

Anales Venezolanos de Nutrición

2002. Vol. 15, N° 1



Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN 15, N° 1, AÑO 2.002

CONTENIDO

Editorial		
En recuerdo de Miguel Layrisse		
José María Bengoa	3	
Hemoglobina, ferritina y zinc sérico de mujeres en edad reproductiva. Su asociación con el uso de anticonceptivos		
Lesbia Meertens, Liseti Solano, Armando Sánchez.	4	
Cambios en las variables hematológicas y bioquímicas durante la gestación en mujeres eutróficas		
Ingrid Rached de Paoli, Arelis Azuaje Sánchez, Gladys Henríquez Pérez.....	10	
Consumo de frutas y hortalizas en adolescentes de un colegio privado de Caracas, Venezuela		
Paulina Lorenzana Albert, Jennifer Bernal Rivas, Juan Pablo Dehollain, Ramón Blanco.....	18	
Riesgo de déficit nutricional antropométrico en el primer trimestre del embarazo		
Armando Sánchez Jaeger, Evelyn Peña Perdomo, Liseti Solano Rodríguez, Amarilys García.....	26	
		Índice energía-proteína: relación con indicadores de la composición corporal en niños venezolanos
		Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez..... 32
		Sanare: Relato de un médico rural
		José María Bengoa..... 38
		Conferencias
		Curso de Postgrado en Planificación Alimentaria y Nutricional
		Werner Jaffé..... 44
		Notas
		SciELO 46
		Información para los autores 47

Anales Venezolanos de Nutrición

VOLUMEN 15, N° 1, Year 2.002

CONTENTS

Editorial		
In memory of Miguel Layrisse		
José María Bengoa	3	
Hemoglobin, ferritin and serum zinc in women of reproductive age. Its association with the use of contraceptives		
Lesbia Meertens, Liseti Solano, Armando Sánchez.	4	
Changes in hematological and biochemical variables during gestation in eutrophic women		
Ingrid Rached de Paoli, Arelis Azuaje Sánchez, Gladys Henríquez Pérez.....	10	
Fruit and vegetable consumption in adolescents from a private school in Caracas, Venezuela		
Paulina Lorenzana Albert, Jennifer Bernal Rivas, Juan Pablo Dehollain, Ramón Blanco.....	18	
Risk of anthropometric nutritional deficit in the first trimester of pregnancy		
Armando Sánchez Jaeger, Evelyn Peña Perdomo, Liseti Solano Rodríguez, Amarilys García.....	26	
Energy-protein index: relationship with body composition indicators in Venezuelan children		
Betty M. Pérez, Maritza Landaeta-Jiménez.....	32	
Sanare: A rural doctor's story		
José María Bengoa.....	38	
Conferences		
Postgraduate Course in Food and Nutrition Food and Nutritional Planning		
Werner Jaffé.....	44	
Notes		
SciELO	46	
Information for the authors	47	

Editorial

En recuerdo de Miguel Layrisse

1919 – 18 de abril del 2002

El reciente fallecimiento del Dr. Miguel Layrisse ha conmovido al mundo científico nacional e internacional. Trabajó hasta el último minuto de su vida, siempre pendiente de los resultados de la última investigación en marcha. Alguien lo llamó “el hombre de hierro”, porque esa área fue durante décadas su pasión inmarcesible. De origen vasco hizo de Venezuela no sólo su lugar de nacimiento, sino también de su trabajo y destino final, aunque su proyección tuvo un carácter internacional. Amaba asistir a los congresos científicos tanto de hematología como de nutrición, por distante que fuera el lugar de la reunión y a pesar de las limitaciones físicas que sufrió en los últimos años de su vida. El Dr. Leopoldo García Maldonado, ilustre sanitarista venezolano y que fuera Rector de la Universidad Central de Venezuela, solía contar que los venezolanos se podían dividir en dos grupos: los exportables y los no exportables. Layrisse fue sin duda uno de los exportables más destacados de los tiempos modernos. Figuró en el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud y participó en casi todas las reuniones técnicas que sobre anemias celebró la OMS. Yo que actué de secretario de varias de esas reuniones puedo dar fe del gran respeto con que se oían las opiniones de Layrisse. Así lo reconoció también la Universidad de las Naciones Unidas, con sede en Tokio, que adoptó la Unidad de Hematología del IVIC, dirigida por Layrisse, como Centro Asesor sobre Anemias para América Latina.

Destacar algunas de las condiciones de Layrisse a la ciencia es una tarea casi imposible, por la variedad de las investigaciones que llevó a cabo a lo largo de su vida. Cabe señalar sin embargo como logros más destacados el descubrimiento del antígeno del sistema sanguíneo Diego (factor Diego), los estudios de la cuantificación de la pérdida de sangre en la anquilostomiasis, los trabajos trascendentales de la absorción del hierro en distintos alimentos y más recientemente la importancia de la vitamina A en la absorción del hierro.

Pero las inquietudes de Layrisse no se conformaron con la investigación de los hechos desconocidos antes, sino que su preocupación por encontrar soluciones a los problemas constituyó uno de sus objetivos primordiales. Así fue la búsqueda constante de la fórmula química más aconsejable entre las distintas sales de hierro para enriquecer algunos cereales. Esa fue su gran pasión en los últimos años que, en cercana colaboración con el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, culminó con la adopción del enriquecimiento de las harinas de trigo y maíz, que tan buenos resultados han dado en el país.

Además de su vocación de investigador tuvo el Dr. Layrisse numerosas actividades con responsabilidad administrativa de alto nivel: Fue Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICIT) (1972 - 1975); Rector de la Universidad Central de Venezuela (1976 - 1980) y Director del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (1980 - 1984).

Las publicaciones y las distinciones recibidas por el Dr. Layrisse son innumerables. Fue a modo de resumen un investigador líder en su especialidad que alcanzó prestigio internacional, fue un buen amigo y un sabio ejemplar.

Ante el fallecimiento reciente de tantos amigos de mi generación (Horwitz, Zubirán, Cravioto, Ramos Galvan, Ramalinwassami, Layrisse, etc.) uno no puede menos que pensar que la desaparición de todos ellos es también una forma de morir un poco.

J. M. Bengoa

Hemoglobina, ferritina y zinc sérico de mujeres en edad reproductiva. Su asociación con el uso de anticonceptivos

Lesbia Meertens, Liseti Solano, Armando Sánchez.

Resumen: Las mujeres en edad reproductiva constituyen uno de los grupos de población vulnerables a las deficiencias específicas de nutrientes tales como anemia por deficiencia de hierro y deficiencia de zinc, asociada al uso de anticonceptivos orales. El objetivo de este estudio fue determinar los niveles de hemoglobina, ferritina y zinc sérico de mujeres en edad reproductiva y su asociación al uso de anticonceptivos. La muestra estuvo constituida por 60 mujeres de 15 a 45 años de edad, aparentemente sanas, que asistían a control de planificación familiar. Se determinó hemoglobina por método automatizado, ferritina por enzimoimmunoanálisis y zinc por espectrofotometría de absorción atómica y se evaluó el estado nutricional según Índice de Masa Corporal (IMC), así como el uso de anticonceptivos. La hemoglobina fue de $12,98 \pm 1,4$ g/dL, ferritina $30,77 \pm 18,78$ ng/ml, zinc $77,12 \pm 11,87$ µg/dl. 15% de las mujeres estuvieron desnutridas, 13,3% presentó sobrepeso y 13,3% obesidad. El 13,3% de las mujeres evaluadas presentaron deficiencia de hierro, un 21,7% estaban anémicas y 41,8% presentaron hipozincemia. No existió asociación entre deficiencia de hierro y zinc con el método anticonceptivo. Estos resultados constituyen una base para estudios de intervención en grupos vulnerables. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 4-9.*

Palabras clave: Edad reproductiva, hemoglobina, ferritina, zinc, dispositivo intrauterino, anticonceptivos orales.

Hemoglobin, ferritin and serum zinc in women of reproductive age. Its association with the use of contraceptives

Abstract: Women in reproductive age are one of the groups at risk of specific nutrient deficiencies. Iron deficiency anemia in the fertile woman is one of the most frequent nutritional problems, while the deficiency of zinc has been associated to the use of oral contraceptive in this same group. The purpose of this study was to determine the hemoglobin levels, serum zinc and ferritin of women in reproductive ages. The sample consisted of 60 women 15 to 45 years of age, apparently healthy, that attended the family planning control clinic of the regional health service. Hemoglobin was determined by an automated method, ferritin by enzyme immunoassay and zinc by atomic absorption spectrophotometry. Body Mass Index (BMI) was used to assess nutritional status. Use of contraceptives was determined. Mean values for hemoglobin, ferritin and serum zinc were 12.98 ± 1.4 g/dL, 30.77 ± 18.78 ng/ml, and 77.12 ± 11.87 µg/dl, respectively. Fifteen percent of the women was found undernourished, 13.3% presented overweight, and 13.3% obesity. Thirteen percent of the assessed women presented iron deficiency anemia and 41.8% hypozincemia. No significant association was found among iron and zinc deficiency and contraceptive use. These results suggest the need for intervention in this vulnerable group. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 4-9.*

Key words: Reproductive age, hemoglobin, ferritin, zinc, intra-uterine device, oral contraceptives.

Introducción

La deficiencia de hierro constituye el problema nutricional más frecuente entre los habitantes, tanto de países industrializados como en vías de desarrollo. La prevalencia de esta deficiencia en mujeres de edad fértil, en países industrializados es menor de 3% mientras que para aquellos en vías de desarrollo, oscila entre 9% y 4%. Según estudios de Fundacredesa, para Venezuela la frecuencia de anemia en este grupo de edad es de 16,5% (1-3).

El consumo inadecuado de este micronutriente conduce a la aparición de anemia, en especial en grupos vulnerables como son los niños y las mujeres jóvenes. En las mujeres en edad fértil existen además factores como las menorragias, el embarazo y la lactancia, que las hacen aún más vulnerables a cuadros de deficiencia de hierro (4).

Se ha observado que en aproximadamente el 10% de estas mujeres, las pérdidas de sangre menstrual son importantes. El uso de dispositivos intrauterinos y sus diferentes tipos, como medio de planificación familiar, aumenta la presencia de menorragias hasta en un 30%-50% de las mujeres. Existen casos en los cuales se han detectado anemias aún en mujeres que no consideran anormales sus pérdidas menstruales (5).

Centro de Investigaciones en Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo, Valencia - Venezuela.
Solicitar copia a: Lesbia Meertens. Apartado Postal 3458. el Trigal, Valencia, Edo. Carabobo, 2002-A. Email: ceinutuc@uc.edu.ve; lsolano@uc.edu.ve.
Financiado por Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Universidad de Carabobo.

Las consecuencias de la deficiencia de hierro son numerosas. En los adultos, la anemia se asocia a una disminución de la capacidad para la actividad física. En el sexo femenino, afecta al proceso reproductivo, con repercusiones negativas durante el embarazo, tanto para la madre como para el feto ya que aumenta el riesgo obstétrico, aumenta las probabilidades de aborto o parto prematuro, la prevalencia de bajo peso al nacer y de retardo en el crecimiento intrauterino (6,7).

El zinc al igual que el hierro, es un oligoelemento esencial que ocupa un sitio muy importante en el metabolismo humano. Forma parte de numerosas enzimas donde actúa como catalizador o estabilizador de sus estructuras (8). Entre las manifestaciones clínicas de su deficiencia se encuentra el retraso en el crecimiento, la depresión de la función inmunológica, la anorexia, la disfunción gonadal, la dermatitis y la alopecia, entre otras (9).

Algunos estudios muestran asociación entre los niveles bajos de zinc en el embarazo y las malformaciones congénitas, el bajo peso al nacer y algunas complicaciones en el parto (10). Se han observado cuadros de deficiencia de zinc en mujeres que reciben terapia con anticonceptivos orales, métodos de amplio uso en las mujeres de edad reproductiva, lo que las convierte en un grupo vulnerable a dicha deficiencia (11).

