavin adenin dinucleótido o FAD. Entre las enzimas que requieren la presencia de FAD se encuentra la glutatión reductasa, que reduce al glutatión oxidado y provee el sustrato para que la glutatión peroxidasa actúe degradando los peróxidos lipídicos (8). La medición de la actividad de esta enzima es un indicador muy sensible y específico para determinar el estado nutricional de la riboflavina en un amplio rango de niveles de ingesta de la vitamina. Por otro lado, tiene la ventaja de que no refleja variaciones recientes en el consumo de riboflavina.

Vitamina A. La cuantificación de retinol plasmático se realizó por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC), según el método de Chow y Omaye (9). Muestras de 100 µl de suero fueron procesadas para extracción con una mezcla heptano/BHT, secadas bajo una corriente de nitrógeno y resuspendidas en metanol para ser separadas en un sistema de HPLC (Waters corporation, Mildford MA) con una columna Bondapack C18 (3,9 x 300 mm), utilizando 100% metanol como fase móvil a 0,8 ml/min. La detección se realizó a 296 nm y las concentraciones de retinol fueron calculadas a partir de una curva estándar de retinol utilizando el software Millenium PDA de Waters. Los puntos de corte utilizados para definir deficiencia de retinol sérico fueron <10 µg/dL para deficiencia severa, entre 10 y 20 µg/dL deficiencia moderada (depósitos depletados), a riesgo de deficiencia entre 20 y 30 µg/dL y por encima de 30 µg/dL se consideran valores normales.

Hierro sérico. La determinación de hierro sérico se realizó a través del método del Comité Internacional de Estandarización en hematología (10) que se basa en la desproteización del plasma, para acomplejar el hierro presente en el sobrenadante a un cromógeno cuya cuantificación contra una curva estándar, permite la determinación de la

concentración del hierro presente en la muestra. Las concentraciones < 50 µg/dL, se consideran deficientes.

Ferritina. Para la cuantificación de ferritina en muestras de plasma, se empleó un ensayo tipo ELISA con anticuerpos monoclonales anti-ferritina humana, como anticuerpo de captura, al que se unirá la ferritina que se encuentra en el suero del paciente. El mismo anticuerpo monoclonal conjugado a peroxidasa de rábano picante permite, en presencia del sustrato adecuado y comparando con una curva estándar, la determinación de la concentración de ferritina en la muestra (11). El punto de corte para clasificar a los individuos como deficientes de hierro fue de < 10 µg/L (12).

Análisis estadísticos

Una vez obtenidos y tabulados los resultados, para la clasificación nutricional antropométrica se utilizó el programa EVANUT. Versión 1.0, 2005 (13). Para calcular el consumo de energía, macronutrientes, micronutrientes y adecuación del consumo, se utilizó un programa propio, aplicado en anteriores trabajos de consumo de alimentos. Para el cálculo de valores descriptivos (promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo) y las pruebas de significancia estadística (t-Student) se aplicó el programa Excel del Microsoft Office XP, considerándose como diferencia estadísticamente significativa, un nivel de significancia menor a 0,05. Para el análisis de correlación de variables y regresión lineal, al igual que aplicación de ANOVA, se usó el programa estadístico SPSS para Windows, versión 12.0.

Resultados

En el grupo de escolares evaluados se encontró que solo 1.5% de los niños pertenecía al estrato social III, 56,5% al estrato IV y 42,0% al estrato V, indicando que el 98,5% de los escolares estudiados vivían en algún grado de pobreza.

Los componentes de la dieta fueron básicamente: harina de maíz precocida, arroz, pan de trigo, pasta enriquecida, carnes (incluye pollo, res y jamón), leche en polvo completa, queso blanco duro, plátano, frutas para jugo, hortalizas en poca cantidad, azúcar, grasas visibles (incluye aceite, margarina y mayonesa) y misceláneos (alimentos preparados, bebidas no alcohólicas). En relación a los cereales, los de mayor consumo fueron la harina de maíz precocida usada en la preparación de

arepas, arroz, pasta enriquecida y pan de trigo. La harina de maíz precocida fue utilizada dos o más veces al día en la dieta de los niños, mezclando la harina con agua y sal, para la preparación de arepas horneadas o fritas.

Fue posible observar también que no es común el consumo de pescado fresco o enlatado, que las legumbres frescas más consumidas fueron: cebolla, tomate y pimentón (8,4, 8,4 y 3,4 g/persona/día, respectivamente) consumidos como aliños y no para la elaboración de ensaladas. También se encontró un escaso consumo de frutas, prefiriéndose la guayaba y la parchita para ser utilizadas en la preparación de jugos. Del grupo de bebidas no alcohólicas merece especial referencia el consumo de naranjadas comerciales, café y bebidas gaseosas, las cuales presentaron cifras promedio de consumo de 131, 35 y 45 ml, con un porcentaje de consumo de 61,43, 24,29 y 20,0 %, respectivamente.

El análisis del consumo de energía y macronutrientes mostró que los escolares consumieron en promedio 1293 ± 263 kilocalorías, sin diferencias importantes por edad, género ni estrato socioeconómico. El consumo promedio de proteínas en la muestra total fue de $49,7 \pm 13,4$ g, el 61,9% de los cuales era de origen animal, con una proporción proteínas animales: vegetales de 1,6:1. El consumo promedio de grasa fue de 43 ± 11 g y de carbohidratos disponibles de 177 ± 43 g. Del consumo promedio de grasa, 49,2% provino de alimentos de origen animal y 50,8% de origen vegetal. En términos de macronutrientes no hubo diferencias importantes por edad, género o estrato socioeconómico.

El consumo de energía en todos los grupos de edad y género fue menor a la requerida, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). La adecuación del consumo de energía a las necesidades fue deficiente en el 88,4% de la muestra (Cuadro 1). Las fuentes fueron: cereales (37,7%), lácteos (14,1%), carnes (12%), grasas visibles (9,7%), tubérculos, legumbres y frutas (7,1%) y azúcar (6,9%). La adecuación del consumo de proteínas reveló que el 46,4% de los niños tuvo un consumo deficiente, mientras que el resto de la muestra se distribuyó de manera similar entre un consumo adecuado y superior al requerimiento. Las fuentes alimentarias fueron: carnes (39,4%), cereales (27, 5%) y lácteos (21,2%).

El consumo promedio de riboflavina fue 1,1 mg.

Cuadro 1. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de energía, proteínas, riboflavina vitamina B6, hierro y vitamina A en escolares de Caracas.

Nutrientes	Porcentaje de niños con consumo			
	Adecuación (%)	Deficiente (<90%)	Adecuado (90-110%)	Exceso (>110%)
Calorías	78.3	88.4	10.1	1.5
Proteínas	97.2	46.4	27.5	26.1
Riboflavina	179.6	5.8	17.4	76.8
Vitamina B6	57.2	79.7	10.1	10.2
Hierro	99.4	39.1	17.4	43.5
Vitamina A	126.8	47.8	8.7	43.5

Sólo en 5,8% de los niños se observó consumo deficiente, mientras que 76,8% presentó exceso. La vitamina se obtuvo a partir de cereales (42,6%), lácteos (30,3%) y carnes (10,1%).

La adecuación del consumo de vitamina B6 a las necesidades de los escolares de ambos géneros y en todos los grupos de edad, resultó menor al 90% lo cual es indicativo de deficiencia en el 79,7% de la muestra. El consumo fue de 0,3 mg/día y las fuentes alimentarias fueron: carnes (41,4%), cereales (22,4%) y vegetales (17,2%).

La adecuación del consumo a los requerimientos de vitamina A, mostró que 47,8% de los escolares tuvo un consumo deficiente, mientras que 43,5% mostró exceso. La fuente más importante de vitamina A, cuyo consumo promedio alcanzó 751 ER/día, fueron los tubérculos, legumbres y frutas (48,6%), los lácteos (28%) y los cereales (15,1%).

En hierro, se obtuvo un consumo de 11 mg/día, encontrándose también que menos del 20% de la muestra presentó un consumo adecuado, obtenido a partir de cereales (60%), carnes (11,6%), tubérculos, hortalizas y frutas (9,7%). El aporte de hierro en su mayoría fue de tipo no hemínico (23,5% hierro hem y 76,5% hierro no hem).

Del total de niños evaluados mediante la combinación de los indicadores antropométricos tradicionales, un alto porcentaje (75,4%) presentó estado nutricional normal, mientras que 18,8% tenía desnutrición actual. La prevalencia de desnutrición afectó en similar proporción a varones y niñas, pero fue mayor en los escolares pertenecientes al estrato social V ($p > 0,05$). En estos escolares predominó una composición adecuada en músculo (84,1%) y en grasa (85,5%).

La evaluación del estado de riboflavina indica

que la prevalencia de deficiencia subclínica de riboflavina fue de 16,3%, afectando especialmente a los varones de 8 años (Cuadro 2), sin encontrarse diferencias según estrato social. Los niños con deficiencia subclínica de riboflavina, no presentaron deficiencia en el consumo de la vitamina, ni desnutrición o alteraciones de su composición corporal desde el punto de vista antropométrico.

La concentración sérica promedio de retinol en el grupo estudiado fue de $20,3 \pm 5,4$ $\mu\text{g/dL}$. Se encontró una prevalencia de deficiencia de 57,1% (28 casos en 49 muestras), sin casos de deficiencia severa (< 10 $\mu\text{g/dL}$ de retinol). La deficiencia de esta vitamina afectó en igual magnitud a todos los estratos sociales, pero en mayor proporción a los varones (Cuadro 3). El déficit de vitamina A afectó tanto a niños adecuadamente nutridos como a los desnutridos, según el diagnóstico antropométrico presuntivo.

En relación al metabolismo de hierro se determinaron varios parámetros entre los que se incluyeron hemoglobina, hematocrito, ferritina y hierro sérico. En los varones, la hemoglobina promedio fue de $12,2 \pm 0,9$ g/dL y para las niñas, $12,7 \pm 0,7$ g/dL. El porcentaje promedio de hematocrito en los niños fue de $37,2 \pm 2,4\%$ y en las niñas de $38,8 \pm 1,9\%$. La concentración promedio de ferritina en los varones fue de $9,4 \pm 7,6$ $\mu\text{g/L}$ y en las niñas $9,5 \pm 6,1$ $\mu\text{g/L}$. En relación al hierro, los varones presentaron una concentración promedio de hierro de $102,2 \pm 64,1$ $\mu\text{g/dL}$ y las niñas $87,5 \pm 30,3$ $\mu\text{g/dL}$.

La prevalencia de anemia alcanzó el 14,3% de los niños estudiados, siendo el grupo más afectado los pertenecientes al estrato social V y los varones de 8 años. En el caso de las niñas la anemia

Cuadro 2. Clasificación del estado de la riboflavina medido por PAGRE, según edad en escolares de Caracas.

Edad(años)	% Activación de Glutación reductasa					
	Total de casos		Deficiencia ≥ 76		Adecuado <76	
	estudiados	n	%	n	%	
6	9	0	0,00	9	18,37	
7	20	3	6,12	17	34,69	
8	20	5	10,21	15	30,61	
Total	49	8	16,33	41	83,67	

PAGRE: porcentaje de activación de la glutación reductasa en eritrocitos.

Cuadro 3. Prevalencia de déficit de vitamina A medida por concentración de retinol sérico, según edad y género.

Edad(años)	Retinol Sérico ($<20 \mu\text{g} / \text{dL}$)					
	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
6	4	23.5	2	18.2	6	21.4
7	8	47.1	4	36.4	12	42.9
8	5	29.4	5	45.4	10	35.7
Total	17	100.0	11	100.0	28	100.0

solo se presentó en el grupo de 6 años (Cuadro 4). La deficiencia de hierro medida por ferritina sérica ($<10\mu\text{g/L}$) afectó al 67,3% de los escolares, cuadruplicando la prevalencia de anemia y transformándose en su principal causa. El déficit de hierro afectó tanto a niños adecuadamente nutridos como a los malnutridos por déficit o exceso y en mayor proporción a los niños del estrato social IV.

Al analizar la correlación entre las variables bioquímicas, de composición corporal y consumo de nutrientes se encontró relación lineal positiva importante ($\geq 0,50$) entre área muscular y área grasa (0,65), consumo de calorías y consumo de proteínas (0,58), consumo de calorías y grasa (0,73), y entre el consumo de calorías y hierro y calorías y riboflavina (0,65 y 0,63, respectivamente). También se encontró relación lineal positiva entre el consumo de grasas y el consumo de hierro; entre el consumo de hierro y riboflavina, y entre el consumo de vitamina A y la ingesta de riboflavina (coeficientes de correlación: 0,54, 0,54 y 0,56, respectivamente).

No se encontró correlación lineal positiva o negativa importante, entre las variables bioquímicas y las de composición corporal y de consumo de energía y nutrientes.

Discusión

Los alimentos consumidos por un grupo de escolares pertenecientes a los estratos pobres de la población de Caracas, muestran una dieta monótona, basada en cereales y con poca diversidad en el consumo de vegetales y frutas. Estos datos coinciden con los reportados en estudios previos (4,14), donde los 4 alimentos mas consumidos son cereales. De los resultados de este estudio llama la atención el consumo de café como bebida para acompañar las comidas, lo que sumado al uso de bebidas gaseosas constituyen importantes fuentes de estimulantes del sistema nervioso, y en el caso del café, de inhibidores de la absorción de hierro (15).

El análisis y comparación del consumo no mostró diferencias por género, edad y estrato social, pero evidencia que el consumo de energía, proteínas, grasas y carbohidratos fue inferior a lo reportado por Fundacredesa en el Estudio de Situación de Vida y Movilidad Social del año 2001, en una muestra de 823 familias evaluadas en Área Metropolitana de Caracas. Dicho estudio reporta un consumo/persona/día de 2091 kilocalorías, 76,2 g de proteínas, 63,6 g de grasa y 303,1 g de carbohidratos (6).

Cuadro 4. Prevalencia de anemia, deficiencia de reservas de hierro y de hierro circulante, medidas por concentración de hemoglobina, ferritina y hierro sérico, respectivamente, según edad y género.

Edad(años)	Género	n	Hemoglobina		Ferritina		Hierro sérico	
			n	%	n	%	n	%
6	M	5	1	20,00	2	40,00	-	-
	F	4	1	25,00	2	50,00	-	-
7	M	10	2	20,00	9	90,00	-	-
	F	10	0	0,00	7	70,00	2	20,00
8	M	9	3	33,33	5	55,56	1	11,11
	F	11	0	0,00	8	72,73	1	9,09
Total	M	24	6	25,00	16	66,67	1	4,17
	F	25	1	4,00	17	68,00	3	12,00

La fórmula dietética del grupo estudiado fue 15,4% de proteínas (animal: vegetal 1,6:1), 29,9 % de grasas (animal: vegetal 0,97:1), y 54,7% de carbohidratos, lo que en términos de proteínas se encuentra por encima del rango establecido para la población venezolana (11-14%), en grasas se encuentra dentro del rango establecido (20-30%) y en carbohidratos está ligeramente por debajo del 56-69% aceptado (5).

El consumo de los micronutrientes evaluados fue inadecuado en todos los casos: la riboflavina por exceso y el resto por déficit, siendo particularmente elevada para vitamina B6. El caso del hierro merece mención especial, ya que además que la inadecuación por déficit alcanzó casi 40%, la mayoría era como hierro no hemínico, con la importancia repetidamente reportada que tiene no solo la cantidad sino el origen del hierro de la dieta (15).

Es interesante resaltar que de acuerdo a los datos obtenidos de consumo y adecuación, los cereales constituyen la principal fuente de nutrientes en los niños estudiados. Esto ocurre no solo para energía o carbohidratos, lo cual es esperable por su alto contenido calórico, sino que de los cereales proviene una importante cantidad de proteínas, riboflavina, vitamina B6 y hasta vitamina A. En el caso del hierro los cereales son la principal fuente aportando el 60%. La razón de este hallazgo se debe, además de los malos hábitos alimentarios y que los cuatro alimentos mas consumidos sean cereales, a la fortificación de la harina de maíz precocida con hierro y vitaminas, entre las que se incluye la vitamina A.

La evaluación de los niveles séricos de riboflavina, vitamina A y hierro, muestran también importantes

deficiencias. En el caso de riboflavina resulta interesante destacar la importante prevalencia de deficiencia a pesar del elevado consumo de riboflavina, que alcanza adecuaciones mayores al 200%. Un estudio previo de Avila et al en 2003 en escolares de Caracas (16), reportó una prevalencia de déficit subclínico de riboflavina de 6,2%, medida a través del porcentaje de activación de la glutatión reductasa.

En la literatura hay reportes de estudios de deficiencia de riboflavina en niños y en general indican altas prevalencias. En un estudio realizado por Bamji et al (17), en una comunidad rural de la India se encontró que 61% de los escolares tenían deficiencia de riboflavina, basado en indicadores bioquímicos y presencia de signos clínicos (estomatitis angular y glositis). Por otro lado, Nontasut et al (18), reportaron una incidencia de 40% de deficiencia de riboflavina en escolares de dos comunidades de Tailandia, utilizando como indicador al coeficiente de activación de la glutatión reductasa. El mismo indicador mostró deficiencia de riboflavina en 65% de escolares estudiados en la Costa de Marfil (19). En una encuesta nacional de niños en edad escolar en Taiwan, se encontró deficiencia marginal y grave de riboflavina en 35 y 4% respectivamente de los escolares estudiados y estuvo relacionada con bajo consumo dietético (20). Sería interesante determinar el efecto de la fortificación de harinas, en la relativamente baja prevalencia encontrada en este estudio.

Se encontró también una alta prevalencia de deficiencia de vitamina A, aunque moderada en intensidad. Si los datos pudieran extrapolarse al resto del país debería considerarse, según criterio de la OMS, como un problema severo de salud pública. Los valores de retinol sérico encontrados en este estudio son inferiores a los reportados por Montilva et al (21) en niños menores de 7 años de

comunidades suburbanas de Barquisimeto ($27,13 \pm 7,6 \mu\text{g/dL}$) y por De Abreu et al. (22) en 47 niños eutróficos con edades entre 6 y 10 años ($26,7 \pm 4,8 \mu\text{g/dL}$) evaluados en un centro de atención nutricional del oeste Caracas. También son inferiores a los reportados para niños entre 7 y 10 años de edad ($36,8 \pm 9,15 \mu\text{g/dL}$), provenientes de una comunidad marginal de la ciudad de Valencia, Edo. Carabobo (23) y a los de una muestra de niños marginales urbanos y rurales estudiada por Amaya et al. (24) en el Estado Zulia donde la concentración promedio alcanzó $34,4 \pm 18,0 \mu\text{g/dL}$.

Los datos de hierro aunque indican una prevalencia de anemia relativamente baja, presentan deficiencia de hierro en casi 70% de la muestra. De acuerdo a estos resultados, los niños se encuentran en el primer estadio de la depleción de hierro, sin asociarse a consecuencias fisiológicas adversas, pero representando una importante vulnerabilidad.