En esta investigación se plantea la evaluación del estado de los oligoelementos hierro y zinc en mujeres de edad reproductiva a fin de determinar su riesgo nutricional de deficiencia y de contribuir tanto a un mejor conocimiento de este grupo de edad, como a favorecer los cambios que se requieran.

Materiales y métodos

Se evaluaron 60 mujeres entre 15 y 45 años de edad, aparentemente sanas, en control de planificación familiar en un ambulatorio del municipio Naguanagua, Estado Carabobo, de la región centro norte de Venezuela.

La muestra fue seleccionada en forma probabilística por tablas aleatorias, entre las mujeres que acudían a la consulta, las cuales después de ser informadas sobre el estudio aceptaron voluntariamente participar. Se realizó entrevista personal donde se incluyó evaluación del estrato socioeconómico según el método de Graffar modificado por Méndez Castellano (12) y se solicitó información sobre el método anticonceptivo usado, lo que fue corroborado por la historia clínica de la paciente en el servicio de planificación familiar.

El periodo de evaluación fue de dos meses entre julio

y agosto de 1999, mediante dos visitas semanales del grupo de investigadores al centro de salud para contacto y recolección de la información.

Se evaluó la dieta consumida mediante recordatorios de 24 horas realizados 3 días de la semana, incluyendo un día del fin de semana. El primer recordatorio coincidió con el día en que se practicó la extracción de muestra sanguínea.

Los datos fueron analizados con el programa Food Processor II ampliado con la Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela. Se utilizaron valores del 85%-110% para definir un consumo adecuado con base en las recomendaciones dietarias (13).

Se realizó evaluación antropométrica, en condiciones de ayuno, en ropa interior y sin zapatos, determinándose el peso y la talla en una balanza de pie, perfectamente calibrada según metodología descrita por Gibson (13). Dichas mediciones fueron utilizadas para la determinación del Índice de Masa Corporal (IMC) según la fórmula: $IMC = \text{Peso} / \text{Talla}^2$, lo que permitió clasificar el estado nutricional en: Bajo peso: cuando el IMC fue menor de 19,8 kg/m², Normal: entre 19,8 y 26 kg/m², Sobrepeso: 26 a 29 kg/m² y Obesidad: mayor de 29 kg/m², según los criterios del Sub-Comité sobre Estado Nutricional del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, en 1990 (14).

En condiciones de ayuno y a primera hora de la mañana se practicó extracción de sangre venosa, y se colocó en tubo con anticoagulante (EDTA) para la determinación de hemoglobina, por método automatizado y en tubo sin anticoagulante, para las determinaciones de ferritina por enzimoimmunoanálisis (Eti-Ferrik P3156 Biomédic) y albúmina sérica por nefelometría. Se consideró deficiente una concentración menor a 12 ng/ml de ferritina, de 12 g/dL para hemoglobina, menor de 3,5 g/dL para albúmina (13).

Otra alícuota se colocó en tubo de polietileno nuevo, libre de elementos trazas para la medición de zinc sérico por espectrofotometría de absorción atómica. Los valores normales de zinc oscilan entre 70 y 120 mg/dL, considerándose deficientes, niveles menores a 70 mg/dL (13).

Se determinaron estadísticos descriptivos, se evaluó la normalidad de la distribución, comparándose las variables en estudio mediante análisis de varianza, previo test de Levene y las asociaciones por la prueba de Chi². Se utilizó un nivel de significación estadística de 0,05. El análisis estadístico se realizó por el programa SPSS v 8.0 (15).

Resultados

La edad promedio de las integrantes de la muestra fue de 28,3±8,4 años y de acuerdo a la evaluación del estrato socioeconómico, según el método de Graffar modificado por Méndez Castellano (12), la totalidad pertenecía a los estratos IV (pobreza relativa) y V (pobreza crítica). El 35% de las pacientes usaba dispositivos intrauterinos, 21,6% anticonceptivos orales y 43,3% otros métodos (ritmo, preservativos y diafragma).

Las integrantes de la muestra presentaron un subconsumo calórico, con una dieta adecuada para proteína, y deficiente para hierro, zinc y fibra Cuadro 1. Los valores promedios de las diferentes variables bioquímicas estudiadas, están dentro del rango normal de referencia (13), pero al comparar por estado nutricional, se encontró que los niveles de hemoglobina fueron significativamente más bajos en las mujeres con bajo peso, mientras que para la ferritina y el zinc las diferencias no alcanzaron significado estadístico. Las mujeres con sobrepeso mostraron los valores más altos de los parámetros estudiados pero sin alcanzar diferencias significativas (Cuadro 2).

Al analizar los niveles de las variables bioquímicas de acuerdo al método anticonceptivo usado, se observa una tendencia a niveles de hemoglobina y ferritina más bajos y zinc más alto en las mujeres con dispositivos intrauterinos que en aquellas que usaban anticonceptivos orales u otros métodos, pero sin que existieran diferencias significativas entre ellas (Cuadro 3).

Cuadro 1. Consumo dietario y variables de laboratorio en mujeres en edad reproductiva, Valencia 2000.

Parámetro	Consumo	Adecuación (%)
Dietarios		
Calorías (kcal/d)	1361 ± 396	68,06 ± 20,3
Proteínas (g/d)	51 ± 15	109,9 ± 38,3
Hierro (mg/d)	14,4 ± 6,0	80,29 ± 33,8
Zinc (mg/d)	8,19 ± 3,59	54,59 ± 23,9
Calcio (mg/d)	398 ± 101	48,80 ± 10,2
Fibra (mg/d)	3,92 ± 2,7	10,06 ± 7,6
Laboratorio		
Hemoglobina (g/dL)	12,9 ± 1,4	
Ferritina (ng/mL)	30,7 ± 18,6	
Zinc (µg/dL)	77,1 ± 11,8	
Albúmina (g/dL)	3,6 ± 0,9	

Cuadro 2. Hemoglobina, ferritina y zinc sérico según el estado nutricional de mujeres en edad reproductiva, Valencia 2000.

Estado Nutricional	Hemoglobina (g/dL) X±DS	Ferritina (ng/mL) X±DS	Zinc Sérico (µg/dL) X±DS
Bajo Peso (n=9, 15%)	11,7 ± 1,3 ^a	22,1 ± 13,0	74,2 ± 16,4
Normal (n= 35, 58,3%)	13,1 ± 1,4	29,0 ± 15,1	77,11 ± 9,9
Sobrepeso (n=8, 13,3%)	13,6 ± 0,6	41,8 ± 25,5	82,8 ± 16,4
Obesidad (n=8, 13,3%)	13,0 ± 0,9 a	37,7 ± 25,5	74,8 ± 8,2
ANOVA (f) (p)	3,5646* 0,0204	2,33059 0,0866	0,8837 0,4552

(n = 60) *Significativo p < 0,05; ^a: bajo peso diferentes de sobrepeso.

La anemia se presentó en 21,7% de las mujeres y de estas en 38,5% se debió a deficiencia de hierro. En las mujeres que no tenían anemia (78,3%) la prevalencia de deficiencia de Fe solo alcanzó el 6.4%. (Cuadro 4)

En el Cuadro 5 se muestra la asociación entre la deficiencia de hierro medida por valores menores a 12 ng/mL de ferritina y el uso de anticonceptivos. Puede observarse que de las 8 mujeres que presentaron deficiencia de hierro, 5 (62,5%) usaban dispositivos intrauterinos.

La hipozincemia se presentó en 41% de las mujeres y de ellas, la prevalencia más alta se observó en las que usaban métodos como el ritmo y mecánicos, mientras que, en las no hipozincémicas, la mayor prevalencia se dio entre las que usaban DIU (Cuadro 6).

Cuadro 3. Hemoglobina, ferritina y zinc sérico de mujeres en edad reproductiva, según método anticonceptivo utilizado, Valencia 2000.

Métodos Anticonceptivos	Hemoglobina (g/dL) X±DS	Ferritina (ng/mL) X±DS	Zinc Sérico (µg/dL) X±DS
Intrauterinos (n=21, 35%)	12,7 ± 1,4	28,4 ± 21,4	80,57 ± 12,4
Orales (n=13, 21,6%)	13,2 ± 1,3	35,4 ± 13,3	77,23 ± 11,7
Otros (n=26)	13,0 ± 1,3	30,3 ± 18,8	74,38 ± 11,2
ANOVA (f) (p)	0,5961 0,5543	0,5746 0,5662	1,6118 0,2085

(n= 60); p > 0,05

Cuadro 4. Distribución de la muestra según niveles deficientes de hemoglobina y ferritina, Valencia, 2000.

Hemoglobina	Ferritina <12 ng/dL		312 ng/dL		Total	
	n	%	n	%	n	%
<12 g/dL	5	38,5%	8	61,5%	13	21,7%
=12 g/dL	3	6,4%	44	93,6%	47	78,3%
Total	8	3,3%	52	86,7%	60	100%

No se calculó Chi² ya que hay celdas con n menor a 5

Cuadro 5. Niveles de ferritina y métodos anticonceptivos en mujeres en edad reproductiva, Valencia 2000.

Ferritina	Métodos Anticonceptivos			Total n (%)
	Intrauterinos n (%)	Orales n (%)	Otros n (%)	
< 12 ng/mL	5 (62,5)	0	3 (37,5)	8 (100,0)
312 ng/mL	16 (30,8)	13 (25,0)	23 (44,2)	52 (100,0)
Total	21 (35,0)	13 (21,7)	26 (43,3)	60 (100,0)

No se calculó Chi² ya que hay celdas con n menor a 5

Cuadro 6. Niveles de zinc sérico y métodos anticonceptivos utilizados en mujeres en edad reproductiva. Valencia, 2000.

Zinc Sérico	Métodos Anticonceptivos			Total n (%)
	Intrauterinos n (%)	Orales n (%)	Otros n (%)	
< 70 µg/dL	6 (24,0)	5 (20,0)	14 (56,0)	25 (100,0)
3 70 µg/dL	15 (42,9)	8 (22,9)	12 (34,3)	35 (100,0)
Total	21 (35,0)	13 (21,7)	26 (43,3)	60 (100,0)

n = 60; p > 0,05

Discusión

La deficiencia de hierro es reconocida como la mayor causa de anemia nutricional, tanto en los países en vías de desarrollo, como en los industrializados, jugando un papel determinante en las patologías que se relacionan con la mujer en edad fértil y en la mayoría de los casos, es la causa principal de anemia en las mujeres jóvenes (4).

En esta investigación los niveles de hemoglobina y ferritina del grupo evaluado estuvieron dentro del

rango establecido como normal, pero a pesar de ello, al distribuir la muestra según los puntos de corte para establecer anemia y deficiencia de hierro, se observó que el 21,7% de las mujeres evaluadas presentaron anemia y 13,3% de ellas depleción de depósitos de hierro o deficiencia de Fe.

La prevalencia de la deficiencia de hierro fue mayor en las anémicas. Según la OPS esta prevalencia representa un problema de salud pública, aún cuando es menor que la de la mayoría de los países latinoamericanos (16).

Las causas de la anemia son múltiples y complejas, pero las más frecuentes son un consumo inadecuado de hierro ya sea por un aporte insuficiente o porque su biodisponibilidad disminuya y, las pérdidas excesivas de sangre en la mujer durante la menstruación (menorragia) y el parto (4).

En el grupo evaluado se observó un subconsumo calórico con una adecuación proteica dentro del rango normal y un consumo promedio de hierro (14,4 mg/día) cercano a las recomendaciones, lo que representa una adecuación del 80%. Debe destacarse que el hierro consumido fue principalmente de fuentes no hemínicas y que el aporte dietario de calcio y fibra estuvo por debajo de las recomendaciones.

Además, el 20% de las mujeres tuvo un consumo por debajo de los 2/3 de la RDA. Todo esto pudiera explicar en parte, la prevalencia de anemia en ellas.

Es de hacer notar que en este estudio, en las mujeres con bajo peso se observaron los niveles más bajos de hemoglobina y ferritina, lo cual podría deberse a una mayor deficiencia en el consumo calórico y, por consiguiente, del mineral. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rangan y col, al evaluar mujeres jóvenes australianas (17).

Por tratarse de mujeres en edad fértil, en este grupo se evaluó el método anticonceptivo usado, resultando que el 35% utilizaba dispositivo intrauterino. El uso de anticonceptivos intrauterino aumenta la tendencia a menorragia aproximadamente de un 30%-35% en las mujeres que lo usan, como consecuencia este podría ser otro factor de riesgo para favorecer la anemia en este grupo de edad (5,18).

En esta investigación se encontró que las mujeres que usaban dispositivos intrauterinos presentaban niveles de hemoglobina y ferritina más bajos que las que utilizaban otras formas de anticoncepción aún cuando no hubo diferencia significativa entre ellas. Igualmente, de las mujeres con deficiencias de hierro el 62,5% usaban dispositivos intrauterinos.

Faguer en 1994 (19) determinó los niveles de ferritina en mujeres francesas que usaban dispositivos intrauterinos y reportó una disminución de dichos niveles en el grupo.

El zinc, al igual que el hierro, es un oligoelemento esencial que tiene un sitio muy importante en el metabolismo humano. Entre los grupos de población afectados por su deficiencia están los niños, las mujeres en edad reproductiva, en especial las embarazadas y los ancianos, sobretodo si pertenecen a estratos socioeconómicos bajos (20).

En esta investigación, el promedio de zinc sérico del grupo evaluado fue de $77,17 \pm 11,87$ mg/dL, ubicándose dentro del rango normal de referencia (70-120 mg/dL), y coincide con niveles de albúmina sérica cercanos al límite inferior.

El 41,5% de las mujeres presentaron menos de 70 mg/dL, es decir, estaban hipozincémicas. Este hecho pudiera deberse a que el consumo promedio del micronutriente fue de 8,9 mg/d, lo que estuvo por debajo de las recomendaciones dadas y su adecuación fue deficiente en el 40% de las integrantes de la muestra.

Una explicación al hallazgo de una mayor prevalencia de hipozincemia que de deficiencia de hierro, ante la presencia de que ambos elementos comparten las principales fuentes, podría ser el hecho de que las mujeres en su hábito de alimentación consumían diariamente un alimento fortificado con hierro, entre otros nutrientes, como lo es la harina de maíz.

Posaci y col (21), midieron los niveles de zinc en 40 mujeres de edad fértil, reportaron unos niveles promedio de $111,4 \pm 9,50$ ug/dL, que como se observa, son más altos que los obtenidos en esta investigación pero no presentan resultados de consumo dietario, los cuales podrían contribuir al análisis.

Al distribuir la muestra según el método de anticonceptivo usado, se observó que los niveles de zinc sérico fueron más bajos en las mujeres que utilizaban anticonceptivos orales, que en las que utilizaban dispositivos intrauterinos, aún cuando la diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto parece deberse a una redistribución en los diferentes compartimientos corporales que sufre el zinc por la influencia hormonal estrogénica (11).

Dorea y col, en 1982, reportaron niveles de zinc sérico de 114 ug/dL en 24 mujeres que usaban anticonceptivos orales, mientras que, las que utilizaban otros métodos presentaban valores de 129 ug/dL (11). Como se puede observar, la variable muestra igual comportamiento que el obtenido en la presente investigación.

Bencomo y col en 1998, en una muestra de 23 mujeres que habían recibido anticonceptivos orales, reportó niveles de zinc significativamente bajos (22).

El hecho de haber encontrado en esta investigación que el 13,3% y el 41,5% de las mujeres presentaban deficiencias de hierro y zinc, respectivamente, destaca la importancia de evaluar el estado de los oligoelementos hierro y zinc en las mujeres de edad reproductiva, ya que una deficiencia de ellos en las mujeres en edad fértil puede dar lugar a alteraciones en la capacidad reproductiva, anomalías congénitas en el producto del embarazo, retardo de crecimiento intrauterino o una evolución desfavorable de la gestación (23,24).

Los resultados obtenidos plantean la necesidad de planificar, diseñar e implementar programas de intervención con relación a las deficiencias específicas de micronutrientes en grupos vulnerables.

Referencias

1. Mac Phail P. Deficiencia de hierro y el mundo en desarrollo. Arch Latinoam Nutr. 2001; 51(Supl1):2-6.
2. Trugo N. Micronutrient regulation in pregnant and lactating women from Rio de Janeiro. Arch Latinoam Nutr. 1997; 47(2.supl1):30-4.
3. Fundacredesa. Impacto del enriquecimiento de las harinas en niños, jóvenes y adultos de la población Venezolana. Ministerio de la Secretaria. Caracas 1998.
4. School T, Hediger M. Anemia and iron deficiency. Anemia: compilation of data on pregnancy outcome. Am J Clin Nutr 1994;59 (Suppl) 492-501.
5. Yip R, Dalman P. Iron. En: Present knowledge in nutrition. 6ta Edición ILSI Washington 1996;277- 89.
6. School T, Hediger M, Fixher R. Anemia vs iron deficiency increased risk of preterm delivery in a prospective study. Am J Clin Nutr 1992; 55:985-88.
7. Allen L. Embarazo y deficiencia de hierro. En: Deficiencia de hierro. CESNI. El Salvador. 1997; 135-51.
8. Solano L, Meertens L, Peña E, Arguello F. Deficiencias de micronutrientes. Situación Actual. An Ven Nutr. 1998; 112: 48-54.
9. Cousins R, Hempe J. Zinc. En: Present knowledge in nutrition. ILSI. Washington 1996;293-306.
10. Caufield L, Zavaleta N, Shaugar A, Meriardi M. Potential contribution of maternal zinc supplementation during pregnancy to maternal and child. Am J Clin Nutr 1998;68 (Suppl) 499-508.
11. Dorea J, Ferroz E, Quiroz E. Efectos de esteroides sobre niveles séricos de zinc y cobre. Arch Latinoam Nutr 1982; 32:101-10.
12. Méndez Castellano H, de Méndez M. Sociedad y Estratificación. Fundacredesa. Venezuela 1994.
13. Gibson R. Principles of nutritional assessment. Edit Oxford University Press USA 1.990.

14. Institute of Medicine National Academy of Sciences. Nutrition During Pregnancy. National Academy Press. Washington 1990.
15. Statistical package for Social Sciences. Versión 8.0.
16. Organización Panamericana de la Salud. Estimación de la prevalencia de anemia en América Latina y el Caribe. Comité Técnico. 1996.
17. Rangan A, Blight G, Binns C. Iron status and non specific symptoms of female students. *J Am Coll Nutr*. 1998; 17: 351-55.
18. Hallberg I, Hulthén L, Garby L. Iron stores and hemoglobin iron deficits in menstruating woman. Calculations based on variations in iron requirements and bioavailability of dietary iron. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 650-57.
19. Faguer C. Study and significance of ferritin levels in 104 women using intrauterine devices. *J Gynecol Obstet Biol Report*. 1994;23:141-4.
20. Hambidge M. Human dietary zinc deficiency. *J Nutr* 2000; 130:1344S-49.
21. Posaci C. Copper, zinc and magnesium levels in patients with premenstrual syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1994; 73:452-55.
22. Bencomo F, Cruz M, Amador M, Puente S, Abreu M, Hernández R. Repercusión de los contraceptivos orales en los niveles de zinc y cobre en las madres y sus recién nacidos. *Rev Cub Pediatr* 1988; 60:505-12.
23. Negggers Y, Culter G, Acton R, Alvarez J, Bonner J, Goldemberg. A positive association between maternal serum zinc concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr* 1990; 51:678 -84.
24. Martí A, Peña G, Muñoz S, Lanás F, Comunian G. Association between prematurity and maternal anemia in Venezuelan pregnant women during third trimester and labor. *Arch Latinoam Nutr* 2001; 51:44-8.

Cambios en las variables hematológicas y bioquímicas durante la gestación en mujeres eutróficas

Ingrid Rached de Paoli, Arelis Azuaje Sánchez, Gladys Henríquez Pérez

Resumen: Se planteó determinar los niveles séricos de las variables hematológicas y bioquímicas en los tres trimestres de la gestación y analizar los cambios de estos parámetros a lo largo del embarazo. El grupo de estudio estuvo constituido por 62 embarazadas eutróficas, sanas, con edades entre 16 y 37 años, evaluadas en el Centro de Atención Nutricional Infantil "Antímamo", en el lapso comprendido entre octubre de 1.998 y agosto de 2.000, a quienes se les practicó una evaluación bioquímica trimestral que incluyó: hematología completa, hierro sérico, ferritina, porcentaje de saturación de transferrina, capacidad de unión del hierro a la transferrina, glucosa, nitrógeno ureico, creatinina, ácido úrico, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina, magnesio, triglicéridos, colesterol, proteínas totales, albúmina y relación albúmina/globulina. Se calcularon los descriptivos (promedio, mediana y desviación estándar) y los cambios intertrimestrales y totales de dichas variables. Se aplicó "t" de Student (p -valor <0.05). Los cambios intertrimestrales de los parámetros hematológicos y bioquímicos resultaron en una disminución global significativa excepto para glóbulos blancos, volumen corpuscular medio, capacidad de unión del hierro a la ferritina, ácido úrico, triglicéridos, colesterol y fosfatasa alcalina, los cuales incrementaron sus valores. En la mujer gestante con estado nutricional adecuado se producen variaciones fisiológicas de los parámetros hematológicos y bioquímicos, de allí la necesidad de utilizar valores específicos en este grupo vulnerable en la práctica clínica diaria. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 10-17.*

Palabras clave: Embarazo, hematología, bioquímica, nutrición de la madre.

Changes in hematological and biochemical variables during gestation in eutrophic women

Abstract: The object was to determine the serum levels of the hematological and biochemical variables in the three trimesters of gestation and to analyze the changes of these variables during gestation. The study group was formed by 62 pregnant women, well nourished, healthy and between the ages of 16 and 37, evaluated at the Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA), between October 1998 and August 2000. A hematological profile, serum iron, ferritin, transferrin saturation (%), iron-binding capacity, glucose, ureic nitrogen, creatinine, uric acid, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, magnesium, tryglicerides, cholesterol, total protein, albumin, and the protein/albumin rate were obtained from each one of the pregnant women in each pregnancy trimester. The descriptive statistics (mean, median and standard deviation) of the biochemical variables of the three trimesters of gestation, the intertrimestrial and total changes were obtained. "t" Student was applied (p -value < 0.05). The intertrimestrial changes of the hematological and biochemical profiles resulted in a significant global decrease except for the white blood cells, mean corpuscular volume, total iron-binding capacity, uric acid, trygliceride, cholesterol and phosphatase alkaline whose values increased. A pregnant woman, who is well-nourished, experiments changes in the hematological and biochemical variables, resulting in the need for using specific values in this vulnerable group. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 10-17.*

Key words: Pregnancy, hematological, biochemical, mother's nutrition.