El presente estudio muestra que los escolares estudiados tienen una dieta monótona en la que los 4 alimentos más consumidos son cereales. El cereal más consumido (harina de maíz precocida) está fortificado, lo que probablemente explica que a pesar que la dieta sea inadecuada para vitamina A (48%), hierro (39%) y riboflavina (6%), este alimento está aportando algo de estos nutrientes como lo demuestra que el porcentaje de inadecuación de vitamina B6, que no es añadida a la harina de maíz precocida, alcanza el 80%.

La mayoría de la muestra presentó estado nutricional antropométrico y composición corporal normales. Este hallazgo no se correlaciona con los datos de consumo que indican una adecuación deficiente para calorías, vitamina B6, vitamina A, proteínas y hierro y un exceso de riboflavina. Sin embargo, las deficiencias de riboflavina (16%), retinol sérico (57%), hierro (67%) y la prevalencia de anemia (14%), coinciden en el grado de severidad, con las adecuaciones de consumo.

Los resultados del presente estudio, que intenta correlacionar variables de consumo provenientes de entrevistas y parámetros cuantificables experimentalmente como son las mediciones antropométricas y las determinaciones bioquímicas, muestran que no fue posible obtener una relación directa entre el consumo reportado de riboflavina, hierro o vitamina A con el estado nutricional o las alteraciones hematológicas de estos parámetros. En general los datos de consumo y la adecuación de la dieta se correlacionan con las deficiencias encontradas en las pruebas hematológicas, mientras que los datos antropométricos no se ven afectados de manera

tan marcada, aunque se encontró correlación lineal positiva entre las variables área muscular y área grasa, y el consumo de energía, proteínas, grasa, hierro y riboflavina.

Si bien es cierto que se encontró 19% de desnutrición, lo cual representa un problema de urgente atención, los casos no necesariamente se correlacionaron con los que presentaron anemia o deficiencia de riboflavina o retinol. Esto tiene implicaciones importantes sobre el uso aislado de indicadores, que podrían no estar mostrando la real magnitud de un problema nutricional, especialmente de micronutrientes.

En conclusión se encontró una dieta poco variada, deficitaria en calorías, vitamina B6, vitamina A, proteínas y hierro y excesiva en riboflavina, con un estado nutricional antropométrico y de composición corporal normales. En general los datos de consumo y la adecuación de la dieta se correlacionan con las deficiencias encontradas en las pruebas hematológicas, mientras que los datos antropométricos no se ven afectados de la misma manera.

Referencias

1. International Food Policy Research Institute. Combatiendo el Hambre Oculta. Abril 2000. Una visión de la alimentación, la agricultura y el medio ambiente. En <http://www.ifpri.org/Spanish/2020/newslet/0400/s0400.htm>. 22/07/2011.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Significado de las nuevas cifras sobre el hambre. En <http://www.fao.org/spanish>. 01/08/2011
3. Manzini J. En: Declaración de Helsinki. Principios Éticos para la Investigación Médica sobre sujetos humanos. Análisis de la 5ª Reforma, aprobada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en octubre del año 2000, en Edimburgo. Act. Bidet. 2000; Año VI. Nº 2: 321-334.
4. Fundacredesa, Ministerio de Salud y Desarrollo Social: Indicadores de Situación de Vida y Movilidad Social Años 1995-2001. Estudio Nacional. Tomo II. Fundacredesa; 2001.
5. Menchú MT. Revisión de las metodologías para estudios del consumo de alimentos. Publicación INCAP ME/015. Organización Panamericana de la Salud (OPS) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); 1993: 43 - 46.
6. Instituto Nacional de Nutrición (INN) Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana

- (revisión 2.000). Marco E, Landaeta de Jiménez M, Meza CR, Bengoa JM y Chávez JF, editores. Cuadernos azules, 2000.
7. Grosby W, Munn Y and Furth F. Determination of hemoglobin in blood. *UAF Med J* 1954; 5: 693-703.
 8. Gibson R. Assessment of riboflavin status. In: *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press. Inc. New York; 2005. p. 553 - 574.
 9. Chow F, Omaye S. Use of antioxidants in the analysis of vitamins A and E in Mammalian plasma by high performance liquid chromatography. *Lipids* 1983; 18(11): 837-841.
 10. International Committee for Standardization in Hematology. Recommendation for measurement of serum iron in human blood. *Brit. J. Haematol.* 1978; 38: 291-294.
 11. Taylor PG, Martínez-Torres C, Méndez-Castellano H, Bosch V, Leets I, Tropper E y Layrisse M. The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuela children. *Am J Clin Nutr.* 1993; 58: 215 - 218.
 12. Gibson R. Assessment of Iron status. In: *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press. Inc. New York; 2005. p. 553 - 574.
 13. Velazco Y, Velazco E. Diagnóstico Presuntivo del Estado Nutricional en Niños y Adolescentes. EVANUT. 2005. Versión 1.0
 14. Fundacredesa, Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Estudio Condiciones de Vida de la Población del Estado Vargas 2.002. Tomo II.
 15. Boccio J, Salgueiro J, Lysionek A et al. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. *Arch Lat Nutr.* 2003; 53 (2): 119-132.
 16. Avila A, Aular A. Estado de la riboflavina en escolares del suroeste de Caracas. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente en la Universidad Central de Venezuela; 2003, p.80 - 84.
 17. Bamji M, Sarma K, Radhaiah G. Relationship between biochemical and clinical indices of B-vitamin deficiency. A study in rural school boys. *Br J Nutr.* 1979; 41: 431-441.
 18. Nontasut P, Changbumrung S, Muennoo C, Hongthong K, Vudhivai N, Sanguankiat S. y Yaemput S. (1996) Vitamin B1, B2 and B6 deficiency in primary school children infected with hookworm. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health.* 1996; 27: 47-50.
 19. Shaw N, Wang J, Pan W, Liao P, Yang F. Thiamin and riboflavin status of Taiwanese schoolchildren. *Asia Pac Clin Nutr.* 2007; 16 (Suppl 2): 564-571.
 20. Rohner F, Zimmermann M, Wegmueller R, Tschannen A, Hurrell R. Mild riboflavin deficiency is highly prevalent in school-age children but does not increase risk for anaemia in Côte d'Ivoire. *Brit J Nutr.* 2007; 97: 970-976.
 21. Montilva M, Nieto R, Ferrer M et al. Vitamina A en niños menores de 7 años de comunidades suburbanas. Barquisimeto-Venezuela. *An Venez Nutr.* 2001; 14 (1): 15-19.
 22. De Abreu J, Borno S, Montilla M. y Dini E. Anemia y deficiencia de vitamina A en niños evaluados en un centro de atención nutricional de Caracas. *Arch Latinoam Nutr.* 2005; 52 (3): 226-234.
 23. Páez M, 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. Amaya-Castellanos D, Vilorio-Castejón H, Ortega P, Gómez G, Urrieta JR, Lobo P, Estévez J. Deficiencia de vitamina A y estado nutricional antropométrico en niños marginales urbanos y rurales en el Estado Zulia Venezuela. *Invest Clin.* 2002, 43(2): 3-9.
 25. García-Casal MN. La deficiencia de hierro como problema de Salud Pública. *An Venez Nutr.* 2005; 18 (1): 45-48.

Recibido: 22-04-12

Aceptado: 27-08-2012

Adaptación transcultural de la escala de evaluación de conductas alimentarias en adolescentes: "Adolescent food habits checklist"

Adaucio Morales¹, Mariela Montilva¹, Nohelí Gómez² y Miguel Cordero²

Resumen: Considerando un enfoque conductual se desarrolló, en Inglaterra, una escala denominada "Adolescent Food Habits Checklist" para evaluar conductas de adolescentes autónomos ante la alimentación. El objetivo fue desarrollar la adaptación transcultural al español de la "Adolescent Food Habits Checklist". Se realizó la traducción al español por dos traductores independientes, la versión obtenida fue retraducida al inglés y evaluada por los autores de la escala original cuyas recomendaciones se consideraron para garantizar la validez de contenido de la versión en español. Con la versión obtenida se aplicaron sucesivamente 4 pruebas piloto hasta lograr una escala adaptada con validez de constructo y confiabilidad de consistencia interna. Tales parámetros se alcanzaron en la cuarta prueba piloto, la cual se desarrolló con 200 adolescentes entre 15 y 19 años de edad, de ambos sexos. Se obtuvo una escala de 18 ítems con un alfa de Cronbach de 0,863. Todos los ítems contribuyeron a mantener este coeficiente entre 0,849 y 0,864 cuando eran eliminados. Asimismo, todos alcanzaron una correlación corregida ítem – escala mayor de 0,3. El análisis de factores demostró que la mayoría de los ítems se agrupan en los 3 factores que definen el constructo evaluado con un peso factorial de cada uno mayor o igual a 0,4. El porcentaje de varianza acumulada explicada por los tres factores fue de 50%. Se obtuvo una adaptación transcultural de la escala con validez de contenido, validez de constructo y una elevada confiabilidad de consistencia interna para ser aplicada en adolescentes venezolanos. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 25 - 33.*

Palabras clave: Adaptación transcultural – Escala – Conducta alimentaria – Adolescentes – Autonomía

Trans-cultural adaptation of the eating behaviors rating scale in adolescents: "Adolescent food habits checklist"

Abstract: Taking into consideration a behavioral approach a scale called the "Adolescent Food Habits Checklist" was developed in England to assess behaviors of adolescents with autonomous eating habits. To develop cross-cultural adaptation from English to Spanish of the "Adolescent Food Habits Checklist" to be applied in Venezuelan adolescents. A translation into Spanish by two independent translators was carried out. The obtained version was retranslated into English and evaluated by the original scale authors. Their recommendations were considered to confirm the content validity of the Spanish version. Last version was applied on 4 pilot tests to get a suitable scale with construct validity and internal consistency reliability. These parameters were reached in the fourth pilot test, which was developed with 200 adolescents between 15 and 19 years of age, of both male and female. An 18-item scale with a Cronbach alpha of 0.863 was obtained. Every item helped to keep a coefficient within 0.849 and 0.864 when they were removed. In addition, all of the items achieved a correlation item – total higher than 0.3. The analysis of factors showed that most of the items are grouped into three factors that define the construct assessed with a weighing of each factor equal or over 0.4. The cumulative percentage of variance explained for these three factors was 50%. A cross-cultural adaptation of the scale with content validity, construct validity and high internal consistency reliability to be applied in Venezuelan adolescents was obtained. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 25 - 33.*

Key words: Transcultural adaptation – Scale – Eating Behavior – Adolescents Autonomy

Introducción

Generalmente, la evaluación de la alimentación o dieta de una persona se lleva a cabo a través de cuestionarios que miden la composición y cantidades de alimentos consumidos, los cuales se basan en métodos de recordatorio de lo ingerido y su frecuencia de consumo (1).

No obstante, cuando el interés se dirige hacia actitudes o comportamientos frente a los alimentos

y hacia la toma de decisiones en prácticas de alimentación, un enfoque relacionado con la evaluación de patrones de conducta puede ser muy fructífero (2).

Esta evaluación conductual es de suma importancia durante la adolescencia, ya que en este período los jóvenes se esfuerzan por alcanzar su autonomía desarrollando conductas riesgosas para la salud. Este comportamiento ocurre en todos los ámbitos de la vida de los adolescentes, incluida la alimentación, desencadenando el riesgo de enfermedades crónicas degenerativas del adulto, tales como la obesidad. De allí la importancia de conocer los hábitos y conductas de alimentación de los jóvenes a través de escalas diseñadas para tal fin (3) (4) (5) (6).

¹Unidad de Investigación en Salud Pública. Decanato de Ciencias de la Salud (DCS). Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Barquisimeto, Venezuela. ²Sección de Idiomas Extranjeros (SEIDEX)-DCS-UCLA.

Solicitar copia a: Adaucio Morales. Email: adaucioucla@gmail.com

Entre las conductas alimentarias obesogénicas o inadecuadas que practican los adolescentes, se puede mencionar la ingesta de dietas que no guardan las proporciones recomendadas entre los distintos micro y macronutrientes, tales como: exceso de grasas y carbohidratos refinados, así como la escasa ingesta de frutas y vegetales (7) (8) (9). Debido a la elevada frecuencia de este tipo de conductas, se han desarrollado algunas escalas para evaluar la alimentación a partir de una perspectiva conductual (2) (10) (11) (12) (13).

Una de estas escalas fue diseñada en Costa Rica para medir la práctica alimentaria asociada al consumo de grasas y azúcares en una población de adultos con sobrepeso y obesidad. Se obtuvo una confiabilidad de consistencia interna muy elevada y el proceso de validación de constructo llevó a la agrupación de los ítems en dos dimensiones: eliminación y modificación de alimentos (12). Otro antecedente relacionado con el desarrollo de escalas sobre conductas de alimentación y conocimientos en nutrición se encontró en Italia, en este caso dirigido a adolescentes entre 14 y 17 años de edad. Sin embargo, el análisis estadístico demostró una confiabilidad poco satisfactoria (13).

Otra propuesta con mejores resultados en cuanto a validez y confiabilidad es la "Adolescent Food Habits Checklist", la cual fue desarrollada en Inglaterra por Johnson et al, con un alto nivel de validez de contenido y de validez de criterio de tipo convergente. Igualmente, la evaluación de su confiabilidad de consistencia interna, en una prueba piloto, arrojó un Alfa de Cronbach de 0,83 y en otro estudio con una muestra más grande fue de 0,82 (2).

Los autores de esta escala consideraron la práctica de una alimentación saludable como la capacidad del adolescente para ajustar sus dietas a las recomendaciones sobre una alimentación adecuada, con referencia específica a las siguientes dimensiones o factores: a) evasión de alimentos densamente calóricos, tales como: alimentos ricos en azúcares refinados contenidos en chucherías y postres, así como frituras y otras grasas visibles. b) consumo de frutas y/o vegetales y c) consumo de bajas cantidades de grasas. Adicionalmente, consideraron que la evaluación se realizara en adolescentes autónomos o con algún grado de control personal para la toma de decisiones con respecto a su alimentación. Este último enfoque dirigido a la evaluación de adolescentes autónomos es el que diferencia a esta escala de otras que también tienen el propósito de evaluar la práctica de una alimentación saludable (2).

Ahora bien, considerando que en la actualidad el ritmo acelerado de vida que llevan las familias venezolanas favorece el desarrollo de cierto grado de independencia

o autonomía de los jóvenes venezolanos, a la hora de escoger sus alimentos, se decidió escoger esta escala, con altos niveles de validez y confiabilidad, para realizar su adaptación transcultural.

En tal sentido, el único método de adaptación, que se ha descrito hasta el presente, ha sido denominado "Método de Traducción - Retraducción", el cual comprende dos fases fundamentales: la primera que corresponde a la traducción de la escala, proceso que debe asegurar la equivalencia conceptual y semántica con la original, a fin de mantener, en cierta forma, su validez de contenido (14) (15). Este tipo de validez se refiere al grado en que los ítems de una escala reflejan el dominio de todo el contenido correspondiente a la propiedad que se desea medir; ella se estima de manera subjetiva o intersubjetivamente a través de un juicio de expertos (16) (17).

La segunda fase corresponde a la evaluación de otras propiedades psicométricas de la escala traducida relacionadas con la confiabilidad, validez de constructo y de criterio (14) (15). En términos generales, la confiabilidad se relaciona con dos aspectos fundamentales. El primero referido al grado de homogeneidad de los ítems de la escala en relación con la característica que pretende medir (confiabilidad de consistencia interna) y el segundo asociado con la reproducibilidad de los resultados cada vez que el instrumento se aplique a un mismo sujeto, en momentos distintos y bajo las mismas condiciones de aplicación (confiabilidad test-retest) (17).

La validez de constructo es aquella que evalúa la relación de los ítems de la escala con la definición teórica del constructo que se evalúa. Esta relación de los ítems con la definición del constructo se realiza a través de un tipo de análisis llamado análisis de factores (17). En cuanto a la validez de criterio, ésta se refiere a la correlación de la escala en estudio con otro test que mida el mismo constructo. Tal asociación se establece mediante un análisis correlacional entre las puntuaciones de ambas escalas. Cuando el criterio se fija en el presente se habla de validez convergente y cuando se fija en el futuro se habla de validez predictiva (18).

Aunque todo este proceso resulte complicado, la decisión de adaptar la "Adolescent Food Habits Checklist" se tomó con base en las siguientes razones: a) la importancia del enfoque conductual de esta escala en el estudio de la alimentación de los adolescentes; b) la comprobada validez y confiabilidad de este test para evaluar las conductas alimentarias saludables y c) la posibilidad futura de efectuar estudios entre diferentes países y diferentes culturas. En tal sentido, fundamentada en tales argumentos, se realizó la presente investigación

cuyo objetivo general fue desarrollar la adaptación transcultural al español de la "Adolescent Food Habits Checklist" para ser aplicada en adolescentes venezolanos con edades comprendidas entre 15 y 19 años.

Metodología

Primera Fase:

La presente investigación se inició con dos traducciones conceptuales de la escala original al español. Estas traducciones fueron realizadas por dos personas bilingües independientes entre sí, cuya lengua materna es el español. Seguidamente se realizaron encuentros con los traductores para debatir las diferencias, documentar las posibles alternativas y consensuar una traducción común o primera versión en español.

Esta versión fue sometida a una evaluación de calidad de la traducción, por otros dos traductores bilingües, quienes, independientemente uno del otro, emitieron un juicio según los siguientes criterios: a) equivalencia conceptual; b) claridad y c) uso de un lenguaje común. Si algún ítem era considerado inadecuado el evaluador debía proponer una alternativa. Según los resultados de esta evaluación, se realizaron los ajustes necesarios para obtener una segunda versión de la escala en español.

Seguidamente, se entregó esta segunda versión española consensuada y evaluada a otro traductor bilingüe, cuya lengua materna es el inglés británico, a los fines de obtener una nueva traducción en inglés (traducción inversa o retraducción). Esta versión fue enviada, vía electrónica, a las autoras de la escala original, quienes realizaron algunas observaciones y aclaratorias, las cuales fueron tomadas en cuenta para mantener la equivalencia conceptual con la escala original y así lograr una mejor adaptación de la misma.

Segunda Fase:

Esta fase correspondió a la evaluación psicométrica de la escala, para la cual se planteó realizar tantas pruebas piloto como fueran necesarias hasta conseguir una versión válida y confiable de la misma. A tal fin, se seleccionaron jóvenes entre 15 y 19 años de edad, con igual proporción en todos los grupos etarios y sexo, inscritos en instituciones de educación media-diversificada y universitaria de la ciudad de Barquisimeto, Venezuela. La última prueba piloto contó con una muestra de 200 adolescentes con las características mencionadas. Todos los jóvenes participantes firmaron un consentimiento informado, conjuntamente con su representante legal.

La data de cada prueba piloto fue sometida a análisis de confiabilidad de consistencia interna y de validez

de constructo, mediante el software SPSS versión 17. El análisis de confiabilidad de consistencia interna se realizó a través del coeficiente Alfa de Cronbach de manera global, así como eliminando el puntaje de cada ítem analizado. El valor de referencia tomado en cuenta para considerar satisfactorio el resultado fue de 0,80 o más. De igual manera, se calcularon las correlaciones corregidas entre la escala y cada ítem, una vez que este era eliminado, para las cuales se consideró, como satisfactorio, un valor igual o superior de 0,30 (16) (17).

La validez de constructo se determinó mediante el análisis de factores de componentes principales aplicando la rotación varimax. La decisión de realizar este tipo de análisis se tomó en función de los resultados de dos pruebas: a) prueba de Kaiser – Meyer – Olkin (KMO), cuyo objetivo es medir la adecuación de la muestra al modelo obtenido. Se consideró un valor satisfactorio cuando era mayor de 0,5 y b) prueba de esfericidad de Bartlett cuyo objetivo es rechazar o aceptar la hipótesis nula de que las variables no están correlacionadas en la población, en este caso, para continuar con el análisis de factores lo recomendable era rechazar tal hipótesis con valor de p menor de 0,05 (19).

Siempre, el primer análisis de factores fue de carácter exploratorio, caracterizado por un número desconocido de los factores a rotar. Luego de este análisis se decidía el número de tales factores aplicando el método del gráfico de sedimentación, según el cual este número viene dado por el punto de mayor inflexión en la línea descendente que va uniendo los diversos autovalores. Una vez realizada la rotación, se consideraba una clara estructura factorial cuando un factor podía ser definido por una mayoría de ítems con pesos superiores o iguales a 0,4. La varianza acumulada esperada fue de 50% o más (16) (20).

De este modo, se desarrollaron sucesivamente tres pruebas piloto, cada una de las cuales demostró la necesidad de revisar y modificar algunas preguntas con expertos en nutrición, incorporándose ciertos alimentos de consumo frecuente y/o conductas propias de los adolescentes en Venezuela, sin comprometer la validez de contenido de la escala original.

Asimismo, se eliminaron 3 preguntas de la escala original por considerarlas muy generales y difíciles de asignar a alguno de los factores o dimensiones establecidas en la definición del constructo "alimentación saludable". Tales preguntas fueron las identificadas con los números 12, 20 y 23. La número 12 se refería al consumo de comidas para llevar; la número 20 referida a la selección, en restaurantes, de los postres más "saludables" y la número 23 sobre la ingesta de una dieta saludable.

De igual manera, posterior a la tercera prueba piloto, en conjunto con expertos en diseño y construcción de instrumentos, y considerando que esta escala está dirigida a medir actitudes y/o conductas sobre la alimentación saludable, se decidió cambiar las respuestas dicotómicas por una modalidad de respuestas tipo Likert, la cual permitió evaluar la frecuencia, con la que se practicaba el hábito enunciado en cada pregunta, de la siguiente manera: nunca = 0 puntos; rara vez = 1 punto; a veces = 2 puntos; casi siempre = 3 puntos y siempre = 4 puntos (17).

Bajo esta modalidad de respuestas, se presentó la necesidad de transformar las preguntas con enunciados negativos o referidos a hábitos de alimentación no saludables en enunciados positivos o referidos a hábitos de alimentación sana, lo cual se consideró conveniente para unificar el sentido de todas las preguntas y facilitar el proceso de totalización del puntaje del instrumento. Finalmente, se realizó la cuarta y última prueba piloto, con una escala de 20 preguntas, cuyos análisis de confiabilidad y validez de constructo se presentan a continuación.

Resultados

El análisis de confiabilidad y validez de constructo de las tres primeras pruebas piloto reveló resultados insatisfactorios con respecto a los requerimientos mínimos pautados previamente. La cuarta y última prueba piloto se realizó con una muestra de 200 jóvenes, de ambos sexos con una proporción de hombres del 50%. La edad promedio de los adolescentes osciló en el intervalo $17,5 \pm 1,24$ años. A continuación se presentan los resultados de dicha prueba.

Confiabilidad: El coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0,863. En el cuadro 1 se presenta el Alfa de Cronbach si el ítem era eliminado y la correlación corregida de cada ítem con la escala. Todos los ítems contribuyeron a mantener un Alfa de Cronbach entre 0,849 y 0,864 cuando eran eliminados, por lo que se puede señalar una buena y consistente homogeneidad de la escala. Asimismo, todos, excepto el ítem 11, alcanzaron una correlación corregida ítem – escala mayor de 0,3, lo cual es indicador de un buen nivel de correlación, siendo el 9 y el 10 los que alcanzaron valores mayores.

Validez de Constructo: La media de adecuación muestral KMO fue de 0,831 con una prueba de esfericidad de Bartlett significativa (0,000). En el cuadro 2 y en la figura 1 se observa que los primeros 5 factores tienen autovalores mayores de 1. También se puede observar que la varianza acumulada de esos 5 factores es de 57,486%, mientras que la varianza acumulada de los primeros 3 es de 39,462%.

Estos hallazgos pudieran sugerir la rotación de 5 factores

Cuadro 1: Correlación corregida ítem – escala y Alfa de Cronbach si se elimina el ítem

	Correlación corregida ítem – escala	Alfa de Cronbach si se elimina el ítem
Ítem 1	0,343	0,861
Ítem 2	0,357	0,860
Ítem 3	0,454	0,857
Ítem 4	0,526	0,854
Ítem 5	0,523	0,854
Ítem 6	0,431	0,858
Ítem 7	0,413	0,858
Ítem 8	0,482	0,856
Ítem 9	0,669	0,850
Ítem 10	0,651	0,849
Ítem 11	0,249	0,864
Ítem 12	0,520	0,854
Ítem 13	0,419	0,859
Ítem 14	0,498	0,855
Ítem 15	0,459	0,857
Ítem 16	0,502	0,855
Ítem 17	0,434	0,858
Ítem 18	0,317	0,863
Ítem 19	0,396	0,860
Ítem 20	0,522	0,855

n = 200

en lugar de los 3 que teóricamente definen el constructo “alimentación saludable”, sin embargo, como se explicó en la sección de metodología, en este estudio se decidió aplicar el criterio de la mayor inflexión en el gráfico de sedimentación para decidir el número de factores a rotar (20). En tal sentido, al visualizar la figura 1, se puede precisar que la mayor inflexión se ubicó en el factor 3, a partir del cual la diferencia en la varianza entre los factores se minimiza. Además, los ítems agrupados en los factores 4 y 5 correspondían a conceptos diferentes y no relacionados entre sí.

Con estos resultados se procedió a realizar la rotación varimax con tres factores de la escala de 20 ítems obteniendo una estructura factorial en la que llamó la atención que las preguntas 6 y 11 (6 y 15 de la escala original) no se agruparon en los factores esperados (datos no mostrados).

Ante estas incongruencias en la estructura factorial se

Cuadro 2: Autovalores, porcentaje de varianza de cada factor y varianza acumulada luego de la cuarta prueba piloto

	Autovalores	Porcentaje de Varianza	Porcentaje de Varianza Acumulada
Factor 1	5,836	14,970	14,970
Factor 2	2,087	13,242	28,212
Factor 3	1,288	11,249	39,462
Factor 4	1,201	9,161	48,623
Factor 5	1,085	8,863	57,486
Factor 6	0,974		
Factor 7	0,919		
Factor 8	0,831		
Factor 9	0,751		
Factor 10	0,718		
Factor 11	0,625		
Factor 12	0,620		
Factor 13	0,541		
Factor 14	0,529		
Factor 15	0,472		
Factor 16	0,438		
Factor 17	0,311		
Factor 18	0,305		
Factor 19	0,259		
Factor 20	0,209		

n = 200

consideró eliminar tales preguntas. La primera por tener el más bajo peso factorial (0,358), una baja correlación corregida ítem – escala (0,249) y por ocasionar un discreto ascenso en el alfa de Cronbach al ser eliminada en el análisis de confiabilidad. La segunda se elimina, no solo por la inadecuada ubicación en la estructura factorial, sino también, por tener un bajo peso en la estructura factorial (0,367).

En el Cuadro 3 se presenta la estructura factorial definitiva de la escala con 18 ítems y el peso de cada uno de ellos. Los resultados sugieren la presencia de los tres factores que definen el constructo "alimentación saludable": 1) evasión de alimentos densamente calóricos, 2) consumo de frutas y/o vegetales y 3) Consumo de bajas cantidades de grasas. El primer factor agrupó 10 ítems (3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 y 17). El segundo factor aglutinó 5 ítems (2, 4, 6, 14 y 18) y el tercer factor reunió 3 ítems (1, 5 y 16).

Todos los ítems presentaron un peso factorial mayor o igual a 0,4. Cabe señalar que los resultados del análisis de confiabilidad de consistencia interna se mantuvieron iguales a pesar de la reducción de las dos preguntas señaladas y la varianza acumulada explicada por los tres factores aumentó de 39,462% hasta 50% (datos no mostrados).

Finalmente, se puede afirmar que se obtuvo una escala adaptada compuesta por 18 preguntas con opciones de respuesta tipo Likert, cuyo rango de respuestas oscila entre 0 y 4 puntos, lo cual da la posibilidad de obtener un puntaje máximo de 72 puntos (Anexo 1). La misma alcanzó una elevada confiabilidad de consistencia interna y logró una validez de contenido y de constructo satisfactorias.

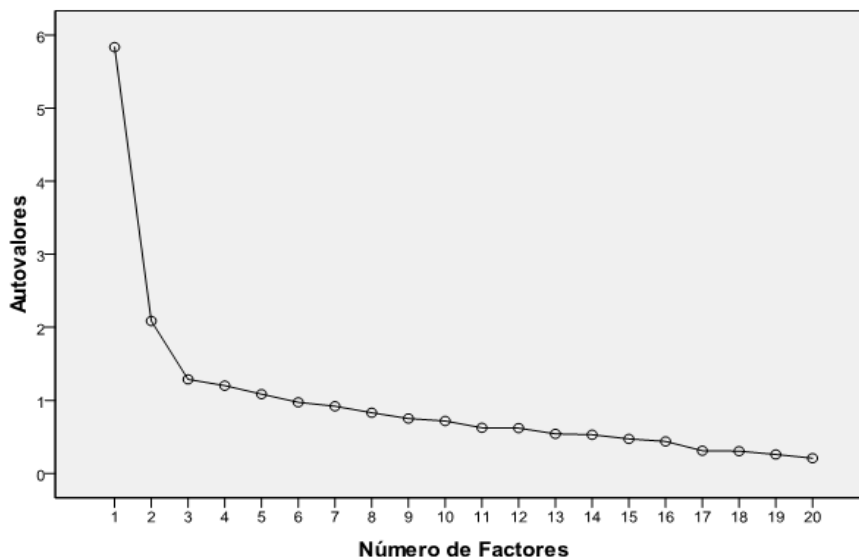


Figura 1. Gráfico de Sedimentación

Cuadro 3: Estructura factorial y peso de los ítems según el factor

Item	Factores		
	Evasión de Alimentos Densamente Calóricos	Consumo de Frutas y Vegetales	Consumo de bajas cantidades de grasas
1. Cuando como carnes rojas, las escojo con poca grasa visible.			0,623
2. Me aseguro de comer vegetales crudos o cocidos, al menos, una vez al día.		0,842	
3. Si hay torta en la casa, evito comerla en exceso.	0,618		
4. Me aseguro de comer frutas, al menos, una vez al día.		0,666	
5. Evito comer mortadela, jamón de cochino, salchichas y cualquier otro alimento de charcutería.			0,618
6. Trato de comer bastantes vegetales crudos o cocidos en un un día.		0,743	
7. Evito comprar tortas o chucherías (caramelos, chicles, galletas, chupetas, etc.)	0,763		
8. Evito comer alimentos fritos.	0,554		
9. Cuando como postres, escojo los que son bajos en grasas, tales como: gelatina, dulce de frutas, helados light o de dieta.	0,576		
10. Evito comprar refresco.	0,564		
11. Evito comer mayonesa	0,400		
12. Cuando compro un refresco escojo uno light o de dieta.	0,419		
13. Cuando hago merienda, evito comer chocolate, galletas, tortas, caramelos o cualquier otra chuchería	0,765		
14. Trato de comer, al menos, tres raciones de frutas al día.		0,678	
15. Cuando le coloco mantequilla o margarina a la arepa o al pan, evito ponerles en exceso.	0,459		
16. Cuando como pollo, evito comer la piel o el cuero.			0,614
17. Evito, ponerle a los helados: leche condensada, miel, pepitas de chocolate, u otros aditivos dulces.	0,614		
18. Cuando hago meriendas, como frutas.		0,651	

Método de Extracción: Componentes Principales - Método de Rotación: Varimax con Normalización de Kaiser. Rotación alcanzada con 5 interacciones.

Discusión

La alimentación en Latinoamérica ha cambiado en las últimas décadas producto de varios factores, entre ellos el proceso de globalización. Estos cambios han consistido en el incremento del consumo de grasas y azúcares refinados y la disminución en el consumo de cereales, granos, vegetales y frutas (21) (22). Una de las razones del incremento del consumo de grasas ha sido su agradable sabor y textura, así como la ausencia de

mecanismos fisiológicos efectivos que regulen su ingesta (23) (24).

Estos cambios en la dieta del mundo occidental, así como de otras condiciones del estilo de vida han contribuido al elevado incremento de un importante grupo de patologías que han sido llamadas: enfermedades crónicas degenerativas. (22) (25) (26) (27). De allí la importancia de contar con instrumentos de evaluación válidos y confiables para identificar las conductas y hábitos de alimentación en la población, especialmente en los

adolescentes quienes desarrollan frecuentemente estas conductas de alimentación inadecuadas. Para lograrlo, se requiere de la adaptación de estos instrumentos a la cultura o contexto donde se van a aplicar.

La adaptación transcultural de una escala es un proceso riguroso que debe dar como resultado un instrumento de medición válido y confiable. En este trabajo se presenta todo el proceso para la adaptación transcultural de la "Adolescent Food Habits Checklist" con el objeto de lograr una versión en español con validez de contenido y de constructo y con una alta confiabilidad de consistencia interna.

La escala obtenida representa una alternativa, en el ámbito clínico y de la salud pública, para el estudio de la alimentación o dieta de los adolescentes venezolanos, de manera rápida y sencilla, tomando en cuenta un enfoque conductual en adolescentes autónomos. De igual manera, podrá servir como una herramienta metodológica para el desarrollo de investigaciones sobre conductas alimentarias de los adolescentes.

El haber obtenido un test con una elevada confiabilidad de consistencia interna, incluso superior a la escala original (2) y otras escalas (13), indica que sus ítems tienen una fuerte homogeneidad o correlación entre sí, lo cual se traduce en una elevada posibilidad de que la respuesta de un ítem prediga la respuesta de los demás (17).

La escala adaptada alcanzó una aceptable validez de constructo ya que la mayoría de los ítems se agruparon en los tres factores que teóricamente se consideraron para la definición de "Alimentación Saludable": a) evasión de alimentos densamente calóricos; b) consumo de frutas y/o vegetales y c) consumo de bajas cantidades de grasas. Cabe mencionar la importancia y utilidad que tuvo el análisis de factores y demás análisis estadísticos para decidir la eliminación de las preguntas que no se agruparon en los factores esperados.

En cuanto a la validez de criterio, vale acotar que aunque la escala original demostró una buena validez convergente, con correlaciones superiores a 0,4 al ser comparada con otros instrumentos que miden el consumo de grasas, frutas y vegetales (2), en esta investigación no se realizó este tipo de análisis por no contar con otras escalas en español que midieran el constructo evaluado.

Por otro lado, se puede afirmar que la escala adaptada mantuvo la validez de contenido de la escala original, ya que durante todo el proceso, las adaptaciones fueron revisadas por expertos en nutrición y, a pesar de haber eliminado algunas preguntas, todos los factores quedaron representados, como se esperaba desde el punto de vista teórico, por un grupo de más de 2 ítems con un elevado peso factorial, lo que garantizó una clara definición

del factor evaluado (16) (20). No obstante, como todo proceso de investigación continua, esta escala puede ser perfectible mediante la evaluación, a futuro, de otros tipos de validez y confiabilidad, tales como la validez de criterio y la confiabilidad test-retest, respectivamente.

En conclusión, se puede afirmar que se obtuvo una adaptación transcultural al español de la "Adolescent Food Habits Checklist" con validez de contenido, validez de constructo y una elevada confiabilidad de consistencia interna, la cual es de gran utilidad para obtener información sobre la conducta alimentaria de los adolescentes venezolanos en los espacios clínicos y de investigación.

Agradecimiento

Sirva esta sección para agradecer a las siguientes personas e instituciones: A las Doctoras Fiona Johnson, Jane Wardle y J. Griffith autoras de la escala original, por su apoyo en el proceso de traducción y retraducción. A la Dra. Maritza Gil por la lectura crítica de este manuscrito. Al Dr. Carlos Ruiz Bolívar y a los Profesores Daniel Silva y Eunice Ugel por sus asesorías metodológicas. A la Licenciada Mariavilia Reyes por sus orientaciones en nutrición y dietética. Al Profesor John Lee por la traducción inversa español-inglés. A las profesoras Anastasia Siplenko y Ana Ramos por la evaluación de la calidad de traducción inglés-español. A las instituciones educativas y a los jóvenes que participaron en el estudio.

Este trabajo fue subvencionado por el CDCHT – UCLA bajo el Código: 001 – DCS – 2011.

Referencias

1. The AVENA group. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutr Hosp* 2003; 18:15-28.
2. Johnson F, Wardle J and Griffith J. The adolescent food habits checklist: reliability and validity of a measure of healthy eating behavior in adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 644 – 49.
3. Macedo-Ojeda G, Bernal-Orozco MF, López-Uriarte P, Hunot C, Vizmanos B and Rovillé-Sausse F. Hábitos alimentarios en adolescentes de la zona urbana de Guadalajara, México. *Antropo* 2008; 16: 29 – 41.
4. Moreno LA, Gonzalez – Gross M, Kersting M, Molnar D, de Henauw S, Beghin L, et al. Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: The HELENA (Healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence) Study. *Public Health Nutr* 2007; 11: 288 – 99.