Introducción

En la mujer gestante se producen importantes mecanismos de adaptación metabólicos y fisiológicos poco tiempo después de la concepción que continúan durante todo el embarazo (1,2). Los cambios fisiológicos sanguíneos se

producen como adecuación del organismo de la mujer a las mayores exigencias derivadas del desarrollo fetal y uterino, que incluyen la formación de un nuevo órgano esencialmente vascular, la placenta, que consume gran parte del gasto sanguíneo (3,4). Las modificaciones sanguíneas son de tipo físico y químico. Las de tipo físico incluyen un aumento del volumen sanguíneo en un 40%-45%, con ganancia absoluta de plasma, de volumen celular y de hemoglobina (5). Sin embargo, el incremento de estos dos últimos elementos ocurre a menor velocidad que el del plasma por lo que se origina una oligocitemia relativa. La hipervolemia inducida

Centro de Atención Nutricional Infantil (CANIA).
Solicitar copia a: Ingrid Rached de Paoli. Centro de Atención Nutricional Infantil (CANIA). Caracas - Venezuela. Av. Intercomunal de Antímamo con Av. Principal de El Algodonal. CANIA. Antímamo, ZP: 1100; Apartado 20485. Caracas - Venezuela. Teléfono: 4714848, FAX 4714347. Email: accaniadg@cantv.net
Subvencionado por el Centro de Atención Nutricional Infantil (CANIA) y el CONICIT (F-97000-910)

por el embarazo es necesaria para cubrir las demandas del útero gravídico, para proteger a la madre y al feto de los efectos deletéreos de la disminución del retorno en posición supina y erecta y para evitar que la madre padezca los efectos adversos de la pérdida de sangre durante el parto (1). Entre las alteraciones químicas se encuentran los cambios en diversos componentes del sistema de coagulación, modificaciones en las proteínas totales y fraccionadas, en los lípidos plasmáticos, hierro sérico y los componentes del metabolismo del calcio. A pesar de la importancia de conocer los cambios fisiológicos de las variables bioquímicas a lo largo del embarazo para su adecuada interpretación, son pocas las investigaciones publicadas sobre este tópico a nivel internacional; entre ellas se encuentran las siguientes: Knight et al. realizó un estudio de tipo transversal (la muestra varió entre 13 y 143 casos), en gestantes suplementadas con polivitamínicos, a las que se les determinó en cada trimestre de la gestación el valor promedio de hematología completa, ferritina, proteínas totales y fraccionadas, creatinina, nitrógeno ureico (BUN), ácido úrico y calcio (5). Padrón et al. estudiaron 54 mujeres gestantes, sanas, suplementadas con hierro con el objetivo de conocer los cambios del estado nutricional del hierro durante la gestación (6). Tedesco et al. realizaron un estudio longitudinal en gestantes sanas para determinar el comportamiento de la ferritina a lo largo del embarazo (7). Mathias et al. efectuaron un estudio longitudinal de niveles séricos de ácido úrico en 52 gestantes sanas (8).

Por otra parte, en nuestro país, no existen valores de referencia para las variables hematológicas y bioquímicas durante el embarazo, por lo que los especialistas del área se ven obligados a utilizar los valores de referencia para mujeres no gestantes, teniendo presente los cambios fisiológicos durante la gestación para su interpretación, de allí que se propone una investigación para determinar los valores séricos de las variables hematológicas y bioquímicas en los tres trimestres de la gestación, y analizar sus cambios durante el embarazo en mujeres eutróficas.

Materiales y métodos

El grupo de estudio estuvo constituido por 62 embarazadas eutróficas, sanas, con edades entre 16 (todas las adolescentes tenían edad ginecológica mayor de 4 años) y 37 años, evaluadas entre octubre de 1.998 y agosto de 2.000 en el Centro de Atención Nutricional Infantil "Antímano". Las gestantes tenían control nutricional mensual y fueron suplementadas con 5 mg interdiarios de ácido fólico (menor concentración

encontrada en el país) y 30 mg diarios de hierro elemental bajo la forma de sulfato ferroso desde el primer trimestre hasta el final del embarazo y una cápsula de polivitamínico a partir del cuarto mes de la gestación, esquema de suplementación recomendado en gestantes en condiciones nutricionales adecuadas.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: edad gestacional \geq 13 semanas, certeza de la edad gestacional calculada por fecha de última regla validada, embarazos simples y una evaluación hematológica y bioquímica en cada trimestre.

Las variables hematológicas y bioquímicas y las pruebas de laboratorio utilizadas para su determinación fueron: conteo celular por impedancia, hemoglobina (cianometahemoglobina), hierro sérico y capacidad de unión del hierro no saturado a la transferrina (ferrocina), creatinina (picrato alcalino), calcio (o-cresolftaleína), fósforo (molibdato de amonio), magnesio [1-azo-2-hidroxi-3-(2,4-dimetilcarboxanilido)-naftaleno-1-(2-hidroxibenceno-5-sulfonato)], proteínas totales (iones cúpricos) y albúmina (bromocresol verde aniónico) por métodos colorimétricos; glicemia (hexoquinasa/glucosa 6 fosfato deshidrogenasa), nitrógeno ureico (ureasa glutamato deshidrogenasa) ácido úrico (uricasa/peroxidasa), triglicéridos (L-a-glicerol fosfato oxidasa), colesterol (esterasa/oxidasa/peroxidasa) y fosfatasa alcalina (fosfato p-nitrofenil) por métodos enzimáticos. El equipo utilizado para la hematología fué el Coulter® y para la química el Express Plus®, con control de calidad bianual.

Las variables bioquímicas fueron categorizadas como normales o alteradas tanto en déficit como en exceso durante la gestación, aplicando los puntos de corte del Instituto de Medicina de Estados Unidos para la hemoglobina y el hematocrito (9), los valores de referencia para mujeres gestantes de Sauberlich para la proteína, la albúmina, el calcio, el fósforo, la fosfatasa alcalina y el magnesio (10), los de Knight para los glóbulos rojos y blancos, los índices hematimétricos, la ferritina, la creatinina y el nitrógeno ureico (BUN) (5) y los de Mathias para el ácido úrico (8). El resto de los parámetros hematológicos (neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos y plaquetas) y bioquímicos (hierro sérico, % de transferrina, globulina, glucosa, triglicéridos y colesterol) se compararon con valores de referencia para mujeres no gestantes por no disponerse de valores de referencia publicados para este grupo vulnerable tanto en la literatura nacional como internacional (11).

A todas las mujeres se les aplicaron pruebas intradérmicas y serológicas, para descartar infección

reciente por *Toxoplasma*, en el Instituto de Medicina Tropical de la Universidad Central de Venezuela y pruebas serológicas para Rubeola y Citomegalovirus en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel", con el fin de clarificar el estado de salud de las gestantes.

La evaluación del estado nutricional de la gestante se hizo en base a indicadores clínicos y antropométricos. La clasificación antropométrica del estado nutricional en el primer trimestre se hizo aplicando un software diseñado para tal fin, que utilizó la metodología sistematizada en Venezuela para la evaluación nutricional de la mujer (12). En ese lapso la interpretación de los indicadores tradicionales y de composición corporal se hizo utilizando los estándares antropométricos derivados por Frisancho AR. a partir de los datos del NHANES I y II (13), ya que los nacionales solo incluyen datos hasta los 19 años. En los siguientes trimestres de la gestación para la categorización del estado nutricional en ambos grupos de edad, sólo se consideró el índice de masa corporal (IMC) de acuerdo a las semanas de gestación, utilizando los valores de referencia validados de la gráfica de Atalah *et al.* (14). Ésto debido a que es el único indicador antropométrico del que se tienen datos para su interpretación a lo largo del embarazo.

La categoría eutrófica resultó de las siguientes combinaciones:

Primer trimestre		Segundo y tercer trimestre	
Clínica	Antropometría *	Clínica	Antropometría **
Presencia o no de palidez cutáneo mucosa, xerosis y caries dentales	IMC $\geq P15 - < P85$ Indicadores de composición corporal en $\geq P15 - < P85$	Presencia o no de palidez cutáneo mucosa, xerosis y caries dentales	IMC (E. Atalah) Zona de normalidad

*Valores de referencia de Frisancho AR. (13)

**Valor de referencia de Atalah E. (14)

Para el análisis estadístico se calcularon los descriptivos (promedio, mediana y desviación estándar) trimestrales de las variables y los de sus cambios trimestrales. Se aplicó "t" de Student (p-valor<0.05) para determinar si los cambios trimestrales son significativos. El procesamiento de los datos se realizó con el programa SPSS (Versión 9,0).

Resultados

El promedio y la desviación estándar de las variables hematológicas para cada uno de los trimestres del embarazo se observan en el Cuadro 1. El valor

Cuadro 1. Promedio y desviación estándar de las variables del perfil hematológico en los tres trimestres del embarazo.

Variable Hematológica	1er Trimestre		2do Trimestre		3er Trimestre	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Glóbulos rojos (x 106/u/L)	4,32	0,35	3,94	0,29	4,09	0,36
Glóbulos blancos (x 103/u/L)	8,05	2,05	8,96	2,22	8,95	2,38
Neutrófilos (%)	67,27	7,85	69,72	6,57	68,93	6,60
Linfocitos (%)	30,18	7,53	27,47	6,17	28,36	6,52
Monocitos (%)	0,47	0,74	0,73	0,95	0,53	1,22
Eosinófilos (%)	2,08	1,49	2,08	1,79	2,18	1,79
Basófilos (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,26
Plaquetas (x 103/u/L)	260,02	53,81	246,53	49,52	241,84	49,93
Hemoglobina (g/dL)	12,32	1,04	11,40	0,85	11,69	1,03
Hematocrito (%)	38,76	3,33	35,87	2,55	37,22	3,31
VCM (fL)	89,82	4,66	91,27	4,98	91,16	4,83
HCM (pg)	28,48	1,80	28,99	1,69	28,62	1,78
CHCM (g/dL)	31,81	0,83	31,77	0,81	31,22	1,54

promedio de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) en los tres trimestres de la gestación se encontró dentro de los rangos de normalidad para una mujer gestante. Es de destacar los valores bajos de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y de la hemoglobina corpuscular media (HCM) a lo largo de todo el embarazo respecto a mujeres gestantes (5). En relación a las variaciones trimestrales de los parámetros hematológicos, los cambios significativos fueron tanto por disminución como por incremento entre el primero y segundo trimestre y entre el segundo y tercero, con un resultado global de disminución significativo para GR, plaquetas, Hb, hematocrito y CHCM, y de incremento para glóbulos blancos (GB) y volumen corpuscular medio (VCM) (Cuadro 2).

El promedio y desviación estándar de la química sanguínea para cada uno de los trimestres del embarazo se

observa en el Cuadro 3. Es de señalar los valores séricos bajos de creatinina, nitrógeno ureico y calcio en los tres trimestres de la gestación en relación a los valores de referencia de una mujer gestante (5,10). El resto de los parámetros bioquímicos que se compararon con dichos valores de referencia, se encontraron dentro de los rangos de normalidad en los tres trimestres analizados (10). Los siguientes valores estuvieron por encima de la normalidad para una mujer no embarazada: colesterol en el segundo y tercero y triglicéridos, sólo en el último. Respecto a las variaciones trimestrales de las variables bioquímicas, la mayoría de los cambios fueron por disminución significativa entre el primer y segundo trimestre y por incremento entre el segundo y tercero, con un resultado global de disminución para todas las variables excepto TIBC, ácido úrico, triglicéridos, colesterol y fosfatasa alcalina que incrementaron sus valores (Cuadro 4).

Cuadro 2. Descriptivos de los cambios trimestrales de las variables del perfil hematológico.

Variable hematológica	Primero - segundo			Segundo - tercero			Primero - tercero		
	Promedio	Mediana	DE	Promedio	Mediana	DE	Promedio	Mediana	DE
Glóbulos rojos (x 106/u/L)	-0,36*	-0,40	0,30	0,16*	0,14	0,23	-0,23	-0,20	0,28
Glóbulos blancos (x 103/u/L)	0,06*	1,05	1,59	0,02	-0,15	2,04	0,91*	0,85	1,54
Neutrófilos (%)	2,20*	2,00	8,08	-0,77	-1,00	6,76	1,50	1,00	7,55
Linfocitos (%)	-2,40*	-1,00	7042	0,03	1,00	6,53	-1,66	-1,00	7,39
Monocitos (%)	0,23	0,00	1,13	-0,21	0,00	1,64	0,06	0,00	1,46
Eosinófilos (%)	-0,03	0,00	1,86	-0,05	0,00	1,83	0,10	0,00	1,69
Basófilos (%)	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,26	0,04	0,00	0,26
Plaquetas (x 103/u/L)	-9,32	-11,50	42,07	-7,51	-4,00	39,57	-17,18*	-12,00	38,81
Hemoglobina (g/dL)	-0,86	-0,90	0,85	0,30*	0,30	0,72	-0,65*	-0,70	0,88
Hematocrito (%)	-2,77*	-3,15	2,85	1,40*	1,20	2,55	-1,54*	-1,85	2,83
VCM (fL)	1,36	1,00	2,62	-0,21	-0,10	2,75	1,34*	1,55	3,51
HCM (pg)	0,54*	0,50	1,22	-0,39*	-0,30	0,92	0,14	0,20	1,47
CHCM (g/dL)	-0,02	0,10	1,00	-0,57*	-0,50	1,56	-0,57*	-0,50	1,58

*= diferencia significativa (p<0,05)

Cuadro 3. Promedio y desviación estándar de las variables de la química sanguínea en los tres trimestres del embarazo.