5. Adair LS and Popkin BM. Are child eating patterns being transformed globally? *Obes Res* 2005; 13: 1281 – 99.
6. Spear BA. Nutrición en la adolescencia. En Kathleen Mahan L and Escott – Stump S (Editores). *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. 10ª Edición. México: McGraw – Hill Interamericana Editores, SA. 2001.
7. Crawley HF. The energy, nutrient and food intakes of teenagers aged 16 – 17y in Britain. *Energy, macronutrients and no-starch polysaccharides*. *Br J Nutr* 1993; 70: 15 – 26.
8. Hurson M and Corish C. Evaluation of lifestyle, food consumption and nutrient intake patterns among Irish teenagers. *Ir J Med Sci* 1997; 166: 225 – 30.
9. Walton J, Doyle S, Joyce T, Burke SJ, Hannon EM, Gibney MJ and Flynn A. Energy and macronutrient intakes of Irish teenagers aged 13 – 17 years. *Proc Nutr Soc* 2008; 67: E295.
10. Monneuse MO, Bellisle F and Koppert G. Eating habits, food and health related attitudes and beliefs reported by french students. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 46 – 53.
11. Ward J, Guthrie CA, Sanderson S and Rapoport L. Development of the children's eating behavior questionnaire. *J Child Psychol Psychiat* 2001; 42: 963 – 70.
12. Araúz Hernandez AG, Roselló Araya M, Guzmán Padilla S, Padilla Vargas G. Validación de un cuestionario de hábitos alimentarios asociados al consumo de grasas y azúcares. *Arch Latinoam Nutr* 2008; 58: 392 – 396.
13. Turconi G, Celsa M, Rezzani C, Biino G, Sartirana MA and Roggi C. Reliability of a dietary questionnaire on food habits, eating behavior and nutritional knowledge of adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 753 – 63.
14. Argimon Pallás JM y Jiménez Villa J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 2da Ed. Madrid – España: Ediciones Harcourt, 2000.
15. International Quality of Life Assessment (IQOLA) The IQOLA Project [Sitio Web] Consultado 07 de Junio de 2011. Disponible desde: <http://www.iqola.org/project.aspx>
16. Morales Vallejo P. *Medición de actitudes en psicología y educación*. [Libro en línea] 3era edición revisada. Madrid: Universidad Pontificia Comillas de Madrid. 2006. Consultado 10 de Septiembre de 2011. Disponible desde: <http://books.google.co.ve/books?id=bnATYNmjP0cC&pg=PA351&lpg=PA351&dq=analisis+de+factores+pedro+morales&source=bl&ots=HNBnseSkLo&sig=-g0sPPA5ckEXrl58wsTZWvr8vcI&hl=es#v=onepage&q&f=false>
17. Ruiz Bolívar C. *Instrumentos de Investigación educativa: Procedimiento para sus diseños y validación*. 2da Ed. Barquisimeto – Venezuela: CIDEG, C.A. 2002.
18. García S. La validez y la confiabilidad en la evaluación del aprendizaje desde la perspectiva hermenéutica. *Rev Ped [Revista en línea]* 2002; 23(67): 297 – 318. Consultado 14 de Septiembre de 2011. Disponible desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-97922002000200006&script=sci_arttext
19. Montoya Suarez O. Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. *Scientia Et Technica* 2007; XIII: 281 – 286.
20. Morales Vallejo P. *El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios*. [Documento en línea] Universidad Pontificia Comillas de Madrid. 2011. Consultado 20 de Septiembre de 2011. Disponible desde: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
21. Bermudez OI and Tucker KL. Trends in dietary patterns of Latin American populations. *Cad Saúde Pública*. Rio de Janeiro 2003; 19 (Sup 1): S87 – S99.
22. Cordain L, Boyd Eaton S, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 341 – 54.
23. Drewnowski A. Why do we like fat? *J Am Diet Assoc* 1997; 97 (Suppl): S58 – 62.
24. Brundell JE. Fat as a risk factor for over consumption: satiation, satiety and patterns of eating. *J Am Diet Assoc* 1997; 97 (Suppl): S63 – 69.
25. Gans KM, Burkholder GJ, Risica PM, Lasater TM. Baseline fat-related dietary behaviors of white, hispanic, and black participants in a cholesterol screening and education project in New England. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 699 – 706.
26. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle T, Hamalainen H, Ilanne –Parikka I, et al. Prevention of Type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343 – 50.
27. Povey R, Conner M, Sparks P, James R, and Shepherd R. Interpretations of healthy and unhealthy eating, and implications for dietary change. *Health Educ Res*. 1998; 13: 171 – 183.

Anexo 1

Versión Adaptada de la escala "Adolescent Food Habits Checklist"

Estimado (a) Joven:

A continuación se presenta una escala que tiene por finalidad conocer tus conductas de alimentación. Lea detenidamente cada pregunta y responda de manera coherente y sincera las 18 preguntas marcando con una equis (X) una sola alternativa para cada una de ellas. Toda la información que suministre será de carácter confidencial.

1. Cuando como carnes rojas, las escojo con poca grasa visible.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
2. Me aseguro de comer vegetales crudos o cocidos, al menos, una vez al día.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
3. Si hay torta en la casa, evito comerla en exceso.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
4. Me aseguro de comer frutas, al menos, una vez al día.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
5. Evito comer mortadela, jamón de cochino, salchichas y cualquier otro alimento de charcutería.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
6. Trato de comer bastantes vegetales crudos o cocidos en un día.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
7. Evito comprar tortas o chucherías (caramelos, chicles, galletas, chupetas, etc.)
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
8. Evito comer alimentos fritos.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
9. Cuando como postres, escojo los que son bajos en grasa, tales como: gelatina, dulces de frutas, helados light o de dieta.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
10. Evito comprar refrescos.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
11. Evito comer mayonesa.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
12. Cuando compro un refresco escojo uno "light" o de dieta.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
13. Cuando hago merienda, evito comer chocolate, galletas, tortas, caramelos o cualquier otra chuchería.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
14. Trato de comer, al menos, tres raciones de frutas en un día.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
15. Cuando le coloco mantequilla o margarina a la arepa o al pan, evito ponerles en exceso.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
16. Cuando como pollo, evito comer la piel o el cuero.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
17. Evito ponerle a los helados: leche condensada, miel, pepitas de chocolate u otros aditivos dulces.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __
18. Cuando hago meriendas, como frutas.
(4) Siempre__ (3) Casi Siempre: __ (2) A veces __ (1) Rara vez __ (0) Nunca __

Ácidos grasos en chocolates venezolanos y sus análogos

Nancy Salinas¹, Wilmer Bolívar¹

Resumen: El objetivo fue estudiar el contenido de grasa y ácidos grasos (AG) en chocolates de mayor consumo en Venezuela y sus análogos. Se analizaron productos terminados y materias primas, y se identificó y cuantificó los AG, previamente metilados, por cromatografía gaseosa. Se detectaron 25 AG diferentes, y se obtuvo alta variabilidad en el contenido de los saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Los AG con insaturaciones son: AG omega-9, AG omega-6, y C18:1 trans-9-cis11 (CLA). Los AG trans resultaron inferiores a los límites establecidos por la FAO, FDA y Food Standard Agency, siendo los más bajos en chocolates cuya base lipídica está constituida principalmente por manteca de cacao, con el siguiente perfil AG: C16:0, C18:0, C18:1c, C18:2c y C20:0; y los análogos de chocolate con mayores niveles de trans ($\leq 1.6\%$), donde la manteca vegetal parcialmente hidrogenada forma parte de la porción grasa de la matriz. El aporte calórico de la grasa en la dieta fue de 8,55 a 144 Kcal, con aportes en saturados de 5,46 a 110 Kcal y en AGT de 0 a 0,8 Kcal. Se concluye que los chocolates y análogos tienen alta variabilidad en su composición grasa, contienen AG omegas 6 y 9, alto contenido en saturados, y muy bajo en AGT, considerándose “cero trans” de acuerdo a MERCOSUR; contribuyendo este estudio con la creación de una base de datos nacional sobre la composición de ácidos grasos en estos productos de alto consumo en el país. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 34 - 41.*

Palabras clave: lípidos, ácidos grasos, saturados, chocolate

Fatty acids in venezuelan chocolate and its analogues

Abstract: The objective of this research was to study the fat content and fatty acids (AG) in chocolate and analogs most consumed in Venezuela. The identification and quantification of AG was analyzed by gas chromatography after methylation. Twenty five different AG were detected, obtaining a high variability in saturated, and monounsaturated and polyunsaturated. The AG unsaturations are: omega-9, omega-6 and C18:1trans-9-cis11 (CLA). The trans fatty acids were below limits established by FAO, FDA and Food Standard Agency, the lowest in lipid-based chocolates which consist mainly in cocoa butter, with the following lipid profile FA C16: 0, C18: 0, C18:1c, C18:2c and C20: 0, and chocolate analogues with higher levels of trans ($\leq 1.6\%$), where the partially hydrogenated vegetable oil is part of the fat portion of the matrix. The caloric intake of fat in the diet was 8.55 to 144 Kcal, with contributions in saturated from 5.46 to 110 Kcal and TFA from 0 to 0.8 kcal. It is concluded that chocolate and analogs have high variability in their composition fat, containing AG omegas 6 and 9, high insaturated and very low in AGT, considered “zero trans” according to MERCOSUR. This study contributes to the creation of a national database on the composition of fatty acids in these products of high consumption in the country. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 34 - 41.*

Key words: lipids, fatty acids, saturated, cacao.

Introducción

Theobroma cacao, es una de las más importantes especies de bosques húmedos tropicales y estas semillas son la fuente del cacao comercial: chocolate y manteca de cacao. En la preparación del chocolate, el polvo de cacao es mezclado con azúcar, sabores artificiales, y grasa extra de cacao. Cuando las semillas son fermentadas, tostadas, rotas y esparcidas la pasta resultante “pasta de cacao”, contiene entre 50% y 60% de grasa (pf: 34 °C), extrayéndose dicha grasa por prensado. Aunque desde el punto de vista cuantitativo la producción de manteca de cacao

no es grande, es extremadamente importante, al formar parte del cacao y del chocolate (1).

La grasa de cacao contiene predominantemente triglicéridos de ácidos grasos consistentes de ácidos oleico (37,3%), esteárico (34,4%), y palmítico (26,2%). Más de 73% de los glicéridos están presentes como formas monoinsaturadas (2). El ácido esteárico, un ácido graso saturado que, a diferencia de otros, no aumenta el nivel de colesterol en la sangre, no es aterógeno (3,4), propiedad que también contribuye a la mejora de la salud cardiovascular de las personas que consumen de manera frecuente cacao natural. El exceso de ácido esteárico es convertido en ácido oleico mediante una enzima desaturasa en el hígado (5), y luego recircula esterificado en los triglicéridos presentes en la lipoproteína VLDL, por lo que no tiene poder hipercolesterolémico, por esto

¹ Departamento de Química. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo. Ciudad Universitaria de Bárbula. Avda. Salvador Allende. Edo. Carabobo. Venezuela.
Solicitar copia a: Nancy Salinas. nsalinas@uc.edu.ve

no eleva los niveles de colesterol en el plasma en la fase post-hepática (2,4)

Existe una variedad de chocolates tanto en Venezuela como en el mundo como por ejemplo: amargo; semi amargo; semi dulce, extra amargo, con leche, blanco (6); así como también sus análogos, que son el producto homogéneo preparado a partir de cacao en polvo, grasa vegetal, féculas, adicionado o no de manteca de cacao, licor de cacao (masa o pasta de cacao), azúcar, edulcorante, sólidos de leche y los aditivos alimenticios permitidos (7).

Por la presencia de una serie de aditivos tanto en los chocolates como en sus análogos, la composición de ácidos grasos presentes en los mismos es distinta, tanto con isomería cis, como trans. En los últimos años, algunos autores han planteado los efectos del consumo de los ácidos grasos trans (AGT) presentes en algunos productos alimenticios sobre la salud del ser humano (8). Los trans aumentan el colesterol total, el colesterol LDL y, disminuyen el HDL. Parecen fomentar la síntesis de eicosanoides, tales como prostaglandinas y tromboxanos de las clases que favorecen la formación de trombos, y el aumento de los principales factores de riesgo vinculados con enfermedad cardíaca coronaria, y una mayor incidencia de infarto de miocardio y cardiopatía isquémica. Su efecto supera, el efecto que se le adjudica grupalmente a los ácidos grasos saturados, y parecen impedir el uso correcto de los ácidos grasos esenciales y la formación de sus derivados, es decir obstaculiza la producción del ácido araquidónico (AA) y del ácido docosahexaenoico (DHE). Se ha observado que los trans favorecen desórdenes metabólicos tales como una actividad anormal de la hormona insulina, y desarrollo de cáncer de seno, colon y recto (9, 10, 11,12).

La administración de alimentos y drogas de los Estados Unidos (FDA), emitió regulaciones que exigen el etiquetado de los ácidos grasos trans en alimentos envasados con efecto a partir de 1 de enero de 2006 (8). En la actualidad ésta no ha sido una regulación aplicada en nuestro país donde además, no se cuenta con una data y un estudio significativo que reporte el contenido de ácidos grasos en productos terminados, aún cuando los chocolates son un producto con un consumo per cápita de 400 gramos anuales, y líder en las líneas de confites de producción venezolana (13). Este trabajo tiene como objetivo estudiar la presencia de ácidos grasos en chocolates y análogos de mayor consumo en Venezuela.

Metodología

Muestra: Sobre la base de la información referida al consumo per capita de chocolates y análogos (13), se levantó una data de 57 PPTT (Productos Terminados), de las principales cadenas de abastecimiento alimenticio de la región central del país. Se seleccionaron 12 productos de mayor consumo, por ser éstos los más comunes en los anaques (Cuadro 1). Las muestras se clasificaron según el tipo de presentación y para garantizar resultados confiables se muestrearon de forma aleatoria y representativa según lo establecido en la Norma COVENIN 1338 (14). Se analizaron tres lotes de producción diferentes y por duplicado y se registró, la trazabilidad, composición e información nutricional del producto. Todas las muestras fueron almacenadas en recipientes herméticos y de color ámbar para protegerlas de la humedad y la luz solar. Se analizaron tres materias primas (MMPP) usadas en la elaboración de chocolates y análogos: manteca de cacao extraída de semillas criollas de la región costera del Edo. Aragua (Choroni), CBS (cocoa butter substitute) y aceite de soya hidrogenado, estas dos últimas fueron proporcionadas por Alimentos Polar. Los análisis fueron realizados por triplicado.

Análisis Físicoquímico: El Análisis físicoquímico de los productos alimenticios en estudio se realizó de acuerdo a las siguientes normas COVENIN: 1195:1980 (15) para proteínas, y 3218:1986 (16) para grasas totales, y para humedad y cenizas la A.O.A.C 925.10 (17). El análisis de los ácidos grasos presentes en las muestras de estudio, en la forma de derivados de ésteres metílicos solubilizados en hexano por ISO 5909 (18), en un Cromatógrafo de Gases (CG) Perkin Elmer modelo Clarus 500, con detector de ionización llama (FID), con inyector automuestreador. Columna: Supelco 2560 (100m; 0,25mm; d.i. 0,2µm) y las condiciones de trabajo A.O.A.C 996.06 (19) modificado: Gas acarreador: Hidrógeno a 30 psi. Velocidad de flujo: 1,1 mL/min, Temperatura del detector: 250°C, Temperatura del inyector: 225°C, 1 µL de muestra. Rampa de calentamiento: 100°C 4 min, incremento hasta 240°C a 3°C/min, y 240° por 10 min. La identificación fue realizada a través del empleo de un patrón estándar de referencia de ésteres metílicos Supelco 189-1. Las áreas integradas con el software Tutorial Totalchrom Version 6.2 y la cuantificación por medio del método de normalización de áreas (20).

Tratamiento estadístico: Para el análisis y comparación de los valores obtenidos se utilizaron dos criterios, el valor promedio y el grado de dispersión a través de la desviación estándar. La prueba t fue empleada para realizar el contraste de significancia comparando las

Cuadro 1. Clasificación de los productos terminados analizados

Clasificación	Tipo de producto y marca comercial (MC)	
Chocolate tipo Bombón	MCA	MCB
Chocolate tipo Barra	Leche	MC C MC D
	Taza Rellena	MC E MC F
	Blanca	
Chocolate tipo Polvo	MC G	MC H
Análogo	Untable	MC I MC J

Resultados

En el Cuadro 2, se muestra la caracterización fisicoquímica de los productos estudiados. Los porcentajes de cenizas, humedad y proteínas se mantuvieron consistentes y reproducibles de acuerdo a la información presentada en el rotulado del empaque y dentro de los valores exigidos por las normas industriales venezolanas sobre el contenido energético y los requisitos fisicoquímicos de chocolates y análogos comerciales según COVENIN 0052 y 3585 (6,7). La grasa total tuvo un mínimo de 1,38% y un máximo de 40%, coincidiendo este rango experimental con el reportado en el etiquetado nutricional de las diferentes muestras analizadas. En relación a las cenizas, el rango para estas fue de 1,53 a 2,5% en las doce muestras, con una moda y una media de 1,81%. Los carbohidratos totales fueron estimados según lo establecido en la Norma COVENIN 2952 (21), se estableció un rango de 48 a 89,8%, con una media y mediana del 60% y un promedio de 62.

medias de las masas en las muestras de estudio obtenidas experimentalmente y las reportadas en la información nutricional (media poblacional) a fin de evaluar si los resultados presentaban diferencias significativas entre la media experimental, y el valor conocido a un 95% de nivel de confianza.

En los Cuadros 3, y 4 se presentan los resultados de la composición de los ácidos grasos de los chocolates tipo polvo, bombón y barra. Los chocolates tipo barra, presentan una gama de 25 AG que variaron de acuerdo al tipo de muestra, los comunes fueron: C10:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 trans-9, C18:1 cis-9, C18:2 cis-9,12 y C20:0, siendo el esteárico el de mayor

Cuadro 2. Análisis fisicoquímico de chocolates y análogos

Tipo de producto	Análisis Proximal				
	Grasa ($\bar{x} \pm DS$)%	Humedad ($\bar{x} \pm DS$)%	Proteínas ($\bar{x} \pm DS$)%	Cenizas ($\bar{x} \pm DS$)%	Carbohidratos* ($\bar{x} \pm DS$)%
Bombón MC A	33,9±0,1	3,22	13,33±0,01	1,59±0,01	48,0
Bombón MC B	33,30±0,01	1,6	11,11±0,01	1,81±0,02	52,2
Barra Leche MC C	30,00±0,01	1,7	6,66±0,01	2,09±0,02	59,6
Barra Leche MC D	37,0±0,1	1,49	7,50±0,01	1,63±0,01	52,4
Barra Taza	37,0±0,1	1,3	5,00±0,01	1,66±0,03	55,0
Barra Rellena MC E	25,8±0,1	2,33	7,40±0,01	2,02±0,04	62,5
Barra Rellena MC F	30,00±0,01	2,4	10,00±0,01	2,10±0,03	56
Barra Blanca	40,00±0,01	1,6	7,50±0,01	1,79±0,01	49,1
Polvo Tipo MC G	3,2±0,1	1,3	6,66±0,01	2,5±0,1	86,4
Polvo Tipo MC H	1,38±0,01	0,95	5,40±0,01	2,5±0,1	89,8
Untable Tipo MC I	25,0±0,1	0,8	5,00±0,01	1,53±0,03	67,7
Untable Tipo MC J	25,3±0,1	1,1	5,00±0,01	1,8±0,2	66,8

Cuadro 3. Composición de ácidos grasos en chocolate polvo y chocolate bombón.

AG	% (p/p) de AG en Polvo			
	MC G	(Δ)	MC H	(Δ)
Sat.	63,9	0,7	60,6	0,2
Mono. Ins.	32	2	33,7	0,1
Poli. Inst.	3,9	0,1	5,8	0,1
Trans	ND	ND	ND	ND

AG	% (p/p) de AG en Bombón			
	MC A	(Δ)	MC B	(Δ)
Sat.	69,2	0,4	72	2
Mono. Ins.	25,3	0,7	ND	ND
Poli. Inst.	4	1	28	4
Trans	1,3	0,2	0,24	0,02

AG: ácidos grasos; Sat: saturados; Mono Ins: monoinsaturados; Poli Ins: poliinsaturados

Cuadro 4. Composición de ácidos grasos en chocolates con clasificación barra.

AG	% (p/p) de AG en Barra											
	Leche MC C	(Δ)	Leche MC D	(Δ)	Taza	(Δ)	Rellena MC E	(Δ)	Rellena MC F	(Δ)	Rellena MC F	(Δ)
Sat.	63,26	0,05	64,2	0,3	63,5	0,1	65,5	0,3	54,6	0,1	54,6	0,1
Mono.Ins.	33,7	0,1	33	1	33,20	0,05	31,8	0,7	37,3	0,1	37,3	0,1
Poli.Inst.	2,7	0,1	2,6	0,2	3,16	0,02	2,2	0,4	7,7	0,3	7,7	0,3
Trans	0,3	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,33	0,01	0,33	0,01

AG: ácidos grasos; Sat: saturados; Mono Ins: monoinsaturados; Poli Ins: poliinsaturados

contenido en todas las muestras. Se detectó la presencia de AG ω-6 en un rango de 19 a 37,1% y AG ω-9 en un rango de 2,2 a 7,7%. En todos los casos de chocolate de barra, el porcentaje de AG saturados estuvo por encima del 54%, más de la mitad de la composición grasa de la matriz, como era de esperarse puesto que el AG en mayor proporción fue el esteárico, seguido de los monoinsaturados y de último poliinsaturados en 8%.

En el caso específico de los AGT, la composición más baja en el grupo estuvo en 0,2% para una barra taza y la más alta en 0,6% en una de leche MCD. Las barras de leche a pesar de ser de marcas comerciales diferentes cuentan con una composición de AG que no difieren entre sí, al contrario, en las barras rellenas los porcentajes de saturados, trans, mono y poliinsaturados difieren para cada MC, lo cual se puede deber a las diferencias de relleno en cada una. En las barras de leche MC D,

barra taza y blanca, todas declaran 50% en saturados, difiriendo en 2%, 3% y 10% respectivamente, de los resultados obtenidos. Sin embargo realizando un análisis con las cifras en gramos reportadas en cada producto, se determinó que el porcentaje real era de 66,67%. Para los trans todas declaran 0% y la diferencia está en 0,5, 0,1 y 0,2% respectivamente.

En los chocolates tipo polvo, las dos MC con matrices fundamentadas en polvo de cacao, según lo reportado en su etiquetado, se tuvo la presencia de 5 AG, el C16:0, C18:0, C18:1 (cis-9), C18:2 (cis-9,12) y el C20:0, estando este último solo en el polvo MC H. En ω-9 fue de 37,7% y ω-6 en 5,76%. Y para MC G un 32% en ω-9 y 3,88% en ω-6. El chocolate tipo bombón MC A presenta 18 AG, siendo el palmítico (C16:0) el de mayor contenido 33%, asimismo fueron detectados dos AGT el elaidico (C18:1 (trans-9)) en 1,3% y el trans-9-cis-11-CLA en 0,081%.

Se detectó la presencia de ω -9 (25%) y ω -6 (4,1%). En el bombón MC B de C18:0 un 37,2%, de ω -6 28%, y solo fue detectado el C18:1 (trans-9) en 0,24 %. Estos resultados no pudieron ser comparados con los valores que debería reportar el etiquetado nutricional, porque ninguno de los dos productos de MC diferentes declara estos parámetros.

En el Cuadro 5 se muestra el perfil de ácidos grasos de los análogos de chocolates, clasificados como untables MC I y MC J, los cuales presentaron una gama de 12 AG diferentes en su composición. El untable MC I tuvo 1,5% en ω -9 y 42% en A ω -6, y para MC J ω -9 fue de 1,31% y de ω -6 en 46,40%. En el etiquetado nutricional de estos productos, se declara 20% de saturados difiriendo del experimental en 1% y 5% en las MC J y MC I respectivamente; así mismo no se declara contenido de AGT y son los únicos chocolates con C18:1 (trans-9) y el C18:1 trans-9-cis-11-CLA, este último posiblemente a

Cuadro 5. Perfil de ácidos grasos presentes en chocolates con clasificación untable.

Ácidos Grasos	% (p/p) de AG en untable			
	MC I	(Δ)	MC J	(Δ)
C14:0	ND	ND	0,27	0,02
C16:0	19	4	14,2	0,3
C18:0	8	2	6,3	0,1
C18:1 (trans-9)	1,1	0,1	1,11	0,05
C18:1 (cis-9)	26,3	0,4	28,9	0,1
C18:2t (trans-9, cis-12)	0,58	0,01	0,3	0,1
C18:2 (cis-9,12)	41	6	45,8	0,2
C20:0	0,41	0,06	0,342	0,005
C18:3 (cis-6,9,12)	0,34	0,08	0,27	0,01
C20:1 c	0,35	0,06	0,19	0,02
C18:3 (cis-9,12,15)	2,8	0,7	2,0	0,2
C20:3 (cis-8,11,14)	0,35	0,05	0,38	0,03

un mayor contenido de leche en polvo como ingrediente en los untables. La proporción de ácidos grasos en la manteca de cacao de grano venezolano fue de 64,69% en saturados, 32,63 en monoinsaturados, 2,67% en poliinsaturados y una ausencia de AGT.

Discusión

La humedad se mantuvo en un rango de 0,8 a 3,22%, similar al reportado por Valenzuela (3) de

3% de humedad para muestras tipo chocolates y análogos. Las muestras con la clasificación: bombón MC B, barra leche MC C y MC D, taza, blanca, rellena MC E, polvo MC G y H cumplen con la Norma COVENIN 0052 (6) que indica un valor máximo de 1,5%. Exceptuando bombón MC A y barra rellena MC E, considerados productos alimenticios con humedades altas con respecto al promedio de todas las muestras. En cenizas según lo establecido en la Norma COVENIN 0052 (6) para chocolates se tiene un máximo de 3%, lo cual indicó que todas las muestras con esta clasificación, estuvieron dentro de los parámetros exigidos. Una muestra con clasificación barra leche MC D, resultó similar a lo reportado por Potter (22). Dentro de este mismo contexto de características que generan la identidad de los PPTT el contenido de proteínas, se mantuvo en un rango semejante a lo declarado en el etiquetado nutricional. Una muestra de chocolate barra blanca presentó 7,50%, valor que coincide con lo reportado por Callebaut (23) en un producto con la misma clasificación. El porcentaje de la muestra de chocolate con clasificación de barra leche MC D (7,50%) coincide con los resultados de Laskurain (24). Finalmente se tiene el valor reportado por Potter (22) de $5,5 \pm 0,1\%$ en un chocolate barra taza, valor que es similar al obtenido

Los carbohidratos totales presentaron resultados similares a los obtenidos Valenzuela (3) y Potter (22), quienes reportaron un promedio de 61% en muestras de chocolates.

La grasa total tuvo un mínimo de 1,38% y un máximo de 40,00%, el rango de los porcentajes coincide con el reportado en el etiquetado nutricional de las diferentes muestras analizadas. La grasa del chocolate barra leche MC C coincidió con la reportada por Laskurain (24) para un PPTT con la misma clasificación. En las muestras barra taza y barra blanca 37,0% y 40,0% respectivamente, resultaron altos con respecto al promedio de todas las muestras, debidos al alto contenido de licor de cacao en la barra taza y de manteca de cacao en la barra blanca, que contienen este tipo de chocolates para cumplir con los parámetros sensoriales exigidos por el consumidor (25).

Los resultados de grasas variaron de acuerdo a la composición de cada matriz. La manteca de cacao,

el licor de cacao y los productos lácteos son la principal fuente de grasa en cada uno de ellos de acuerdo a lo declarado en el etiquetado nutricional, cumpliendo así con lo permitido en las Normas COVENIN 0052 y 3585 (6,7). Los análogos de chocolates, con clasificación de untable MC I (25,0%) y MC J (25,3%), se encuentran dentro de los límites exigidos por dicha Norma COVENIN 3585 (7), la cual establece un mínimo de 18% de grasas totales en análogos de chocolate. Los resultados de las muestras coinciden con Valenzuela (3) quien establece para este tipo de producto, un porcentaje aproximado de materia grasa de 30%.

La presencia de los saturados y poliinsaturados en el chocolate bombón MC B y ausencia de monoinsaturados con respecto a la MC A, es una situación anómala pues la mayoría de las grasas utilizadas en el país que son ricas en poliinsaturados presentan 18:1; y el mayor contenido de AGT de esta última, pudo deberse a que declara en sus ingredientes, grasa vegetal, la cual posiblemente es grasa parcialmente hidrogenada que justifica la mayor presencia de AGT, como se evidencio en el análisis de las materias primas. En general los chocolates bombón, barra y polvo presentaron valores tan bajos de ácidos grasos trans como lo reportado por Grigoul et al (26).

En relación a los análogos de chocolates, estos presentan la mayor proporción de AG poliinsaturados que de saturados. Posiblemente debido a que tienen características finales donde la matriz esta solidificada de forma parcial, razón que le confiere cierta fluidez y les otorga la clasificación de untable, por dichos motivos posiblemente el fabricante utilizó una grasa que le permitió disminuir la cantidad de saturados, aumentando el contenido de poliinsaturados. Estos análogos se ubican por debajo del rango reportado por Wagner et al. (27) de 4,9 a 8,9% en muestras con esta clasificación de origen Austriaco, y entre 0,04 a 2,70% en muestras de origen suizo (28). Saunders et al (29) encontraron un porcentaje AGT de $1,3 \pm 1,5$, una desviación estándar muy elevada, lo que hace a este valor poco confiable pero comparable con una muestra del untable MC J y del bombón MC A. Así mismo Grompone et al (30), también detectaron mayor contenido de AGT en los

análogos, demostrando que estos fueron fabricados posiblemente con materias primas parcialmente hidrogenadas junto con manteca de cacao.

Existen otras grasas como el caso de la CBS, que son usadas como un sustituto parcial de la manteca de cacao, en un 95% aproximadamente, según lo reportado por Lipp y Anklam (31). El perfil de ácido grasos para la CBS, mostró la presencia de seis AG, siendo el C16:0 y el C18:0, los comunes en la manteca de cacao, el de mayor contenido fue el C12:0 (60,58%), con la ausencia de AG pertenecientes a los grupos, ω -9 y ω -6. Situación que lo diferencia de la manteca de cacao con un 33% en ω -9 y 2,7% en ω -6. Por lo que la presencia de los grupos omega en las muestras provino del uso de otras fuentes grasas como la del cacao o el uso de reemplazantes como aceites de semillas parcialmente hidrogenados.

La composición de los ácidos grasos de manteca de cacao analizada proveniente de la región de Chuao, resultó diferente a la obtenida en la región de Cuyagua estudiada por Álvarez et al (32).

En la mayoría de los productos con denominación de análogos de chocolates se utiliza un ingrediente reemplazante de la manteca de cacao, el cual no se usa comúnmente en la elaboración de chocolates, debido a que no se obtienen las mismas características sensoriales en los PPTT. Por lo general estos últimos se usan como untables o como coberturas en otro tipo de productos alimenticios, por ejemplo galletas cubiertas, y representan un porcentaje bajo con respecto al peso neto del producto. Los reemplazantes son de origen no láurico, con alto contenido de C18:1 trans-9 y compatibles parcialmente con la manteca de cacao, tolerando hasta 30%, dependiendo del tipo de reemplazante de acuerdo a lo establecido por Lipp y Anklam (31). Esta misma situación se observó en una grasa del aceite de soya parcialmente hidrogenado, con contenidos de C18:1 (trans-9) de 17,30% y de C18:2 (trans-9,cis-12) de 15,24%.

Los aportes calóricos se mantuvieron por debajo del 25% del sugerido para las grasas según la Food Standard Agency (33) y la Norma COVENIN 2952-1(21), es decir no exceden las 200 Kcal en grasas saturadas y las 20 Kcal en trans de las 400 Kcal requeridas al día, considerando a los chocolates

como productos alimenticios que pueden ser consumidos formando parte de una merienda durante el día, tomando en consideración que la Organización Mundial de la Salud, recomienda un consumo diario de AGT menor al 1% (menos de 2 g/día) del total de las Kcal diarias (34).

Se concluye que la mayoría de los productos mostraron una tendencia similar en relación al contenido de ácidos grasos, donde más del 54% provino de los saturados, seguido de los insaturados con la presencia de AG omega-9 y AG omega-6 y en menor proporción las trans quienes se mantuvieron por debajo de las normas de rotulado y declaración de propiedades nutricionales del reglamento MERCOSUR y normas internacionales, por lo que podrían ser declaradas como “libres de grasas trans” ó “cero trans”.

Referencias

- Ortuño M. La cara oculta de alimentos y cosméticos. 1era ed. Madrid: Edit. Aiyana; 2005. p. 79 – 92.
- Villar A, Ortega T. Cacao ¿alimento y medicamento? Fito farmacia 2005; 19 (2):68-72.
- Valenzuela A. El chocolate un placer saludable Chil Nutr 2007; 34 (3): 180-190.
- Pérez-Jiménez F, Ros E, Solá R, Godás G, Pérez-Heras A, Serra M, Mostaza J, Pintó X. Consejos para ayudar a controlar el colesterol. Clin Invest Arterioscl 2006; 18(3):104-10
- Lehninger. Principios de bioquímica. 4ta ed. Madrid: Edit.Omega; 2006
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 0052.1999. Chocolate.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 3585.2000. Análogos del Chocolate.
- Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el riesgo asociado a la presencia de ácidos grasos trans en alimentos-. Rev Comité Científ AESAN. 2010; 12: 95-114
- Orozco L. Ácidos grasos trans, cops y lops: evidencia actual de su influencia sobre la salud infantil. Acta Pediatr Esp 2005; 63: 22-26.
- Gunter H. Chocolate With Less Fat. Food Marketing & Tech 2007; 1: 13-14.
- Fernández M, Díaz C ,Guzmán M, Clamont M. Ácidos Grasos Trans: Consumo e implicaciones en la salud en niños. Asociación de los licenciados en ciencia y tecnología de los alimentos de Galicia 2008; 6 (1): 71-78.
- Giacopini M. Efecto de los ácidos grasos trans sobre las lipoproteínas del plasma. AVFT 2008;27: 19 -21
- Gonzatti M. Chocolates en desventaja competitiva. VenEconomía 2002; 19 (9):5-10
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 1338.1986.Alimentos envasados. Muestreo.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 1195.1980.Alimentos. Determinación de Nitrógeno. Método de Kjeldhal.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 3218.1996.Alimentos. Determinación de la Grasa libre
- Association of Official Analytical Chemists AOAC. Method A.O.A.C 925.10.1990. Official Methods of Analysis. 15th ed Washington.
- Norma ISO 5909:2000. Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. Method A.O.A.C. 996.06. 2000. Fat (total, saturated, and unsaturated) in foods. In official methods of analysis of AOAC International. 17 th ed Champaign.
- Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. Method A.O.A.C. 996.06. 2000. Fat (total, saturated, and unsaturated) in foods. In official methods of analysis of AOAC International. 17 th ed Champaign.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 2281.2002. Aceites y grasas vegetales. Determinación de perfil de ácidos grasos e índice de yodo por cromatografía de gases.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) No 2952-1. 1997. Directrices para la declaración de propiedades nutricionales y de salud en el rotulado de los alimentos envasados.
- Potter N. La ciencia de los Alimentos 2nd ed. Harla (México): the avi publishing;1978 .
- Callebaut B. Cacao y Chocolate: ¿son realmente nutritivos? [Publicación en línea] 2004 jan-Mar.[citada 2009 feb20].Seconsigue en: URL: http://www.swissinfo.ch/xobix_media/files/sri/es/2009/barry_callebaut.pdf
- Laskurain A. El chocolate, un dulce rodeado de mitos. Consumer Eroski 2005; 87 (1):19.
- Astiasaran I, Martínez J. Alimentos Composición y Propiedades. 2nd ed Madrid: Edit Mg Graw-Hill; 2002.p.256-257
- Griguol V, León-Camacho M, Vicario I. Revisión de los

- niveles de ácidos grasos trans encontrados en distintos tipos de alimentos. *Grasas y Aceites* 2007; 58 (1): 87-98.
27. Wagner K, Auer E, Elmadfa I. Content of trans fatty acids in margarines, plant oils, fried products and chocolate spreads in Austria. *Eur Food Res Technol* 2000; 210 (4):237-241.
 28. Richter E, Albash K, Scheeder M, Paolo C. Trans fatty acid content of selected Swiss foods. *J Food Comp Analys* 2009; 07:1-23.
 29. Saunders D, Jones S, Devane G, Scholes P, Lake R, Paulin S. Trans fatty acids in the New Zealand food supply. *J Food Comp Analys* 2008; 21:320-325.
 30. Grompone M, Irigaray B, Vieitez I, Veira J, Dobroyán M, Urruzola, N. Contenido de ácidos grasos trans en algunos alimentos de consumo frecuente en Uruguay. [Publicación periódica en línea] 2007 [citada 2009 ene 10]. Se consigue en: URL: <http://www.surhta.com/PDF/trans.pdf>
 31. Lipp M, Anklam E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate- Part A. Compositional data. *Food Chem* 1997; 1(62): 73-97
 32. Álvarez C, Pérez E, Lares M. Caracterización física y química de almendras de cacao fermentadas, secas y tostadas cultivadas en la región de Cuyagua, estado Aragua. *Agronomía Trop* 2007; 57(4): 249-256
 33. Food Standards Agency. Saturated Fat and Energy intake program. [publicación periódica en línea] 2007 [citada 2009 sep 02]. Se consigue en: URL: <http://www.food.gov.uk/healthiereating/satfatenergy/satfatprog/>
 34. International Life Sciences Institute Nor-Andino. Capitulo Venezuela. Ácidos grasos trans 2011; 1 enero-marzo.