Variable bioquímica	1er Trimestre		2do Trimestre		3er Trimestre	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Ferritina (ng/mL)	46,20	34,70	23,33	18,07	18,07	9,55
CUHT (ng/mL)	320,13	44,10	338,76	55,89	346,54	65,27
Hierro (ng/mL)	100,58	40,32	78,93	28,78	76,97	30,72
Saturación transferrina (%)	32,61	11,01	22,80	8,13	22,59	0,66
Glucosa (mg/dL)	79,47	7,23	74,09	6,81	75,64	9,33
BUN (mg/dL)	7,08	1,78	6,37	2,17	6,63	2,28
Creatinina (mg/dL)	0,62	0,10	0,57	0,10	0,59	0,10
Ácido úrico (mg/dL)	2,51	0,71	2,78	0,66	3,33	0,75
Triglicéridos (mg/dL)	101,30	52,73	172,41	84,03	207,63*	72,63
Colesterol (mg/dL)	179,27	32,13	228,20*	38,84	256,00*	45,38
Fosfatasa alcalina (U/L)	63,40	19,82	84,53	49,10	161,10	116,64
Calcio (mg/dL)	8,74	0,50	8,48	0,63	8,53	0,50
Fósforo (mg/dL)	3,85	0,50	3,71	0,42	3,84	0,51
Magnesio (mEq/L)	1,49	0,28	1,42	0,17	1,48	0,19
Proteínas totales (g/dL)	7,40	0,47	6,89	0,42	6,78	0,43
Albumina (g/dL)	4,30	0,36	3,78	0,37	3,59	0,44
Globulina (g/dL)	3,11	0,41	3,11	0,39	3,18	0,45
Albumina/globulina	1,40	0,26	1,25	0,23	1,17	0,27

CUHT = Capacidad de unión del hierro a la transferrina (TIBC).

* = valor por encima del límite superior para una mujer no gestante.

Cuadro 4. Descriptivos de los cambios trimestrales de las variables de la química sanguínea.

	Primero - segundo			Segundo - tercero			Primero - tercero		
	Promedio	Mediana	DE	Promedio	Mediana	DE	Promedio	Mediana	DE
Ferritina (ng/mL)	-23,13*	-14,50	21,87	-7,18*	-1,90	13,44	-27,74*	-14,30	30,21
CUHT (ng/mL)	46,81*	40,00	77,85	2,14	10,00	71,36	44,97*	41,00	95,46
Hierro (ng/mL)	-20,64*	-17,00	48,40	-0,51	-4,00	38,45	-23,45*	-18,00	47,96
Saturación transferrina (%)	-9,60	-8,99	10,92	-0,02	-0,58	11,18	-9,55*	-7,08	11,37
Glucosa (mg/dL)	-5,86*	-5,00	8,66	0,33	0,50	8,41	-3,97*	-6,00	10,74
BUN (mg/dL)	-0,73*	-0,90	2,50	0,09	0,05	2,79	-0,38	-0,60	2,77
Creatinina (mg/dL)	-0,04*	0,00	0,13	0,02	0,00	0,14	-0,03	0,00	0,13
Ácido úrico (mg/dL)	0,26	0,25	0,95	0,56*	0,55	0,66	0,86*	0,85	0,77
Triglicéridos (mg/dL)	70,07*	60,50	67,17	30,80*	44,50	70,38	105,12*	99,50	62,38
Colesterol (mg/dL)	46,59*	51,00	34,56	26,46*	23,50	33,25	74,47*	71,00	41,31
Fosfatasa alcalina (U/L)	21,03*	15,00	44,58	76,93*	61,00	79,19	97,88*	76,50	114,23
Calcio (mg/dL)	-0,25*	-0,30	0,69	0,02	0,00	0,77	-0,22*	-0,30	0,63
Fósforo (mg/dL)	-0,16*	-0,20	0,53	0,11	0,00	0,59	-0,01	-0,10	0,64
Magnesio (mEq/L)	-0,08	0,00	0,34	0,06	0,00	0,24	-0,01	0,10	0,36
Proteínas totales (g/dL)	-0,52*	-0,50	0,54	-0,11	-0,10	0,59	-0,63*	-0,60	0,58
Albumina (g/dL)	-0,56*	-0,50	0,40	-0,12*	-0,20	0,60	-0,71*	-0,70	0,48
Globulina (g/dL)	0,03	-0,01	0,46	0,06	0,05	0,60	0,07	0,00	0,51
Albumina/globulina	-0,18*	-0,10	0,25	-0,07	-0,10	0,37	-0,24*	-0,20	0,31

CUHT = Capacidad de unión del hierro a la transferrina (TIBC).

* = diferencia significativa (p<0,05)

Discusión

Los hallazgos en los parámetros hematológicos: disminución global significativa de los glóbulos rojos y de la CHCM, se explica por el aumento del volumen plasmático durante el embarazo (15) aunado a los cambios fisiológicos de la serie roja (16) y a las limitaciones en la disponibilidad de los depósitos de hierro por los altos requerimientos asociados con la gestación (17).

La disminución significativa de hemoglobina y hematocrito del primero al segundo trimestre y su incremento significativo del segundo al tercero coincide con lo reportado por Scholl et al. (17) y el Comité de Prevención, Detención y Manejo de la Anemia por Deficiencia de Hierro en la Mujer Embarazada (9), lo cual es reflejo de los cambios fisiológicos de estas variables en un embarazo normal (16).

El descenso significativo del hierro sérico, ferritina y porcentaje de saturación de transferrina del primero al segundo trimestre, se debe a la expansión del volumen plasmático, lo que provoca dilución de la ferritina plasmática total sin cambios reales del hierro de depósito (18). La disminución progresiva del hierro sérico coincide con lo reportado por Padrón et al. (6) y la de la ferritina con Tedesco et al. (7).

Los valores promedio de glóbulos blancos y rojos en los tres trimestres en esta investigación, fueron superiores a los reportados en mujeres gestantes descendientes de afro-americanos de una población urbana de los Estados Unidos (5). Las variaciones significativas en el conteo total de glóbulos blancos y la fórmula leucocitaria coincide con lo señalado por Cunningham (1) y se explica por la leucocitosis característica del embarazo normal, a expensas de los neutrófilos con disminución de los linfocitos y eosinófilos (3). Las variaciones observadas en el número de plaquetas entre el primero y segundo trimestre del embarazo fueron similares a lo señalado por otros autores (19,20). Las mismas se deben a diferentes factores como son un aumento del consumo de plaquetas durante el embarazo normal (20), una vida media más corta y una disminución de su tamaño (1).

El valor promedio de creatinina y nitrógeno ureico en los tres trimestres de la gestación fue inferior al reportado en el estudio de mujeres gestantes afro-americanas (5), lo cual pudiera ser explicado por diferencias en el diseño de ambas investigaciones (longitudinal versus transversal) y al desconocimiento del estado nutricional de las embarazadas del otro grupo de estudio. La disminución significativa de los niveles séricos para ambas variables bioquímicas, desde el inicio de la

gestación, producto del aumento del índice de filtración glomerular (1,5), coincide con lo señalado por Kalhan (4). Esta respuesta adaptativa del metabolismo del nitrógeno durante la gestación pudiera ser consecuencia de los depósitos tisulares incrementados por parte de la madre en las etapas iniciales y de ésta y el recién nacido en las finales (4).

El incremento progresivo de los niveles de ácido úrico en esta investigación, coincide con lo reportado por Mathias et al. (8) y Knight et al. (5) en otros grupos de gestantes, aunque en ambas investigaciones los valores promedio fueron superiores en los tres trimestres.

El descenso significativo de la glicemia encontrado en esta investigación era de esperarse, ya que la embarazada sana presenta un ligero grado de hipoglicemia; sin embargo, el descenso del primero al tercer trimestre de la gestación (3,97 mg/dL), fue bastante menor que el reportado por Butte N. (10 - 15 mg/dL) (21).

El valor promedio de triglicéridos y colesterol en el tercer trimestre del embarazo por encima del límite superior de la normalidad para una mujer no gestante son aceptables para una mujer embarazada (15). Durante la gestación se desarrolla una hiperlipidemia fisiológica, caracterizada por un incremento de todos los componentes lipídicos del suero, siendo la fracción de triglicéridos la que muestra el mayor incremento proporcional: 300% según King (2), 200% según Garza et al. (22) y 50% según Russel et al. (23) respecto a los valores séricos normales para una mujer no embarazada. El aumento de las concentraciones de colesterol es sólo del 25% (2,23). El porcentaje de incremento de triglicéridos en este estudio (247%) estuvo entre los rangos de King (2) y Garza (22), pero el de colesterol se encontró muy por encima (84%) de los señalados por Russel (23). La hipertrigliceridemia pareciera ser producto de las concentraciones elevadas de estrógenos y de la resistencia a la insulina (21).

El incremento de la fosfatasa alcalina en el último trimestre del embarazo, se debe en gran parte a la elevación de isoenzimas de ésta a nivel de la placenta (1,23). Los valores promedio de calcio en los tres trimestres de la gestación se encontraron por debajo de los señalados por Knight et al. en mujeres gestantes (5). Este resultado unido a los niveles bajos de calcio según los valores de referencia de Sauberlich, hace pensar en un estado deficiente de este nutriente en este grupo de gestante a pesar de tratarse de mujeres eutróficas desde el punto de vista clínico y antropométrico, por lo que se deberían realizar investigaciones que incluyan variables de consumo e indicadores del metabolismo del calcio para validar estos resultados. Es de hacer

notar que el descenso significativo del calcio difiere de lo reportado por Cross et al. (24) y coincide con lo reportado por Arikan et al (25), quienes encontraron un descenso significativo de los niveles séricos de este mineral a partir de la semana 18 de la gestación, lo cual está condicionado por los mecanismos que explican la homeostasis de este mineral durante el embarazo (15,24,26-28). Las variaciones en el fósforo sérico coinciden con lo reportado por Cunningham (1).

En relación a los cambios del magnesio observados en este estudio fueron similares a las reportadas por Arikan et al. (25) y difieren de lo señalado por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos, Subcomité del Estado Nutricional y Ganancia de Peso de la Embarazada quienes encontraron elevación discreta en etapas tempranas del embarazo, retornando a niveles basales al final del mismo (29).

Los valores promedio de proteína en el primer y segundo trimestre de la gestación fueron similares a los reportados por Knight et al (5) en su grupo de gestantes; sin embargo, el del tercero fue inferior al reportado por dicho autor. En relación al metabolismo de las proteínas, en las embarazadas se ha observado que desde etapas tempranas hasta el momento del parto se produce una disminución progresiva de la concentración de proteínas (4) que se acompaña de un descenso de la albúmina y un incremento de las globulinas, con una menor relación albúmina/globulina (1,3,23). Los cambios significativos encontrados en las proteínas totales, albúmina y relación albúmina/globulina en este estudio, son producto de las adaptaciones fisiológicas en el metabolismo proteico durante el embarazo (4). La albúmina es una proteína transportadora de muchos nutrientes, por lo que la marcada disminución de los niveles séricos desde el inicio de la gestación pudiera explicarse por el descenso de las concentraciones de nutrientes en la circulación (2).