Recibido: 7-10-11

Aceptado: 14-5-2012

Cuando sonrían!
Tributo a los Pioneros de la Nutrición en los Primeros Años de las
Organizaciones Internacionales.¹
José María Bengoa Rentería²

Resumen: Se recoge aquí la trayectoria internacional del nutricionista José María Bengoa tras la ruta del hambre, relatando los temas prioritarios para los organismos de la ONU al tratar de la malnutrición en el mundo de 1950 a 1975. Esa fue una gesta de los pioneros de la nutrición a quienes se rinde homenaje, citando sus más importantes contribuciones. Queda por analizar el porque no se ha logrado mejorar la situación mundial del hambre hoy en día a pesar de tanta dedicación. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 42 - 50.*

Palabras clave: hambre, malnutrición, kwashiorkor, proteínas

When they smile! Tribute to Pioneers of Nutrition in the Early Years of
International Organizations

Abstract: The international path of the nutritionist Jose Maria Bengoa is followed here reporting the main priorities of UN organisations in tackling the issues of human malnutrition in the years from 1950 to 1975. This work is in honour of many of the pioneers in nutrition of the early years of international organisations quoting their more outstanding contributions. There remains to ponder on why the condition of hunger and malnutrition in the world has not improved to this date despite so much dedication. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 42 - 50.*

Key words: hunger, malnutrition, kwashiorkor, proteins

Mis primeros pasos

Mis primeros pasos en servicios sanitarios fueron con el Gobierno Vasco Republicano durante la Guerra Civil Española en 1936 recogidos en “*La Sanidad Militar en Euskadi*” (1). Como exilado en Venezuela fui destinado a la zona rural andina de Sanare donde tuve la oportunidad de comprender las causas sociales de la malnutrición que transcribí en “*Medicina Social en el Medio Rural Venezolano*” (2). En aquellos años de posguerra, trabajando en el Ministerio de Sanidad de Venezuela, participé en la creación del Instituto Nacional de Nutrición y de la Escuela de Dietistas. Después de organizar la III Conferencia Latino Americana de Nutrición en 1953 fui llamado a colaborar con la Organización Mundial de la Salud en Ginebra. En 1955, cuando comencé mis actividades en la OMS, había un hiato evidente entre investigación en nutrición y la salud pública.

Diversos grupos de investigadores publicaban estudios en revistas científicas pero no parecía haber programas de prevención nutricional en salud pública. Me preocupaba el concepto de cual debería ser el rol de los servicios locales de salud pública en tratar el problema de la malnutrición. Así es que mi empeño fue de crear un puente uniendo nutrición y salud pública (3). En el desarrollo de esta tarea tuve el privilegio de conocer y trabajar con la mayoría de los expertos líderes en nutrición de aquellos años.

La ciencia nutricional se había desarrollado a partir de las enfermedades por deficiencia en vitaminas, pero para aquel entonces ya no se hablaba más que de kwashiorkor, un síndrome de malnutrición severa. El kwashiorkor tenía gran impacto en las noticias dándose a conocer esta deficiencia en proteínas en preescolares en el momento de la interrupción de la lactancia. Muchos esfuerzos y grandes cantidades de fondos fueron dedicados a encontrar nuevas fuentes no convencionales de proteínas para rellenar el «*protein gap*». Se confirmaba la evidencia de que este síndrome ocurría en casos de dieta basada en raíces y tubérculos con bajo contenido en proteínas. Siguiendo mi primera experiencia en Sanare propuse crear los centros de rehabilitación nutricional con el propósito de reducir los altos costos de los ingresos en hospitales tal como lo hice en Sanare. A la pregunta de

¹ Doctor José María Bengoa Lencada(1913-2010); Organización Mundial de la Salud 1955-1974; Jefe de la Sección de Nutrición 1964-1974.

² Consultant Hôpital Cantonal Universitaire de Genève, Suisse. Professeur de Nutrition, Ecole de Diététique, Hautes Ecoles de Santé. 12, chemin de Beau Soleil, 1206 Genève.

Solicitar copia a: José María Bengoa Rentería. jmbengoa@hin.ch

«¿ cuando se les da de alta a esos niños ? » solía contestar «...cuando sonrían ! ...cuando sonrían!».

La Organización Mundial de la Salud

La Unidad de Nutrición de la OMS fue dirigida inicialmente de 1948 a 1953 por uno de los primeros científicos nutricionistas de Australia **Frederick W. Clements** (1904-1995), experto en bocio endémico y autor de una monografía de la OMS sobre este tema (4). Realizó encuestas nutricionales en Nueva Guinea, sobre la salud de niños Aborígenes Australianos y estudios de intervención con yodo en Tasmania. Al jubilarse de la Universidad de Sídney publicó « *Historia de la Nutrición Humana en Australia* » (5). Fue seguido por **Robert Cruickshank (Jim) Burgess** (1902-2000) del 1953 al 1961, un Escocés que se había especializado en el Servicio Médico de Malasia en estudios sobre el beri beri, explicando su peculiar aumento cuando mejoraba la prosperidad (dieta de arroz pulido) y su disminución cuando la economía estaba deprimida (dieta de arroz batido a mano) (6). Burgess dirigió, desde el tercero hasta el sexto Comité de Expertos de la FAO/OMS. En 1955, siete años después de su fundación, la OMS contaba con 40 a 50 funcionarios profesionales. Nutrición formaba parte de del Departamento de Salud Pública junto con Materno Infantil, Educación Sanitaria y Enfermedades Crónicas. El Director General, el brasilero Marcolino Candau (1953-1973), estableció cooperaciones entre la OMS y los pocos estados miembros ya que para entonces el proceso de descolonización no había empezado aún.

La FAO (Food and Agriculture Organisation)

El primer Director General de la FAO en Roma fue **Sir John Boyd Orr** autor de la unión simbólica entre agricultura y salud siguiendo pistas para mejorar a producción y la distribución de los alimentos en el mundo. De sus experiencias en Escocia en el Rowett Research Institute y a lo largo de dos Guerras Mundiales se elevó a la cumbre de los nutricionistas de su época y recibió el Premio Nobel de la Paz en 1949. **John Boyd Orr** (1880-1971) fue el primer científico en establecer la relación entre pobreza, mala alimentación y salud, demostrando los beneficios de dar leche gratis a los niños en la escuela. En su autobiografía indica « *la pregunta mas importante hoy en día es saber si el hombre a conseguido suficiente sabiduría para ajustar los sistemas antiguos con los nuevos poderes de la ciencia para entender que hoy somos un mundo en el cual todas las naciones comparten el mismo destino* » (7). La División de Nutrición de la FAO desempeñó un rol de líder bajo la dirección de **W.R. Aykroid** (1899-1979) quien había estudiado carencias de vitamina A y beri beri y ya en 1931 ocupó el puesto de nutricionista en el Secretariado de la Sociedad

de las Naciones (8). Mas tarde fue nombrado Director del Centro de Nutrición en Coonoor (India) donde se involucró en resolver el problema del arroz como causa del beri beri. También lideró investigaciones sobre las causas de la terrible hambruna en Bengal durante los años de guerra, las cuales, a la postre, resultaron ser fruto de decisiones políticas de Churchill. Del 1946 al 1960 ocupó puestos en la FAO en Roma y luego en London School of Hygiene. Se puede leer su legado en « *The Conquest of Famine* ». El segundo en cargo fue el farmacólogo francés **Marcel Autret** (1909-2001) quien tenía larga experiencia en Indochina. En 1952 publicó con **J F Brock** de África del Sur una monografía de la OMS « *Kwashiorkor in Africa* » (9). Tuvo mucho empeño en promover una política global de nutrición con Planes Nacionales de Alimentación y Nutrición en cada país lo que parecía lógico en teoría pero que resultó imposible implementar por falta de estructuras y de personal con formación adecuada. Resultó un fracaso a pesar del trabajo admirable de Autret, quien lideró muchos años la Sección de Nutrición de la FAO.

UNICEF

Bajo la bandera de « *Niños en Países en Desarrollo* » muchos programas de soporte nutricional fueron empezados impulsados por el Director Ejecutivo de la Unicef, el australiano **Richard Heyward** (1914-2005) (10). El nutricionista de la División de Conservación de Alimentos, **Les J Tepley**, dirigió la distribución de leche descremada en la lucha contra el kwashiorkor en África. Durante muchos años esos programas de distribución de leche descremada fueron controvertidos por su efecto a corto plazo y por carencia en vitamina A, además de la falta de grasa. Todo terminó cuando la industria de vacunos empezó a utilizar la sobre producción de leche descremada para alimento animal y, de la noche a la mañana, ese derivado barato de la industria de la manteca se convirtió en un producto altamente cotizado y por supuesto inalcanzable para alimentar humanos desnutridos. De ahí en adelante, los primeros objetivos fueron de conseguir nuevas fuentes no convencionales de proteínas así es que aparecieron « *Saridele* » en Indonesia, « *Incaparina* » en Guatemala, « *Superamine* » en Algeria, « *CMS (maíz y soja)* » en EEUU y algunas más. Los programas nutricionales aplicados, basados en el concepto de que el alimento debe ser producido por la comunidad, tuvieron mucho apoyo. Unicef organizó programas en las comunidades para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones en países en desarrollo con el propósito que algunos alimentos complementarios a la dieta usual sean producidos localmente. Unicef ofrecía material agrícola y de transporte para reducir la dependencia en las costosas importaciones. En el fondo la idea era magnífica

pero resultó difícil de realizar por depender de tanta coordinación entre instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales, tal como la Banca Mundial.

Tras la ruta del hambre

Con mi posición de Consejero Interregional en Nutrición de la OMS me fue asignada la responsabilidad de evaluar las actividades que se realizaban en diferentes partes del mundo. Esta tarea, que exigía muchísimo viaje, facilitó la evaluación de primera mano del trabajo de terreno en los años cincuenta.

África profunda

En 1956 me desplacé a Brazzaville sede de la Oficina Regional de la OMS en África. Era una época de condiciones políticas inestables al empezar el proceso de independencia de los países. Había varios centros de investigación nutricional dispersos en África pero solo pocos centros de enseñanza para los nacionales, uno en Uganda, otro en Nigeria, factor limitante evidente en la formación de profesionales locales. En Uganda visité a **R F Dean** quien dirigía la Unidad de Investigación de Malnutrición Infantil en el Hospital de Kampala. Su interés radicaba en el kwashiorkor y la pelagra infantil, estudiando métodos para incorporar suficiente proteína en la dieta de los niños con leche descremada y caseinato de calcio (*Casilan*) (11). Como las fuentes de proteína animal eran demasiado caras para la población, Dean recomendaba proteína vegetal. Editó en 1954 el primer libro con título «*Kwashiorkor*» (12). En Nairobi presencié casos de malnutrición severa con «*cancrum oris*» (noma, en griego: devorar) (13). Estando en Tanganica (Tanzania) me hablaron de **Cicely D Williams** (1893-1992), la pediatra que describió el kwashiorkor en el *Lancet* en 1935 con la observación que mejoraba después de alimentar al niño con leche descremada (14). La encontré en un pequeño pueblo bajo un gran árbol donde colgaba una pesa rudimentaria, a lo que se refería como un «*centro de salud*». Al conversar coincidimos en que la malnutrición debía enfocarse desde el punto de vista de la comunidad y en ese aspecto la participación de las madres era fundamental. Cicely Williams se educó primero en Jamaica y graduó en 1924 en Oxford. Fue enviada a la Costa de Oro (Ghana) en 1929 por Oficina Colonial Británica y luego a Malasia durante la Segunda Guerra Mundial. Se ocupó esencialmente de salud materno-infantil y particularmente de lactancia materna. Se opuso con firmeza a la promoción de la leche en polvo como sustituto a la lactancia materna en países en desarrollo. La denominación de kwashiorkor que empleó por primera vez en una publicación se supo significaba en la lengua autóctona del Ghana «*la enfermedad del hijo mayor cuando nace el segundo*». Sería entonces la primera vez en medicina que se definía

una enfermedad por su origen social. De hecho varios otros nombres han sido utilizados para describir esta entidad clínica tal como «*pelagra infantil*» en Uganda, «*niño azúcar*» en Jamaica, «*niños rojos*» en Camerún, o «*distrofia de harinas*». Acabando su carrera en la Universidad de Nueva Orleans, Williams reflexionaba que «*la bioquímica, la investigación y las encuestas no son suficientes si la mejoría de la nutrición y de la salud ha de llegar a las raíces donde se necesita*» (15).

En mi siguiente etapa en Lusaka, capital de Rodesia del Norte (Zambia), consistió de la observación que las zonas infestadas de malaria demostraban una prevalencia mucho mayor de malnutrición que las que no padecían malaria. Fue una de las primeras observaciones de la relación entre infección y nutrición. Al visitar el Centro Británico de Investigación en Nutrición de Gambia compartí con **Ian McGregor** (1922-2007) sobre indicadores de malnutrición descartando algunos de las encuestas nutricionales como la xerosis cutánea en zonas áridas. McGregor fue un pionero de la medicina tropical con estudios clásicos sobre la cercana relación entre parasitología y malnutrición en determinar la mala salud en Gambia. Promocionó estudios antropométricos de las poblaciones desde su nacimiento a la madurez lo que facilitó conocimiento de las tasas de crecimiento en zonas endémicas (16). En Dakar, Senegal, existía el productivo Centro de Investigación en Nutrición francés dirigido por **A. Raoult**.

Vuelta por América Latina

Viajando a Guatemala al Instituto de Nutrición de América Central y Panamá (INCAP) me encontré con **Nevin S Scrimshaw** quien dirigía un equipo de científicos con tremenda dedicación para enfrentar los problemas agudos de malnutrición en la comunidad. Mi labor fue tratar de introducir conceptos de nutrición pública en distintos servicios sanitarios de los países de América Central con diversas características, tanto entre países como dentro de cada país. **Nevin Stewart Scrimshaw** (nacido 1918), Profesor del Massachusetts Institute of Technology (MIT) a trabajado sin descanso sobre deficiencias en proteínas, iodo y hierro. Ha escrito extensamente sobre nutrición clínica, nutrición e infección, agricultura y química de la alimentación, alimentación y política alimenticia, así como salud pública (17, 18, 19). Las primeras investigaciones de Scrimshaw en la naturaleza de la morbilidad y de la mortalidad debidas a la malnutrición inspiraron multitud de estudios básicos en el INCAP. El estudio de cuatro comunidades en 1955 comprobó que treinta por ciento de los niños en documentos públicos estaban anotados como fallecidos a causa de enfermedades infecciosas y parasitarias cuando en realidad fallecían de malnutrición y deshidratación. Scrimshaw recorrió

el mundo argumentando que las infecciones eran el factor principal en el desarrollo del kwashiorkor. Una monografía famosa de la OMS sobre la interacción entre nutrición e infección recalca esta labor pionera (20). En la OMS usábamos el término de “niño sobreviviente” para definir esa condición precaria de los niños con infecciones en serie (21). También fue encargado de los programas de iodación de la sal en América Central para controlar el bocio endémico. Scrimshaw inicio y dirigió el Programa Mundial del Hambre en la Universidad de las Naciones Unidas basado en Tokio y como tal fue una figura líder en política de nutrición. Un historial detallado de la relación compleja entre la ciencia de la nutrición y la política de nutrición en la ONU dirigida hacia el hambre y la malnutrición en países en desarrollo ha sido publicado por **J N Ruxin** (22). El INCAP fue la incubadora de donde salieron los más destacados nutricionistas tal como **Ricardo Bressani, Guillermo Arroyave, José Aranda Pastor, Ivan Beghin, Moises Behar, Carlos Perez, Benjamin Torun y Fernando Viteri**, para citar los más conocidos (23, 24).

En 1957 mi destino fue México con el propósito de ofrecer asesoramiento de la OMS al Instituto Nacional de Nutrición designado por **Salvador Zubirán** (1898-1998) uno de los principales nutricionistas del país (25). El objetivo era de vincular las actividades del hospital con acciones destinadas a reglamentar una política nacional de nutrición. Un pequeño departamento de salud pública debía estar ligado al hospital. Mi consejo fue de hacer lo contrario, es decir crear un amplio instituto de ciencias nutricionales aplicadas dedicado al estudio de los problemas nutricionales de México y un pequeño hospital de nutrición clínica. Cual sea la razón, quizás falta de personas con formación adecuada, mi ambiciosa idea no fue realizada aunque con el tiempo el departamento de salud pública y nutrición se desarrolló bastante a partir del proyecto inicial. El investigador más activo fue **Adolfo Chávez Villasana**, en particular con estudios de la comunidad y más tarde creador de la “*súper tortilla*”. En otros hospitales pediátricos conocí a profesionales con mucho interés en nutrición. **Federico Gómez Santos** (1897-1980) fundó el Hospital Infantil de México donde se consideraba que la malnutrición se reducía a un problema de hambre, es decir más un problema cuantitativo que cualitativo (26). Los niños hospitalizados se clasificaban según grado de malnutrición en función del ratio peso/edad. Ese grupo publicó la primera descripción del síndrome de recuperación nutricional con las bases fisiológicas y las características clínicas de la malnutrición severa infantil. **Joaquín Cravioto** (1922-1998) trabajó sobre el rol de la malnutrición en el desarrollo mental, un campo plagado de mucha controversia particularmente

en relación a los roles sociales y culturales (27). Un niño desnutrido claramente presenta señales de alteración cognitiva y de comportamiento. Se trata de saber si estas señales proceden de anomalías debidas a la malnutrición o son debidas a factores del medio ambiente que han conllevado malnutrición? La respuesta definitiva queda por establecer. **Rafael Ramos Galván** (1914-1998) dedicó sus investigaciones al proceso de crecimiento y desarrollo de los niños y a los mecanismos de adaptación en casos de desnutrición (28). Solía decir que “*conociendo la dimensión adaptativa podemos medir la magnitud de la injusticia inferida*”, refiriéndose a la de privación social de esa condición. Ramos Galván publicó “*Malnutrición Infantil en México: aspectos estadísticos, clínicos y sociales*” (29). **Silvestre Frenk** (1923) se formó en endocrinología en Johns Hopkins y Harvard antes de llevar sus actividades clínicas y de investigación en el Hospital Infantil de México. Fue miembro reconocido del grupo de investigadores con contribuciones sobre la esteatosis hepática en niños desnutridos y en la adaptación metabólica a la desnutrición (30).

Seguido volé a Haití a encontrarme con **Derrick B Jelliffe** y su esposa Patrice, quienes estaban realizando una encuesta del estado nutricional en zonas rurales. Nos acordamos que la clasificación de malnutrición de Gomez tenía valor para ese estudio que se publicó en el artículo de Bengoa, Jelliffe y Perez en el *American Journal of Nutrition* describiendo los indicadores nutricionales para estudios en la comunidad (31). **Derrick B Jelliffe** (1921-1992), uno de los pediatras más distinguidos de su época, fundó el *Journal of Tropical Pediatrics* y publicó varios libros como *Human Milk in Modern World, Mother and Child Health: Delivering the Services, Programas para promocionar la Lactancia Materna y Enfermedades Infantiles Tropicales y Subtropicales* (32). Su labor en el terreno le llevó a la India, Uganda y Jamaica lo que significó una experiencia extraordinaria en medicina de la comunidad. Más tarde fue Director de la división de Población y Salud de la Familia de UCLA. Jelliffe divulgó el término de “*malnutrición proteico-calórica*” para unificar los diversos síndromes de malnutrición. Para aquel entonces Haití había derivado de un estado de relativa riqueza en siglos anteriores a uno de catástrofe, de miseria y hambre en gran parte por mala gestión. El Ministerio no tenía medios, así pudimos hacer prosperar los centros de rehabilitación nutricional a costo muy inferior al de los hospitales (33).

Viajando por la India

En 1958 me dirigí hacia la India, Tailandia y Birmania. Debo admitir tener una fuerte predilección por la India donde encontré muchos amigos entre los nutricionistas destacados. Visité Delhi, Hyderabad, Bangalore, Madras, Bombay, Poona y Calcutta como consultor del Gobierno

de la India para aconsejar programas nutricionales y actividades en centros de salud pública locales. **Radhakrishna Rao** del departamento de Nutrición de Bombay había participado desde un principio a los Comités de expertos de la OMS. En el Instituto de Nutrición de Hyderabad que había suplantado al famoso centro de investigación británico en Coonoor me encontré con **Vinavak N Patwardhan** (1906-1971) un bioquímico que luego fue nombrado Jefe de Nutrición en la OMS de 1961 a 1963. Fue un hombre que reconocía las dificultades en transmitir los resultados de la investigación a los equipos de sanitaristas en la comunidad. Su libro *"Nutrición in India"* (1952) recoge las investigaciones realizadas en India durante la primera parte del siglo veinte (34). Continuó su labor en Oriente Medio pero desgraciadamente falleció cuando preparaba una biografía crítica de la nutrición internacional con el objetivo de identificar los orígenes y los actores que sirvieron de líderes en el desarrollo y la aplicación de los programas de nutrición. **C. Gopalan** también se ocupó de enfrentar el problema del hambre en la India y publicó un atlas de nutrición de la India y varios informes para la OMS sobre la problemática en el sur este asiático (35). Durante la hambruna de 1966 se produjo el *"balaahar"*, a base de harina de cacahuets y de trigo. Visité mas de cien centros de salud pública predicando cinco medidas sencillas: lactancia materna con atención al destete, control del peso, de las inmunizaciones, el suplemento en hierro durante el embarazo, y la mejoría de la dieta con granos. La creación de una Escuela de Nutricionistas y Dietistas fue promovida con el objetivo de un profesional por millón de habitantes. En Delhi la referencia en nutrición era **Vulimiri Ramalingaswami** (1921-2001) profesor de patología en el All India Institute of Medical Sciences (36). Rama fue una figura principal reconocido y respetado en todo el mundo por sus trabajos en fisiopatología de la malnutrición proteico-calórica y por su dedicación en salud pública para solventar el bocio endémico con sal enriquecida con yodo. Su carrera empezó en Coonoor en los años 40 y se extendió seis décadas. Estaba convencido de la necesidad de conocer los fundamentos de las causas y de los mecanismos de las enfermedades humanas con alta prevalencia en los países en desarrollo y así mejorar la condición humana a través del mejor conocimiento científico. Se destaca en su investigación un enfoque humanista y una promoción de la síntesis sensata del trabajo en laboratorio, en la clínica y en la comunidad. La India padecía de un mosaico de todas las carencias nutricionales posibles: kwashiorkor, marasmo, anemia, bocio endémico, pelagra, fluorosis y más. Debe reconocerse a pesar de todo que en la India no es fácil distinguir lo que procede de valores culturales o de condiciones económicas, un hecho que Rama llamaba *"el enigma de Asia"*, ya que por un ingreso dado, la malnutrición era más grave en la India que en Africa (37). En Birmania el beri beri infantil era causa de preocupación mayor en infantes de 3 a 6 meses, de

peso normal, con los problemas respiratorios severos provenientes de la carencia en tiamina. La lactancia materna y el suplemento de vitamina B recomendada no se consiguió efectivamente como lo demostró una encuesta extensa en Birmania publicada en 1961 (38).

Mi destino siguiente fue para el Medio Oriente en 1959 visitando Irán, Líbano, Egipto, Irak, Jordania y los campos de refugiados Palestinos. En el Líbano **Donald McLaren**, gran experto en las manifestaciones oculares de la deficiencia en vitamina A manifestó su desacuerdo indicando que el problema esencial era el marasmo nutricional y no el kwashiorkor (39). Eso era correcto en los países con destete prematuro donde predominaba el marasmo en infantes de menos de un año. En África al contrario el kwashiorkor era mas frecuente donde la dieta estaba basada en tubérculos como el yuca o casabe. McLaren se convirtió en la referencia mundial en Vitamina A publicando *"Towards the Conquest of Vitamin A Deficiency Disorders"* (40).

Pan American Health Organization

La PAHO con sede en Washington me pidió unirme como consultor regional en nutrición. **Abraham Horwitz** (1910-2000) un reconocido experto en salud pública dirigió PAHO del 1958 al 1975 (41). Puso énfasis en la relación entre salud y desarrollo económico, la mejoría de las estadísticas de salud y en la importancia de los servicios sanitarios. Su perspectiva visionaria de la epidemiología quedará como un ejemplo para generaciones de sanitaristas en su trabajo cara a conseguir un estado de salud más justo.

Hay en América Latina niveles distintos de desarrollo, valores educacionales desiguales, diversidades étnicas y culturales, variables condiciones políticas y por supuesto diferentes grados de malnutrición con carencias y excesos. Sigue siendo un continente con características socio-económicas desiguales con dos idiomas dominantes y en mayor parte una religión común. Al investigar los problemas nutricionales con mayor prevalencia en América Latina se destacan cuatro grandes áreas: 1) el Nordeste del Brasil, donde características climáticas de sequía dificultan las condiciones de vida, 2) el Altiplano Andino, una tierra con ecosistemas extremos que impiden el desarrollo a pesar de esfuerzos importantes, 3) varios países de América Central, donde catástrofes naturales son mas frecuentes y dejan poco tiempo para recuperarse de ellas, y 4) unas islas del Caribe, particularmente Haití, donde parece se juntan todos los elementos que pueden frenar el desarrollo. Los problemas de cada una de esas regiones necesitaban de un enfoque específico y de un rol principal de los gobiernos locales y nacionales.

En Recife (Brasil) me informó sobre la condición nutricional local Nelson Chaves del Departamento de

Nutrición de Pernambuco. La situación era aún peor en Natal donde mi corresponsal fue el Obispo Eugenio Aloiso, con quien recorrí los pueblos de Rio Grande do Norte. Interrogamos a los curas siempre con la misma pregunta simple: “ ¿ entre los fallecidos de su parroquia en 1959 cuantos eran menores de dos años y cuantos menores de cinco años ? ”. Las respuestas fueron estremecedoras en todos los pueblos con cifras de 30% de niños menores de dos años y 50% de menores de 5 años! Las infecciones repetidas y una dieta, típica de la zona, basada en harina de yuca de tan bajo contenido en proteínas explicaban la muerte de tantos niños a raíz del destete. Las recomendaciones dadas a los centros de salud de Natal fueron de apuntar a una cobertura de 70% en inmunizaciones, de controlar las diarreas con soluciones de rehidratación, de enseñar a las madres a preparar una masa combinando harina de yuca con macasa, los frijoles locales ricos en proteínas, y de fomentar la lactancia materna. **Gilberto Mello Freyre** (1900-1987) con quien hablamos de la injusticia social en el Nordeste del Brasil, fue un sociólogo educado en la Universidad Columbia (NY), antropólogo, escritor y pintor considerado una de las mayores figuras de los estudios sociales en torno a la nutrición en América Latina. Anteriormente había conocido a **Josué de Castro** (1908-1973) nacido en Recife y miembro por muchos años del Consejo Directivo de la FAO. Denunció el hambre como responsabilidad de los hombres en sus famosos libros *Geografía del Hambre* (1946) y *Geopolítica del Hambre* (1951) convencido como el estaba que el sub desarrollo era la consecuencia de un modelo de desarrollo universal desacertado (42). De vuelta a Rio de Janeiro quedé asombrado por la decisión de los médicos locales de impedir la distribución de leche descremada por la UNICEF a causa de las diarreas provocadas por deficiencia en lactasa. Mi informe al Gobierno de Brasil sobre la necesidad de medidas urgentes para el Nordeste quedo como letra muerta.

Tuve mejor respuesta en países latino americanos con líderes nutricionistas influyentes. **Pedro Escudero** (1877-1963) de Argentina fundó el primer Instituto de Nutrición de América Latina en 1928 y formó a toda una generación de nutricionistas empezando por enfrentar el problema del bocio endémico en los Andes (43). En Chile **Fernando Mönckeberg** (nacido 1926) estudió el efecto de la malnutrición sobre el desarrollo mental (44) y publicó “*Jaque al Subdesarrollo*” (1973) y “*Desnutrición: el mal oculto*” (2004) . Los temas de salud pública y planificación nutricional fueron liderados por **Julio Santamaría y Hernán Duran Morales** (1916-2003). **Roberto Rueda Williamson** (1919-1996) creó el Instituto de Nutrición de Colombia financiado en parte por un impuesto sobre la sal (45). En Venezuela **Werner Jaffe** (1913) del Instituto de Nutrición, fundado con mi participación en 1949, se dedicó entre otros proyectos a producir harina enriquecida con soja para arepas. **John Kevany** (1932-2003), irlandés trabajando en Ecuador,

se preocupó de la relación pobreza y malnutrición (46). **W Henry Sebrell** (1901-1992), especialista de la pelagra y editor con RS Harris del gran clásico “*The Vitamins*” realizó un “*Appraisal of Nutrition in Haiti*” para conseguir los datos necesarios para establecer una política de salud pública en esa isla caribeña (47, 48, 49). Se dio la oportunidad así de estudiar los problemas de llevar encuestas extensas en el terreno y de adaptar la metodología de la encuesta nutricional en una población civil. Unos años más tarde, el belga **Ivan Beghin** evaluó favorablemente los centros de recuperación nutricional que promovimos en Haití.

Del Altiplano Andino vinieron las papas que salvaron a Europa de la hambruna. Es curioso resaltar que América aportó al mundo alimentos para mayorías cuando Europa trajo a América alimentos para minorías (50). En los años sesenta la planificación sanitaria en América Latina se realizó con metodología compleja apoyada por economistas académicos. Retrospectivamente una planificación más sencilla hubiera sido más eficaz. A pesar de los avances evidentes aún permanece este continente plasmado en subdesarrollo, pobreza y desnutrición. Según un informe de la ONU en el siglo pasado, América Latina tuvo el mayor incremento en crecimiento per cápita pero el peor record en cuanto a desigualdades. La pobreza ha aumentado sobre todo en las urbes con el desplazamiento del medio rural a la marginalización de ranchos y favelas. La pobreza es más visible y más difícil de combatir.

Comités de Expertos de la OMS

Participé en el primer Comité de Expertos sobre Aterosclerosis y Dieta dirigido por **Ancel Keys** (1904-2004) el investigador americano que realizó los primeros estudios de ayuno completo definiendo los efectos clínicos y psicológicos de la dieta muy pobre en calorías y proteínas (51). Más tarde diseñó el “*Estudio de Siete Países*” con costumbres alimentarias distintas para definir la relación entre dieta, colesterol y enfermedades cardiovasculares (52, 53). En su equipo trabajó un tiempo **Francisco Grande Covan** (1909-1995) estudiando los efectos de la dieta sobre lípidos, regulación hormonal del metabolismo, termogénesis y control del apetito. El “*Protein Advisory Group*” (WHO/FAO/Unicef) fue uno de los más activos reuniendo los más destacados expertos en nutrición. **Paul György** (1893-1976), en sus pasos de Budapest a Philadelphia, participó en la identificación de la riboflavina, de la piridoxina, de la biotina y de factores importantes en la leche materna (55). El aporte científico de **William Darby** (1913-2001) de Vanderbilt en el mejoramiento de los conocimientos en los procesos bioquímicos de vitaminas y micronutrientes fue primordial (56). En Harvard Escuela de Salud Pública **Jean Mayer** (1920-1993) describió la relación entre hambre y tasa de glucosa en la sangre. También en Boston el escocés **Hamish Munro** (1915-1994) del MIT

se concentró en explicar la regulación del metabolismo intermedio (57). **Mark Hegsted** (1914-2009) esclareció la relación entre colesterol y dieta y **Doris Calloway** (1923-2001) los requerimientos nutricionales en proteínas (58). En el campo de las anemias nutricionales destacaban **Clement Finch** (1915-2010), **Victor Herbert** (1927-2002) y **Miguel Layrissé** (1919-2002) de Venezuela. Los británicos principales fueron **Benjamin Platt** (1903-1969), quien había trabajado en Shanghai y en Africa del Este sobre carencias en vitaminas y pronto habló sobre el hecho de que la malnutrición temprana influenciaba la inteligencia ulterior (62, 63). **John C Waterlow** (1916-2010) de Londres contribuyó a conocer mejor el metabolismo de las proteínas y el tratamiento del kwashiorkor tal como aparece en “*Protein Energy Malnutrition*” (64, 65). La medida del gasto energético fue labor de **RG Passmore** (1910-1999) autor del conocido “*Davidson and Passmore*” libro estándar de todo estudiante en nutrición (66). **David Morley** estableció las tablas de relación peso/talla para seguir el crecimiento de los niños, **Eric John Underwood** inició estudios sobre micronutrientes, **Harold H Sandstead** describió la deficiencia en zinc. En Francia los líderes fueron **Emile Terroine** (1882-1984) fundador del CNRS de nutrición y alimentación en Paris, **Jean Tremolières** (1913-1976) autor del reconocido “*Partager le Pain*” (67) y **Henri Dupin** (1923-2002) (68). De diversos puntos europeos destacaron **H Oomen**, **Ratko Buzina**, **Bo Vahlquist** y algunos más (69).

Sección de Nutrición de la OMS

Dirigí la Unidad de Nutrición de 1964 a 1974 que incluía varios profesionales tal como el belga **Edouard De Mayer** (1921-1988), especialista en anemias nutricionales. En esos años mantuve estrecha colaboración con muchos expertos entre los que destacaban **Scrimshaw**, **Ramalingaswami** y **George Beaton**. Con Beaton publicamos en 1976 un libro de texto que ofrecía una visión práctica del hambre y de la malnutrición “*Nutrition in Preventive Medicine: the major deficiency syndromes, epidemiology, and approaches to control*” (70).

Nutrición en salud pública es una historia sin acabar (71, 72). Parece esencial analizar la actividad internacional en nutrición y establecer cual ha sido su influencia en los países en desarrollo (73). Los primeros programas de la OMS/FAO/Unicef con distribución de leche descremada, programas aplicados, enriquecimiento de alimentos tal como sal yodada, la planificación nutricional, la educación nutricional y las recomendaciones dietéticas han tenido resultados muy variables. Se deben hacer esfuerzos para evaluar los resultados de esos programas, algunos exitosos, otros no, para identificar las vías donde utilizar con mejor provecho los pocos recursos destinados a la lucha contra el hambre (74). Según los

mas recientes datos de la FAO unos 925 millones de personas están desnutridas en 2010, la mayor parte en Asia y África, es decir aún mas que en los años sesenta ! (75). Habiendo recorrido el camino del hambre durante 70 años de vida profesional a través guerras, desastres naturales y hambrunas una vez mas preguntaré porque hay “¿ *Hambre cuando hay pan para todos ?*” (76, 77).

Referencias

1. Untzeta F, Bengoa JM, Jemeyn C. La Sanidad Militar en Euskadi. Bilbao.1935.
2. Bengoa JM. Medicina Social en el Medio Rural Venezolano. Caracas. 1940.
3. Bengoa JM. Outline of Nutrition Programmes in Public Health. FAO/WHO Joint meeting on Food and Nutrition in the Tropics. Marseilles.1955.
4. Clements FW. Endemic goiter. World Health Organization Monograph Series n°44. 1960.
5. Clements FW. A History of human nutrition in Australia. Melbourne. 1986
6. Burgess RC. Obituary. BMJ 2001; 322:678.
7. Boyd Orr John - World Citizen. Available at <http://www.rowett.ac.uk/institute/jbo/index.html>. Accessed 02.03.2011.
8. Carpenter KJ. The Work of Wallace Aykroyd: International Nutritionist and Author. J Nutr 2007; 137: 873-878.
9. Brock JF, Autret M. Kwashiorkor in Africa. World Health Organization Monograph Series n°8. 1952.
10. UNICEF History Series (1986). UNICEF in Africa South of the Sahara: a historical perspective. Monograph VI.
11. Dean RFA. (1960). Treatment of kwashiorkor with moderate amounts of protein. J. Pediat 56: 675
12. Trowell HC, Davies JNP, Dean RFA. Kwashiorkor. E Arnold Ltd. London. 1954.
13. Marck KW. A history of noma, the “Face of Poverty”. Plastic & Reconstructive Surgery 2003; 111(5):1702-7
14. Williams CD. Kwashiorkor a nutritional disease of children associated with maize diet. Lancet 1935; 2:1151-1152.
15. Cruickshank E. Cicely D. Williams, grand lady of medicine. Nutr Reviews 1973; 31:378-81
16. McGregor Ian. Obituary. The Lancet 2007; 369:1340.
17. Scrimshaw NS. Fifty-five year personal experience with human nutrition worldwide. Annual Review Nutrition 2007; 27:1-18.