Estos resultados permiten concluir que en la mujer gestante con estado nutricional adecuado se producen variaciones fisiológicas de los parámetros hematológicos y bioquímicos que deben ser tomados en cuenta para la interpretación de los mismos, siendo en general una práctica inadecuada compararlos con los valores normales de mujeres no embarazadas. Adicionalmente, la diferencia entre los resultados de esta investigación y los valores internacionales de embarazadas señalados antes, amerita la validación de estos datos (los cuales constituyen el primer esfuerzo nacional para establecer dichos parámetros en gestantes). De allí, que se deban realizar investigaciones para establecer los valores de

referencia definitivos para este período de la vida que puedan ser utilizados en la práctica clínica diaria.

Agradecimiento

Al personal integrante de la consulta "Atención nutricional de la mujer embarazada" y a las gestantes que participaron en el estudio, sin cuya valiosa colaboración no hubiera sido posible la realización de esta investigación.

Referencias

1. Cunningham G, MacDonald P, Gant N, Kenneth L, Gilstrap L, Hankins G, Clark S. Williams Obstetricia. 20ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1998;175-208.
2. King J. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. Am J Clin Nutr. 2000;71(5 Suppl):1218S-25S.
3. Uranga F. Obstetricia Práctica. Quinta Edición. Buenos Aires: Inter-Médica 1993;80-134.
4. Kalhan S. Protein metabolism in pregnancy. Am J Clin Nutr 2000; 71(5 Suppl):1249S-55S.
5. Knight E, Spurlock B, Edwards C, et al. Biochemical Profile of African American Women During Three Trimesters of Pregnancy and at Delivery. J Nutr 1994;124(6 Suppl):943S-53S.
6. Padrón M, Fernández R, Osa R, Bacallao J, Rebosos J, Martín I. Estado de nutrición de oligoelementos durante el embarazo: efecto de la suplementación con hierro sobre el estado de nutrición de cinc. Rev Cub Aliment Nutr. 1995; 9:23-31.
7. Tedesco J, Silva E, Piatto S, Wanjntraub I, Assad W, Crozera Y, Vita D, Guedes M. Níveis plasmáticos de ferritina durante a gravidez. J Bras Ginecol. 1988; 98:277-80.
8. Mathias L, Nobile L, Gatti M, Ogata A, Camargo N. Níveis do ácido úrico sérico em gestações normais J Bras Med. 1986; 50:29-30.
9. Earl R, Woteki C. Iron Deficiency Anemia: Recommended Guidelines for the Prevention, Detection, and Management Among U.S. Children and Women of Childbearing Age. Washington D.C.: National Academy Press, 1993.
10. Sauberlich H. Laboratory Tests for the Assessment of Nutritional Status. Second Edition. Boca Raton: CRC Press, 1999.
11. Gibson R. Nutritional assessment. A Laboratory Manual. New York: Oxford University Press, 1993.
12. Hernández-Valera Y. Manual para simplificar la evaluación antropométrica en adultos. Primera edición. Caracas: Publicaciones Gangazine, 1995.
13. Frisancho AR. Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. United States of America: The University of Michigan Press, 1993.

14. Atalah E, Castillo C, Castro R, Aldea A. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chil.* 1997;125:1429-36.
15. Frankest F. *Manual de Pruebas Diagnósticas.* Tercera edición. México: Interamericana McGraw-Hill, 1988.
16. Steer P. Maternal hemoglobin concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5 Suppl):1285S-7S.
17. Scholl T, Hediger M. Anemia and iron deficiency anemia: compilation of data on pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(2 Suppl):492S-500S.
18. Beard J. Iron deficiency: assessment during pregnancy and its importance in pregnant adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(2 Suppl):502S-10S.
19. Meher-Homji NJ, Montemagno R, Thilaganathan B, Nicolaidis KH. Platelet size and glycoprotein Ib and IIIa expression in normal fetal and maternal blood. *Am J Obstet Gynecol.* 1994; 171:791-6.
20. Fay RA, Hughes AO, Farron NT. Platelets in pregnancy: Hyperdestruction in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1983; 61:238.
21. Butte N. Carbohydrate and lipid metabolism in pregnancy: normal compared with gestational diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5 Suppl):1256S-61S.
22. Garza C, Zimmer J, and Rasmussen K. Nutrition during pregnancy, In: Walker W, Watkins J, editors. *Nutrition in Pediatrics.* London: B.C. Decker Inc, 1997; 351-63.
23. Russell P. Embarazo y función fetal. En: Kaplan L, Pesce A, editores. *Química Clínica. Técnicas de laboratorio-Fisiopatología-Métodos de análisis.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1990;811-39.
24. Cross N, Hillman L, Allen S, Krause G, and Vieira N. Calcium homeostasis and bone metabolism during pregnancy, lactation, and postweaning: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61:514-23.
25. Arikian GM, Panzitt T, Gucer F, Scholz HS, Reinisch S, Haas J, Weiss PA. Course of maternal serum levels in low-risk gestations and in preterm labor and delivery. *Fetal Diagn Ther.* 1999; 14:332-6.
26. Allen L, and Wood R, Calcium and Phosphorus. In: Shills M, Olson J, Shike M, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease.* Philadelphia: Lea & Febiger, 1994;144-63.
27. Specker B, Vieira N, O'Brien K, Ho M, Heubi J, Abrams S, Abrams S, and Yergey A. Calcium Kinetics in lactating women with low and high calcium intakes. *Am J Clin Nutr* 1994; 59:593-9.
28. Ritchie L, Fung E, Halloran B, *et al.* A longitudinal study of calcium homeostasis during human pregnancy and lactation and after resumption of menses. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67:693-701.
29. Institute of Medicine. *Nutrition during pregnancy: Weight gain and nutrient supplements.* Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.

Consumo de frutas y hortalizas en adolescentes de un colegio privado de Caracas, Venezuela

Paulina Lorenzana Albert¹, Jennifer Bernal Rivas¹, Juan Pablo Dehollain², Ramón Blanco².

Resumen: Las frutas y hortalizas son alimentos funcionales que pueden contribuir a la prevención de enfermedades cardiovasculares y de cáncer. El objetivo del estudio es estimar el consumo de frutas y hortalizas y su aporte de ácido ascórbico, b-caroteno y fibra en 146 adolescentes de un colegio privado de Caracas, quienes completaron un cuestionario de frecuencia de consumo, desarrollado según aportes de encuestas de recordatorios de 24 horas, según pautas establecidas por Willett. Se determinó las porciones de frutas y hortalizas usualmente consumidas, considerando la edad y género. Se indagó sobre las posibles razones de bajo consumo y propuestas para mejorarlo. Entre 70% y 85% de los alumnos presentó un consumo adecuado (5-9 porciones de frutas y hortalizas/día) o por encima de lo recomendado, 15% y 30% de la muestra no consume las porciones recomendadas, debido a falta de: sabor, disponibilidad en la cantina y hábito. La adecuación del consumo de ácido ascórbico quintuplica las recomendaciones, la de b-caroteno lo duplica y la fibra se mantiene menor a 70%. Se observó menor adecuación a medida que aumenta la edad. Por el mayor volumen de alimentos, el patrón de consumo es más adecuado para hombres que mujeres. Las frutas y hortalizas consumidas por los adolescentes estudiados contribuyen a aumentar la variedad de alimentos en su dieta. Debido a que una proporción importante de la muestra no cumple con las porciones de frutas y hortalizas consumidas, se debe promover y educar desde edades tempranas, para incrementar su consumo. Se recomienda realizar estudios en otros estratos sociales. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 18-25.*

Palabras clave: Frutas, hortalizas, frecuencia de consumo, adolescentes, enfermedades cardiovasculares, cáncer, ácido ascórbico, β -caroteno, fibra.

Fruit and vegetable consumption in adolescents from a private school in Caracas, Venezuela

Abstract: Fruits and vegetables are functional foods since they may be important factors in the prevention of cardiovascular disease and cancer. The objective of this study was to estimate fruit and vegetable consumption and its content of ascorbic acid, b-carotene, and fiber in a sample of 146 adolescents, students in a private school in Caracas. Data were collected with a food frequency questionnaire developed from information derived from a 24 h recall questionnaire following the strategy suggested by Willett. From the data, portions of fruits and vegetables usually consumed and their content of ascorbic acid, b-carotene, and fiber were estimated. In addition, for those students who perceived their intake to be inadequate, the possible reasons were studied, as well as strategies suggested to improve their intakes. Results showed that between 70% and 85% of students had adequate (5-9 portions of fruits and vegetables daily) or more than adequate intake, between 15% and 30% did not consume the recommended portions. The main reasons cited include lack of: palatability, availability in canteen, and habit. Vitamin C and b-carotene intake was adequate but intake of fiber was below (<70%) that recommended for the majority of students. Because boys generally eat a greater volume of food than girls, their intake was better compared to their counterparts. Fruits and vegetables eaten by adolescents studied contribute to improve the variety of foods in their diet. Since an important number of subject did not consume the recommended portions, education and prevention should start during childhood and adolescence. We recommend a study of adolescents fruits and vegetable intakes from different social strata. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 18-25.*

Key words: Fruits, vegetables, food frequency questionnaire, teenagers, cardiovascular disease, cancer, ascorbic acid, β -caroten, fiber.

Introducción

Las frutas y hortalizas son consideradas alimentos funcionales. Según la Asociación Dietética Americana, los alimentos funcionales poseen componentes activos

fisiológicamente y proveen efectos beneficiosos para la salud, cuando forman parte de una dieta variada y moderada (1).

En numerosos estudios epidemiológicos el consumo de frutas y hortalizas se ha asociado a la reducción de riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) y cáncer (1-5). Se han encontrado relaciones inversas entre el consumo de estos alimentos y el riesgo de cáncer en más de 200 estudios caso-control y prospectivos cohorte

¹ Universidad Simón Bolívar. ² Universidad Metropolitana.
Solicitar copia a: Prof. Paulina Lorenzana. Edificio de Química y Procesos, piso 1.
Dpto. de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Sartanejas, Baruta. Apartado Postal 89000. Universidad Simón Bolívar.

(5). Estas patologías constituyen las primeras causas de morbilidad y mortalidad en casi todo el mundo. En Venezuela, desde hace más de 30 años, la ECV ocupa el primer lugar de mortalidad, seguido por todos los tipos de cáncer (6).

Las frutas y hortalizas son componentes importantes de la “dieta mediterránea”, que poseen características asociadas a la reducción de la incidencia de ECV y otras condiciones crónicas. Los resultados del estudio “*Lyon Diet Heart*” (7) indican que esta dieta reduce la tasa de recurrencia después de un primer infarto al miocardio. Se sugiere que esta dieta protege debido a mecanismos independientes de factores de riesgo tradicional. Los autores postulan las propiedades antioxidantes de alimentos provenientes de plantas, podrían ser los mediadores de los efectos beneficiosos de la dieta. Los efectos protectores se han atribuido a varios componentes, de los cuales, sólo algunos son nutrientes (2). Cada día más, se están descubriendo otros factores en este grupo de alimentos que sugieren cierta protección de las frutas y hortalizas, por ello se recomienda estimar y valorar el consumo de estos alimentos; no sólo los nutrientes si no también de sus otros constituyentes (8).

Entre los principales factores protectores, se encuentran los carotenoides, la vitamina C y la fibra (5). El ácido ascórbico y el β -caroteno se consideran elementos antioxidantes implicados en el mantenimiento y reparación de la célula y el ácido desoxirribonucleico (ADN). Los antioxidantes protegen al ADN y a la membrana celular del daño oxidativo, incluyendo a los que inducen agentes carcinogénicos (9,10). Por ello, es biológicamente plausible que dietas ricas en antioxidantes protejan contra el cáncer (11) y otras condiciones crónicas oxidantes relacionadas con la dieta. En el caso de los carotenoides, no se ha determinado si estos componentes aislados o si la concentración sanguínea marca otros protectores o componentes bioactivos en frutas y hortalizas (12).

Estudios epidemiológicos, asocian el elevado consumo de los carotenoides presentes en las frutas y hortalizas con menor riesgo de ciertos tipos de cáncer, degeneración macular asociada con la edad y enfermedad cardiovascular (12). Estudios caso-control han implicado la vitamina A como el factor dietario beneficioso en reducir el riesgo de cáncer (9). Otras investigaciones que han examinado los patrones de alimentación de poblaciones muestran que una elevada ingesta de alimentos ricos en vitamina C, podría reducir el riesgo de cáncer en la boca, faringe, esófago, estómago, pulmón y páncreas. En estudios

experimentales hechos con animales de laboratorio se ha observado que esta vitamina inhibe el crecimiento de tumores y reduce el daño genético causado por carcinógenos (13). Burkitt y Trowell (14,15) han propuesto que muchas enfermedades occidentales tales como los desórdenes colónicos, cáncer de colon, hiperlipidemia, ECV, diabetes y obesidad resultan de patrones de consumo usualmente bajos de fibra. La fibra dietaria puede disminuir el colesterol sanguíneo, por lo que podría incidir en el riesgo de ECV y diabetes, se asocia a la disminución del riesgo de cáncer de intestino grueso por la alteración del metabolismo de ácidos biliares, aumento del bolo fecal y descenso del tiempo de tránsito intestinal (15).

Los adolescentes constituyen aproximadamente 1/3 de la población del mundo, especialmente de países menos industrializados (16). Es necesario profundizar en sus hábitos de alimentación, ya que esta es la etapa más propicia para prevenir el desarrollo de enfermedades en la vida adulta. En Venezuela no se han realizado investigaciones sobre el consumo de frutas y hortalizas entre adolescentes. Una aproximación al consumo es el estudio sobre Indicadores de Condiciones de Vida de Fundacredesa (17), que presenta información sobre las frutas y hortalizas adquiridas por los hogares, según estrato social, aunque sin desagregación por grupo etareo. En dicho estudio se refleja una disminución de la adquisición de estos alimentos a medida que disminuye el estrato social. Igualmente, las cantidades reportadas no cumplen con las porciones de frutas y hortalizas recomendadas. En Venezuela es escasa la información en esta área, la que sin duda alguna contribuye a una adecuada planificación y diseño de estrategias para la prevención temprana de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.

El presente estudio estima el consumo de frutas y hortalizas y su aporte de β -caroteno, ácido ascórbico y fibra a la dieta de una muestra de adolescentes estudiantes de un colegio privado del este de Caracas, Venezuela. Además, analiza la información desagregada por sexo y edad, determina las causas de la baja ingestión de frutas y hortalizas y percibidas por los sujetos y propone estrategias para mejorar los hábitos del consumo de estos alimentos.

Materiales y métodos

Se realizó un recordatorio de consumo usual de alimentos de 24 horas a una submuestra de 20 alumnos, para detectar los principales alimentos consumidos por cada individuo y que conformarían el cuestionario de

Frecuencia de Consumo (CFC). El objetivo del CFC construido con base al cuestionario de Willet (8) fue recoger información sobre la cantidad y periodicidad del consumo de frutas y hortalizas, el cual primero se aplicó en una submuestra de 20 alumnos para validarlo. El principio del CFC es estimar el promedio a largo plazo de la dieta, por ejemplo, conocer el consumo de varias semanas, meses o años, lo que conceptualmente es más importante que el consumo de días específicos cuando se asocia a prevención o riesgo de enfermedad (8). Contiene dos componentes: una lista de alimentos y alternativas de frecuencia de consumo de cada alimento. El CFC también incluyó alimentos elaborados con harina de maíz precocida enriquecida ya que para nuestra población provee un importante aporte de beta caroteno.

La muestra estuvo representada por estudiantes adolescentes cursantes entre 7mo grado de educación básica y 2do año del ciclo diversificado de un colegio privado pertenecientes a clase social media alta y alta en Caracas. La muestra se seleccionó a través de un muestreo no probabilístico. Para fines de comparación, se buscó asegurar que alrededor de 40 sujetos en cada año escolar, de cada sexo aparezca en la muestra, en total 200 alumnos. El CFC se aplicó en la muestra total, quienes contemplaron el CFC en un aula aislada. Solo 146 adolescentes completaron el cuestionario adecuadamente, el resto se eliminó por falta de plausibilidad biológica en los datos suministrados sobre la cantidad o frecuencia de alimentos usualmente ingeridos. Adicionalmente, la encuesta incluyó las posibles razones que causan bajo consumo y las estrategias propuestas para mejorarlo.

Los datos de consumo de frutas y hortalizas reportados se compararon con las guías de alimentación para EEUU, también avaladas por el Instituto Nacional de Cáncer (18), ya que no existe pautas establecidas para Venezuela. Para las porciones de frutas reportadas, se consideró un consumo adecuado si se ubicó entre 2 a 4 porciones de frutas por día, por debajo de este rango se consideró bajo y por encima se determinó un consumo elevado. Las hortalizas, se compararon con el rango de 3 a 5 raciones diarias, considerado como adecuado.

Para determinar el porcentaje de adecuación del consumo del ácido ascórbico, β -caroteno, y fibra se comparó con las recomendaciones de energía y nutrientes para Venezuela para el grupo etareo, vigentes para el momento del análisis de los datos (19).

Para determinar las causas del bajo consumo de frutas y hortalizas y las estrategias para mejorar los hábitos

del consumo de estos alimentos se realizaron preguntas abiertas a los adolescentes, cuyas respuestas fueron categorizadas posteriormente.

Para el análisis y procesamiento de los datos se utilizó Microsoft Excel, versión 2000 y el paquete SPSS, versión 8. Se elaboró una base de datos con los alimentos reportados, las porciones de alimentos y los valores de ácido ascórbico, β -caroteno, y fibra, obtenidos de la Tabla de Composición de Alimentos venezolana (20), la Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina (21) y los valores de las porciones de alimentos comúnmente usados en Norteamérica (22). Se calculó estadística descriptiva: distribución de frecuencias, promedios, desviaciones estándar para la muestra total y para establecer comparación entre las medias de dos grupos establecidos, se utilizó el t de student.

Resultados

Frutas, hortalizas y otros alimentos de mayor consumo entre los adolescentes estudiados.

En el Cuadro 1 se presentan las frutas, hortalizas y otros alimentos mayormente consumidos entre los adolescentes, considerando los 15 alimentos principales aportadores de ácido ascórbico, β -caroteno y fibra. Se compara con las recomendaciones de nutrientes para la población venezolana (19). El jugo de naranja, la harina de maíz precocida preparada como empanada (fortificada con vitamina A), la papa, la manzana y el jugo de manzana envasado son los principales alimentos reportados aportadores de volumen. El jugo de naranja natural o envasado y la naranja aportan casi la mitad del ácido ascórbico reportado, además, con este alimento se cubría el total del requerimiento de esta vitamina. El mango ocupa el tercer lugar como aportador de ácido ascórbico, aunque se debe considerar que la estacionalidad es un factor que determina su disponibilidad. Aparte del jugo de naranja, otras bebidas como la limonada, el jugo de parchita y de melón contribuyen al consumo de vitamina C. Ciertos alimentos utilizados como aliños para resaltar y/o mejorar el sabor de las comidas aportan cantidades importantes de ácido ascórbico, tal es el caso de los pimentones rojo, verde y el perejil.

Entre los alimentos principales fuentes de β -caroteno (expresado como Equivalentes de Retinol), destaca la zanahoria, responsable de más de la mitad del aporte entre los alimentos estudiados, el cereal integral (fortificado con ácido ascórbico, equivalentes de retinol

Cuadro 1. Consumo de frutas, hortalizas y otros alimentos, principales fuentes de ácido ascórbico, β-caroteno y fibra (n = 146).

Posición	Alimento	Volumen	Alimento	A. Ascórbico (mg)	Alimento	Retinol (ER)	Alimento	Fibra g/p/d
1	Jugo de naranja	188,18	Jugo de naranja	84,68	Zanahoria	916,55	Manzana	1,30
2	Empanada	161,34	Naranja	25,97	Cereal integral	123,44	Pan integral	1,23
3	Papa	125,18	Mango	19,94	Plátano	107,71	Pera	1,08
4	Arepa	78,86	Limonada	18,43	Jugo parchita	87,09	Papa	0,75
5	Manzana	64,29	Pimentón Rojo	12,57	Arepa	74,92	Zanahoria	0,72
6	Jugo de manzana	63,99	Pimentón Verde	12,29	Pimentón rojo	61,28	Cambur	0,70
7	Naranja	61,84	Lechosa	9,44	Tomate	57,31	Caraotas negras	0,66
8	Cambur	50,05	Fresa	9,01	Espinaca	56,62	Lentejas	0,60
9	Tomate	45,5	Perejil	8,08	Mango	49,62	Cereal integral	0,59
10	Mango	44,31	Brócoli	7,55	Auyama	47,35	Naranja	0,56
11	Pera	43,92	Mandarina	7,57	Perejil	42,91	Jugo parchita	0,55
12	Plátano	41,59	Jugo parchita	6,60	Jugo de Melón	31,39	Plátano	0,49
13	Limonada	41,15	Plátano	6,24	Melón	28,33	Mango	0,47
14	Jugo parchita	36,15	Jugo de melón	5,23	Jugo patilla	25,70	Jugo naranja	0,38
15	Maíz (granos)	33,56	Cereal integral	4,94	Lechosa	23,76	Arvejas	0,38
Total		1078,91		238,54		1733,98		10,46
% Adecuación				349,38		106,84		66,10

y otros nutrientes), el plátano, el jugo de parchita y la harina de maíz precocida preparada como arepa. Las principales fuentes de fibra reportadas son la manzana, el pan integral y la pera. Destaca que las caraotas negras, lentejas y arvejas aportan en conjunto muy poca (1,64 g/p/día) fibra pero forma parte de los principales alimentos consumidos por los adolescentes estudiados. Considerando los alimentos estudiados, el aporte de fibra resulta bajo y sólo cubre 66% de las recomendaciones.

Porciones de frutas y hortalizas consumidas

En el Cuadro 2 y la Figura 1 se presentan las porciones de frutas y hortalizas y el porcentaje de adolescentes que consumieron porciones adecuadas, bajas o en exceso de lo recomendada desagregadas por edad y género. Para la totalidad de la muestra, destaca un porcentaje elevado de sujetos que consume más de cuatro porciones de frutas por día (74%). Esto varió de 100% de la muestra para los de 12 años a 52% para los de 17 años. Sin embargo, 11,5% de los sujetos consumían menos de 2 porciones de frutas por día. Este

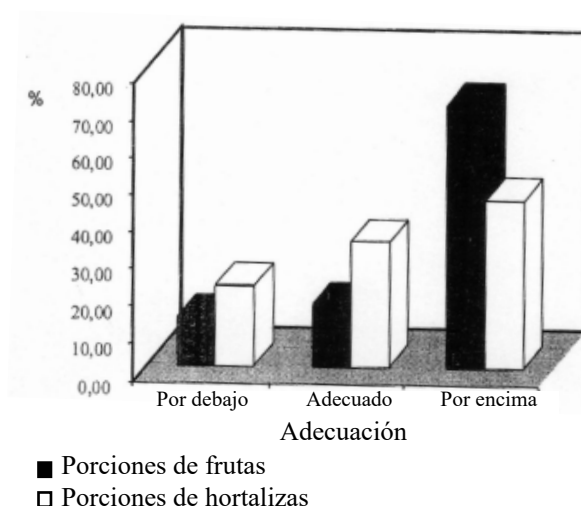


Figura 1. Comparación de las porciones de frutas y hortalizas consumidas por los estudiantes (n = 146).

Cuadro 2. Adecuación de las porciones de frutas y hortalizas: Porcentaje de los adolescentes estudiados desagregado por edad y género (n = 146).