18. Scrimshaw NS, Behar M, Viteri F, et al. Epidemiology and prevention of severe protein malnutrition (Kwashiorkor) in Central America. *Am J Pub Health* 1957; 47:53-23
19. Scrimshaw NS, Waterlow JC. The concept of Kwashiorkor from a public health point of view. *Bull World Health Organization* 1957; 16:458.
20. Scrimshaw NS, Taylor CE, Gordon JE. Interactions of nutrition and infection. World Health Organization Monograph Series n° 57. 1968.
21. Bengoa JM. The surviving child. *Lancet* 1969; 1: 841.
22. Ruxin JN. Hunger, Science, and Politics: FAO, WHO, and Unicef Nutrition Policies, 1945 -1978. University College London. 2006.
23. McCollum A. Ricardo Bressani, Ph.D. *Am J Clin Nutr* 1976; 9(6):597-8.
24. Torún B. Environmental and educational interventions against diarrhea in Guatemala. In *Diarrhea and Malnutrition. Interactions, Mechanisms, and Interventions*. Chen LC, Scimshaw NS, eds. United Nations University, Tokyo, Plenum Press, NY & London 1983: 235-241
25. Soberón AG. Salvador Zubirán: An exceptional human being. *Rev Endocrinol Nutr* 2000; 8 (1): 23-25
26. Kumate J. In memoriam Federico Gómez Santos. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1980; 37(2):181-4.
27. Arroyo P, Mandujano M. Joaquín Cravioto. *J Nutrition* 2000; 130:2867-2869
28. Frenk S. Rafael Ramos Galvan. *Gac Med Mex* 1999; 135(4) : 453-454.
29. Ramos Galván R. La desnutrición infantil en México. Sus aspectos estadístico, clínico, dietético y social. *Bol Med Hospital Infantil México* 1948; 5: 451-489; 635-657; 804-824; 6: 12-32.
30. Frenk S, Gómez F, Ramos Galván R, Cravioto J. Fatty liver in children-kwashiorkor. *Am J Clin Nutr* 1958; 6(3): 298-309.
31. Bengoa JM, Jelliffe DB, Pérez C. Some indicators for a broad assessment of the magnitude of protein-calorie malnutrition in young children in population groups. *Am J Clin Nutr* 1959; 7(6): 714-720.
32. Jelliffe DB. In memoriam University of California. 1993. Available at <http://content.cdlib.org/xtf/view?docId=hb0h4n99rb&doc.view=frames&chunk.id=div00034&toc.depth=1&toc.id=>.
33. Bengoa JM. Nutrition rehabilitation centers. *J Trop Pediat* 1967; 13: 169.
34. Patwardhan VN. Nutrition in India. *Indian J Medical Sciences* 1952. 15-8: 345 p
35. Gopalan C. Kwashiorkor and marasmus: evolution and distinguishing features. *National Medical J India* 1992;5(3):145-51
36. Anand Kumar TC. V. Ramalingaswami – An obituary. *Current Science* 80 (12), 1599
37. Ramalingaswami V. Commentary: The Asian Enigma 1996. *Nutrition* 2001. UNICEF <http://www.unicef.org/pon96/nuenigma.htm>. Accessed 02.03.2011.
38. Bunce GB. Nutrition Surveys in Burma and Northeast Brazil. *J. Nutr* 2005; 135:1281-1282.
39. McLaren DS. The great protein fiasco revisited. *Nutrition* 2000; 16(6):464-5
40. McLaren DS. Towards the Conquest of Vitamin A Deficiency Disorders. Task Force Sight and Life. 1999.
41. PAHO. Tribute to Abraham Horwitz. *Epidemiological Bull* 2000; 21 (83):1-2.
42. De Castro J. *Geography of Hunger*. Boston: Little, Brown. 1952.
43. Antico RM.. Breve historia de la obra del Prof. Dr. Pedro Escudero. *Monografía Historia de la Medicina*. Universidad de Buenos Aires 2004; 1-15.
44. Monckeberg F, Tisler S, Toro S, et al. (1972). Malnutrition and mental development. *Am J Clin Nutr* 25: 766-772.
45. Chacón OA. Roberto Rueda Williamson: su gesta en la enseñanza de la nutrición y la creación del instituto colombiano de bienestar familiar. *Universidad Nacional de Colombia. Rev Fac Med Univ Nac Colomb* 2005; 53(3): 160-168.
46. Houston M. Obituary John Kevany: An academic who highlighted the link between poverty and ill health. *BMJ* 2003; 327:934.
47. Sebrell W H. Recollections of a career in nutrition. *J Nutrition* 1985; 1: 23-38.
48. Sebrell WH, Harris RS, ed. *Vitamins: Chemistry, Physiology, Pathology, Methods*. Academic Press New York. 1955.
49. Sebrell WH, Smith SC, Severinghaus EL, et al. Appraisal of Nutrition in Haiti". *Am J Clin Nutr* 1959; 7(5): 538-584
50. Bengoa JM. La contribución de América Latina en la alimentación y nutrición mundial. *An Venez Nutr* 2001; 14(2):103-108.
51. Keys A, Brozek J, Henschel A, et al. *The Biology of Human Starvation*. Minneapolis, University of Minnesota Press. 1950.
52. Keys A. *Seven Countries: a multivariate analysis of death and coronary heart disease*. Cambridge, MA, Harvard University Press.1980.

53. Blackburn H. Ancel Keys. Available at 2004. http://mbbnet.umn.edu/firsts/blackburn_h.html. Accessed 02.03.2011.
54. Gyorgy P. The uniqueness of human milk. *Biochemical aspects. Am J Clin Nutr* 1971; 24:970-975.
55. Sandstead H H, Wagner C. William J Darby. Biographical article. *J Nutr* 2002;132:1103-1106
56. Darby W, Patwardhan VN. *The State of Nutrition in the Arab Middle East*. Nashville, Tennessee: Vanderbilt University Press, 1972. 308 pp.
57. Russell RM. Hamish Munro. Obituary. *J Nutr* 1996; 126: 791-93.
58. Calloway DH. In Memoriam. University of California, Academic Senate, UC Berkeley. 2001.
59. WHO Scientific Group. *Nutritional Anaemias*. Wld Hlth Org Techn Rep 1968. Ser n°405.
60. Platt BS. Aspects of Nutritional Research. *Brit Med Bull* 1944; 2(10): 204-207
61. Platt BS. Malnutrition and the pathogenesis of disease in tropical countries. *Ann Société Belge Medicine Tropicale* 1958; 38(3):425-43
62. Professor B.S. Platt. Obituary. *Nature* 1969; 223 (5208) : 873-874
63. Platt BS. Early malnutrition and later intelligence. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1968; 10(2):233.
64. Waterlow JC. *Protein Energy Malnutrition*. Edward Arnold, London, 1992,407 pp.
65. Waterlow JC, Armstrong DG, Fowden L, et al *Feeding a World Population of More than Eight Billion People: a Challenge to Science*. Oxford University Press (1998). 273 pages
66. Davidson and Passmore. *Human Nutrition and Dietetics*. Edinburgh (UK), Churchill Livingstone, 8 ed, 1986; 666 pp.
67. Tremolieres J. *Partager le Pain*. Robert Laffont, Paris.1975.
68. Dupin H. *L'alimentation des Français: évolution et problèmes nutritionnels*. Editions ESF. 1978.
69. Professor Bo Vahlquist: In memoriam. *Eur J Pediatr* 1979; 130(3): 147-148.
70. Beaton GH, Bengoa JM. *Nutrition in Preventive Medicine: the major deficiency syndromes, epidemiology, and approaches to control*. WHO Geneva, 1976. 577 pp.
71. Bengoa JM. *Food Transitions in the 20th-21st Century*. *Public Health Nutrition* 2001; 4(6a): 1425-1427.
72. Bengoa JM. *Nutrition in public health: An unfinished story*. *Food Nutrition Bull* 2007; 28 (2): 243-245.
73. Bengoa JM.. *A Half Century Perspective on World Nutrition and the International Nutrition agencies*. *Nutr Reviews* 1997; 55(8): 309-314.
74. Bengoa JM. *From Kwashiorkor to Chronic Pluricarential Syndrome*. *Nutrition* 2000; 16: 642-644.
75. FAO. *The State of Food Insecurity in the World : Addressing food insecurity in protracted crises*. Rome, 2010. <http://www.fao.org/docrep/013/i1683e/i1683e.pdf>. Accessed 05.03.2011
76. Bengoa JM. *Hambre cuando hay pan para todos*. Fundación Cavendes, Caracas. Ed Ex Libris.2000.
77. Bengoa JM. *Tras la ruta del hambre: Nutrición y salud Pública en el siglo XX*. Ed Universidad de Alicante. 2006.

FUNDACIÓN BENGEOA INFORMA

Educando en alimentación y nutrición

La Fundación Bengoa ejecuta dos proyectos dentro del Programa de Nutrición Comunitaria: Educando en Alimentación y Nutrición, que es un componente del programa de responsabilidad social empresarial de Cervecería Regional, que tiene seis años de ejecución. En la actualidad beneficia a más de 2000 niños y niñas cursantes de preescolar y educación básica ofreciéndoles diariamente un desayuno equilibrado y variado que aporta el 35% de sus requerimientos nutricionales. Ofrece atención pediátrica y odontológica directamente en las instalaciones de las cuatro escuelas y en el comedor comunitario que forman parte del proyecto. Cuenta con actividades enmarcadas en la educación nutricional que contribuyen a mejorar el aprovechamiento de los recursos disponibles en los hogares. En este proyecto, se abordan comunidades desfavorecidas en el Distrito Capital (La Vega, 23 de Enero), Edo Mérida (Mérida, El Valle) y Edo Zulia (Maracaibo, La Estrella y Los Tres Reyes Magos). A todos los niños se les hace el seguimiento del estado nutricional y, se entregan las recomendaciones a los padres y representantes. Los resultados de este año en todas las localidades, señalan que el porcentaje de niños eutróficos aumentó y el de los niños en déficit se redujo, demostrando la importancia de la participación de las comunidades en estas intervenciones y del compromiso de la empresa privada con la comunidad.

Pequeños esfuerzos por el futuro de nuestros niños

El proyecto “Pequeños Esfuerzos por el Futuro de Nuestros Niños”, de Fortalecimiento al Comedor Jesús de mi Esperanza, forma parte de las iniciativas de responsabilidad social de UNILEVER. Tiene lugar en la comunidad de La Ceiba en Guacara, Estado Carabobo. Se atienden 68 niños y niñas con edades comprendidas entre 4 y 12 años, quienes reciben un almuerzo equilibrado y variado que aporta 55% de sus requerimientos nutricionales. La evaluación nutricional reportó que más del 50% de los niños presentaban desnutrición en diferentes niveles. Se realizaron dos jornadas de desparasitación que incluyó a los usuarios del comedor, las madres procesadoras de alimentos y

los padres y representantes de los niños. Dos talleres de cocina saludable, fue la estrategia que se utilizó para la transferencia de conocimientos y la preparación de recetas fáciles, económicas y nutritivas que los miembros de la comunidad pueden incorporar al menú en sus hogares y, se le entregó un recetario a cada asistente al taller. Con los niños y niñas se realizaron dos sesiones de educación nutricional sobre los grupos básicos de alimentos y la importancia de lavarse las manos para prevenir enfermedades. Al final de este período, el resultado de la evaluación nutricional fue positivo, aumentando el porcentaje de niños eutróficos de 35 a 52% y el porcentaje de desnutridos se redujo de 61 a 35%. Los testimonios que ofrecieron los miembros de la comunidad, expresaron la aceptación y aplicación de los conocimientos aprendidos en los cursos de cocina y su utilidad en la economía familiar.

Anales Venezolanos de Nutrición, publica artículos originales, revisiones, cartas al editor y comunicaciones breves relacionadas con biología humana, alimentación, nutrición y áreas afines, que contribuyan al avance de la investigación y difusión científica

Envío del Trabajo

El autor debe enviar un original del artículo, con una carta de presentación firmada por todos los autores como constancia escrita que han contribuido en el diseño, ejecución, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo y, en la revisión crítica del contenido del artículo original a ser publicado. Debe dejar constancia que el trabajo no ha sido publicado ni enviado a otra revista. También indicar el orden de los autores y el autor de correspondencia con su dirección y correo electrónico. Los autores cuando presentan el manuscrito, deben revelar todas las entidades financieras y las relaciones personales que puedan haber influido en el trabajo, es decir deben declarar explícitamente si existen o no conflicto de intereses.

La revista utiliza en forma preferencial el sistema electrónico, por lo tanto debe acompañar el envío de un CD, en "Word for Windows", en cuya etiqueta se indique el nombre del autor principal.

La correspondencia se enviará a la Revista Anales Venezolanos de Nutrición. Fundación Bengoa. Urbanización Altamira, 8ª Transversal con 7ª Avenida. Quinta Pacairigua. Caracas. Venezuela. Código Postal 1010. Teléfono: 2637127- 2636918. También puede enviarse al correo electrónico mlandaetajimenez@gmail.com

Sistema de Arbitraje

Todos los artículos originales pasan por un proceso de arbitraje externo, realizado por tres árbitros con experticia en el tema específico. Las revisiones igualmente son evaluadas por especialistas. La decisión se tomará de acuerdo a la opinión de los árbitros aprobada por el Comité Editorial. La autoría del artículo y el arbitraje, son del dominio exclusivo del Comité Editorial. Los autores recibirán

la opinión de los árbitros con las recomendaciones por parte del Comité en cuanto a modificaciones de forma y redacción. Las respuestas deben enviarse en un lapso prudencial, con una carta donde el autor señale las modificaciones realizadas y argumente aquellas que no considera adecuadas.

Normas Editoriales

Todas las partes del manuscrito deben estar escritas a doble espacio. Cada sección comenzará en página nueva, todas numeradas, con la siguiente secuencia: página del título, nombre completo de los autores (sin títulos profesionales), dirección de la(s) institución(es) donde fue realizado, y señalar con números consecutivos la que corresponde a cada autor.

Los artículos originales deben guardar la siguiente estructura:

Título en español e inglés (corto, no más de 15 palabras, 75 caracteres), Titulillo en español Resumen y Palabras Clave en español e inglés), Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Referencias. Cuadros e Ilustraciones. Cada sección debe comenzar en hoja aparte, así como también los cuadros e Ilustraciones con sus respectivos pies o epígrafe.

Resumen debe establecer los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (selección, métodos de observación y análisis) los hallazgos más importantes, proporcionar datos específicos y, significación estadística y las conclusiones principales sobre la base de los resultados del estudio. No debe contener referencias ni siglas que no estén identificadas. El límite máximo son 250 palabras y no debe ser estructurado. Al final del resumen deben estar 3 a 10 palabras clave, que incluyan descriptores en inglés, de la lista del "Medical Subject Headings (MeSH) y en español de la lista de "descriptores en Ciencias de la Salud" (DECS).

Introducción expresa el propósito del artículo, los antecedentes internacionales y nacionales, mediante referencias actualizadas. En el último

párrafo de la introducción debe aparecer en forma clara y precisa el objetivo del estudio.

Metodología describa claramente como se seleccionaron los sujetos que participaron en el estudio, edad, sexo y otras características importantes. En los manuscritos de revisión se incluirá una sección en la que se describan los métodos utilizados para localizar, seleccionar o extraer los datos.

Los estudios con humanos deben dejar constancia escrita de la aprobación por parte del Comité de Ética de la institución donde se realizó la investigación, así como el consentimiento de los individuos que participaron y, evitar en todo momento que puedan ser identificados, tener especial cuidado con las fotografías. Cuando se trate de experimentos con animales, mencione si se cumplieron las normas de la institución acerca del cuidado y uso de animales en el laboratorio.

Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para que puedan verificarse los resultados. Defina los términos, las abreviaturas y los símbolos estadísticos. Cuando sea posible, cuantifique los resultados y preséntelos con indicadores apropiados de medición de error o incertidumbre (como intervalos de confianza).

Resultados. Presente los resultados en el texto, cuadros, ilustraciones y figuras en una secuencia lógica. No repita en el texto la información que contienen los cuadros y figuras, sólo destaque lo más importante. Utilice en esta sección el tiempo pretérito.

Discusión. Destaque los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de los resultados. Cuidese de no repetir la información ya presentada en las secciones anteriores. Relacione las observaciones con la de otros estudios internacionales y nacionales, incorporando en la discusión el análisis de las referencias bibliográficas actualizada relacionadas con el estudio. Establezca el nexo entre las conclusiones y los objetivos del estudio, y cierre la discusión con la conclusión más importante del estudio o con la propuesta de nuevas hipótesis, cuando

estén justificadas.

Las Revisiones pueden ser solicitadas por el Editor preferentemente a especialistas sobre un tema de importancia científica en la actualidad, pero también se aceptan revisiones de autores, las cuales seguirán el proceso de arbitraje externo.

En la revista también se publican reportes cortos de hallazgos de interés para el ámbito de la revista, así como casos clínicos cuya ocurrencia sea un verdadero hallazgo.

Las cartas al editor, por lo general están referidos a comentarios de artículos recientes publicados en la revista y su extensión no debe ser mayor a dos páginas.

Cuadros. Cada cuadro debe escribirse a doble espacio, sin líneas verticales ni horizontales internas y en hoja aparte. Numérelas consecutivamente con números arábigos y asigne un título breve en minúscula. Cada columna llevará un encabezamiento corto o abreviado. En las notas al pie se explicarán todas las abreviaturas no usuales empleadas en el cuadro. Si incluye datos publicados o inéditos o de otra fuente, obtenga la autorización para reproducirlos y conceda el reconocimiento al autor. No incluya más de 5 cuadros, máximo de 5 columnas y 8 filas.

Ilustraciones (Figuras) Las figuras deben estar dibujadas en forma profesional (archivos electrónicos de las figuras en formato JPEG o GIF). Se numeran en forma consecutiva con números arábigos. Las fotografías deben ser en blanco y negro, con buen contraste, en papel satinado con las siguientes medidas 127x173 mm, sin exceder 203x 254 mm. Ubicar una por página, título breve y una leyenda que facilite la comprensión del contenido.

Agradecimientos Aparecen al final del texto, allí se incluyen las colaboraciones que deben ser reconocidos pero que no justifican la autoría, ayuda técnica, apoyo financiero y material y las relaciones que puedan suscitar conflicto de intereses.

Referencias Las referencias bibliográficas dan el soporte científico

al estudio realizado, por lo tanto deben ser recientes, preferiblemente de los últimos cinco años. Las referencias internacionales y nacionales constituyen antecedentes del estudio que se está publicando, de esta manera, también reconocemos la labor de los investigadores venezolanos que han aportado al tema en estudio. Numere las referencias consecutivamente siguiendo el orden como se mencionan por primera vez en el texto. Cite cuidadosamente en el texto, cuadros y figuras todas las referencias con un número entre paréntesis. Cuide que la escritura reproduzca fielmente el artículo original y vigile la escritura en inglés, para evitar cometer errores al transcribir la información.

Las referencias bibliográficas en Anales Venezolanos de Nutrición, siguen el estilo de las normas de Vancouver. (<http://www.icmje.org>). Abrevie los títulos de las revistas de acuerdo con el estilo del Index Medicus y consulte la lista de revistas indizadas en (<http://www.nlm.nih.gov>). No se aceptan como referencias resúmenes. Los artículos aceptados pero que todavía no se han publicado, se indican como "en prensa", con la información de la revista donde fue aceptado.

Ejemplos de referencias:

Artículos de revista

Enumere los primeros seis autores y añada la expresión "et al"

1. Artículo de revista ordinario

Bremer AA, Byrd RS, Auinger P. Racial trends in sugar-sweetened beverage consumption among US adolescents: 1988-2004. *Int J Adolesc Med Health* 2011; 23(3):279-86.

Libros

2. Individuos como autor:

Casademunt J. *Sobrepeso y obesidad infantil*. Barcelona: Editorial Océano; 2005.

3. Editores como autor:

Alemán M, Bernabeu-Mestre JB, editores. *Bioética y Nutrición*. Alicante. Universidad de Alicante: Editorial Agua Clara; 2010.

4. Capítulo de libro:

López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M. Los estudios de crecimiento y desarrollo físico en Venezuela. En: Fano

V, Del Pino M, Cano S, compiladores.

Ensayo sobre crecimiento y desarrollo presentado al Dr. Horacio Lejarraga por sus colegas y discípulos. Buenos Aires: Paidós; 2011. p. 431-454.

Material electrónico

5. Artículo de revista en Internet:

Vázquez de la Torre MJ, Vázquez Castellanos JL, Crocker Sagastume R. Hipertensión arterial en niños escolares con sobrepeso y obesidad. *Respyn* [Serie en Internet] 2011 Jul-Sep [citada 5 nov 2011]; 12(3): [6 pantallas]. Se consigue en: URL: http://www.respyn.uanl.mx/xii/3/articulos/Hipertension_arterial.htm

Para otros ejemplos de formato de referencias bibliográficas, los autores deberían consultar la página web: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. Para cualquier otro tipo de información se sugiere consultar: Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication Updated April 2010. <http://www.icmje.org>.

Antes de enviar el artículo, revise cuidadosamente las instrucciones a los autores y verifique si el artículo cumple con los requisitos editoriales de la revista Anales Venezolanos de Nutrición.