Edad / Sexo	Porciones de frutas ¹ (2-4 p/día)			Porciones de hortalizas (3-5 p/día)		
	Por Debajo	Adecuado	Por Encima	Por Debajo	Adecuado	Por Encima
12	0,00	0,00	100,00	0,00	75,00	25,00
13	6,25	9,38	84,38	15,63	31,25	53,13
14	12,00	16,00	72,00	12,00	44,00	44,00
15	9,09	18,18	72,73	21,21	27,27	51,52
16	25,93	11,11	62,96	29,63	33,33	37,04
17	16,00	32,00	52,00	32,00	28,00	40,00
Masculino (n = 72)	10,81	17,57	71,62	16,22	31,08	52,70
Femenino (n = 74)	15,28	15,28	69,44	26,39	36,11	37,50
Promedio	11,54	14,44	74,01	18,41	39,81	41,78

¹Adecuado según las Guías de Alimentación de EEUU, avalado por el Instituto Nacional de Cáncer (18)

consumo deficiente era más acentuado entre las mujeres (15,28%) que entre los hombres (10,81%) posiblemente debido a que estos últimos consumen mayor volumen de alimentos comparado con las mujeres. El consumo por encima de las porciones recomendadas fué menos acentuado en las hortalizas; 41,78% para la muestra total. Comparado con el consumo de frutas, era mayor el porcentaje de sujetos que consumían menos de tres porciones de hortalizas por día (18,41%) otra vez, más acentuado entre mujeres (26,39%) comparado con

hombres (16,22%). A medida que aumenta la edad, se presenta un menor cumplimiento de las porciones recomendadas, llegando a 32% para los jóvenes de 17 años.

Consumo de ácido ascórbico, β-caroteno y fibra aportado a través de las frutas y hortalizas

El Cuadro 3 presenta los aportes de estos nutrientes calculados a partir de los alimentos reportados por los adolescentes estudiados, según edad y género. Las frutas y hortalizas reportadas, aportan $311,57 \pm 220,89$

Cuadro 3. Consumo de ácido ascórbico, β - caroteno y fibra en adolescentes desagregado por edad y género (n = 146).

Edad/ Sexo	Ácido Ascórbico (mg)*		β -caroteno (Ret) **		Fibra (g)***	
	Media	DE****	Media	DE	Media	DE
12	339,94	119,24	3096,86	3022,73	17,1638	7,6715
13	353,86	218,62	2243,40	1948,64	20,9319	13,2004
14	331,21	235,86	2032,78	1366,22	17,8660	11,3728
15	303,02	178,32	2019,37	1777,56	17,0327	11,2677
16	281,16	217,39	1560,71	1096,37	14,8788	11,0838
17	277,38	277,07	1372,91	1095,94	12,2282	8,8015
Masculino (n = 72)	330,42	228,00	1817,83	1447,03	18,09	12,47
Femenino (n = 74)	292,20	213,18	1994,12	1750,61	15,49	10,19
Total	311,57	220,89	1904,77	1600,81	16,81	11,44

*La recomendación de ingesta de ácido ascórbico se ha estimado en 60 mg por persona/día (25). Género t-test: F= 1,68 p= 0,197

** La recomendación de vitamina A es 1000 mcg (Eq. Retinol ER) para los varones y 800 mcg hembras/día (25). Género t-test: F= 2,54 p= 0,113

*** El aporte de fibra dietaria deseable es por lo menos 20 g por persona / día (25). Género t-test: F= 1,36 p= 0,246

**** Desviación Estándar.

Discusión

mg de ácido ascórbico, $1904,77 \pm 1600,81$ de U. E. Retinol y $16,81 \pm 11,44$ g de fibra. El ácido ascórbico quintuplica la adecuación, mientras que el β -caroteno la duplica. La fibra posee una adecuación crítica de 84,1%. La desviación estándar sugiere una elevada variación intraindividual para los tres nutrientes. No se observan diferencias significativas al desagregar la información por sexo, aunque, se nota que la fibra posee un promedio por debajo de lo deseable en el sexo femenino.

La Figura 2 señala el porcentaje de la muestra ubicado en percentiles tomando en cuenta los valores de nutrientes recomendados para la población venezolana. Se puede visualizar la proporción de la muestra que se encuentra por debajo del percentil 50, es decir, por debajo de la mediana poblacional. Una baja proporción de la muestra no alcanza las recomendaciones de ácido ascórbico, aunque en términos generales, el consumo de esta vitamina es adecuado. El β -caroteno a pesar de que posee casi 200% de adecuación, más de 15% de la muestra se ubica por debajo del percentil 50. Por otra parte, 35% de la muestra no cubre ni la mitad del consumo de fibra recomendado.

La percepción de los encuestados sobre el consumo de frutas y hortalizas, señala que más de la mitad de los jóvenes (61%) consideran que su consumo es adecuado, mientras 39% lo considera inadecuado. Este último grupo, además, señaló entre las principales razones de un bajo consumo de estos alimentos: “la falta de hábito”, “la falta de sabor de este grupo de alimentos” y “la falta de preparación de estos alimentos en sus hogares y escuelas”.

Por otra parte, los adolescentes sugieren estrategias como: “la venta de frutas y hortalizas en la cantina escolar”, “la elaboración de campanas” y “el establecimiento de hábitos de consumo desde temprana edad”, para aumentar el consumo de frutas y hortalizas.

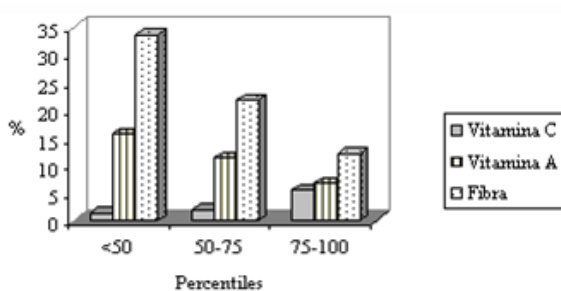
Las frutas y hortalizas consumidas por los adolescentes estudiados, sin duda alguna, contribuyen a aumentar la variedad de alimentos en la dieta de estos jóvenes. Esta situación puede estar influenciada por el origen socioeconómico de la muestra, lo cual favorece un buen acceso a dichos alimentos. Es importante considerar que los resultados presentados en esta investigación aporta información sobre el consumo usual individual de los adolescentes, mientras que muchos otros estudios en el país reportan el consumo a nivel del hogar.

Al comparar el consumo de frutas y hortalizas aquí reportadas con los resultados arrojados por el estudio sobre Condiciones de Vida (17), se notan similitudes entre los siguientes alimentos: cambur, naranja, tomate, parchita, papa, plátano y harina de maíz precocida, sin embargo, la cantidad reportada es mayor en la presente investigación. Alimentos como la manzana, pera, maíz en granos y los jugos de fruta consumidos por nuestros sujetos no se encuentran presentes en el estudio de Condiciones de Vida; muy probablemente, el elevado precio de estos alimentos es uno de los factores determinantes. Una fruta como el mango -de menor valor económico- no se encuentra reportada en el estudio de Fundacredesa, posiblemente por la estacionalidad del alimento. Cabe destacar la presencia del tomate que posee licopeno, una sustancia a la cual se le han atribuido propiedades preventivas cancerígenas (23). Por otra parte, de las frutas y hortalizas reportadas -con excepción de ciertas variedades de manzana y pera- todas se producen en Venezuela, lo cual garantiza un pleno autoabastecimiento en estos renglones alimentarios (24,25).

El consumo por debajo de las recomendaciones fue más notorio en el sexo femenino, lo que concuerda con evidencias que destacan la tendencia que presentan algunas féminas adolescentes a restringir sus ingestas energéticas (26,27). Por otra parte, un estudio caso-control ($n = 16296$) reporta que adolescentes femeninas que se someten a dietas muy rigurosas presentan un consumo de frutas y hortalizas menor que aquellas adolescentes que realizan dietas más moderadas o que aquellas que no realizan dietas (27). Sin embargo, en este estudio no se averiguó sobre uso de dietas para perder peso.

Hasta la actualidad, en Venezuela no se han realizado estudios cuyo objetivo se enfoque hacia el consumo y cumplimiento de las porciones de frutas y hortalizas diarias, quizás en este sentido, primero es necesario la determinación de las raciones a ser recomendadas de estos alimentos, debido a que hasta los momentos los

Figura 2. Porcentaje de adolescentes ubicado según Percentiles, considerando las recomendaciones de Vitamina C, Vitamina A y Fibra para la población Venezolana.



valores no se especifican en las Guías de Alimentación para Venezuela (28) y posiblemente su rol como factor protector de enfermedades crónicas degenerativas son poco comprendidos por la población general.

Estudios descriptivos realizados en otros países del mundo han destacado el bajo consumo de frutas y hortalizas entre los adolescentes. La Encuesta Nacional de Nutrición (n = 3007 niños y adolescentes) realizada en Australia señala que 114 de los niños y adolescentes no consumen las frutas, mientras que una quinta parte no consume las raciones de hortalizas recomendadas diariamente (29). Igualmente, el estudio de cohorte CATCH (*Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health*) con una muestra de 1186 niños y adolescentes, reportó un consumo insuficiente de 4,04 porciones de frutas y hortalizas en total, (para las frutas 2,13 raciones y 1,91 raciones de hortalizas). En ese estudio no se observaron diferencias significativas al considerar el sexo y la raza (30). La poca semejanza de los resultados arrojados por nuestra investigación en comparación con otros estudios, puede ser debido a que los dos estudios anteriores consideraron adolescentes de todos los estratos sociales en tanto que la presente investigación se focalizó en un solo colegio en Caracas, de estrato social elevada.

Al comparar los aportes de ácido ascórbico, β -caroteno y fibra de este estudio con las recomendaciones diarias para Venezuela (19), e internacionales (9,10) se observa un consumo muy por encima de 10 recomendado para ácido ascórbico y para equivalentes de Retinol, aunque no para la fibra. Se nota una tendencia a disminuir el consumo de estos dos micronutrientes y la fibra de la dieta, a medida que el joven aumenta en edad. Datos reportados por encuestas dietéticas en EEUU señalan una ingesta de vitamina C de aproximadamente 95 y 107 mg/día en mujeres y hombres respectivamente (10). El estudio Catch III arrojó un consumo proveniente de la dieta de 105 mg de ácido ascórbico y 874 mcg U.E. Retinol en adolescentes que no suplementan su alimentación con vitaminas (31). Ambos estudios señalan resultados muy por debajo de los reportados en esta investigación. Es posible que el hábito arraigado de consumir jugos de frutas y la mayor variedad y disponibilidad de frutas tropicales en Venezuela, además de diferencias intrínsecas en las muestras estudiadas, explican estas divergencias. En estudios de cohorte nacionales (32) e internacionales (33) se reporta un consumo de fibra que cubre alrededor de 40 -80% de lo recomendado, igualmente bajo en comparación con los datos hallados en esta investigación. La recomendación de los expertos en Venezuela (19), señala el consumo de

por lo menos 20 g/p/d de fibra, cifra que es casi el doble de la reportada en este estudio. La ingesta de frutas primordialmente en forma de jugos y la relativamente poca cantidad del consumo de hortalizas y leguminosas pueden explicar parcialmente esta situación.

Cabe destacar que una proporción relativamente importante de la muestra no cumple con ingerir adecuadamente las porciones de frutas y hortalizas, ello amerita una revisión del cumplimiento de las raciones de frutas y hortalizas en la población en general y la necesidad de promover su consumo desde edades más tempranas. Se sugiere promover la ingesta de frutas y vegetales de hojas verdes, debido a que su consumo es escaso en la muestra estudiada.

Esta investigación puede ser el punto de partida para aumentar y profundizar el conocimiento en estudios sobre hábitos y patrones de consumo de frutas y hortalizas entre los jóvenes venezolanos, sin embargo, es necesario estudiar poblaciones más representativas de diferentes características socioeconómicas. Es fundamental el estudio de los adolescentes ya que es precisamente en esta etapa del ciclo vital que se pueden tomar medidas preventivas para evitar el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas, que resta calidad a la vida de los adultos.

Referencias

1. American Dietetic Associations Reports. Positions of the American Dietetic Associations: Functional foods. *J Am Diet Assoc*. 1999;99:1278-1285.
2. Haddad E, Sabaté J, Whitten C. Vegetarian food guide pyramid: a conceptual framework. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(suppl):615S-9S.
3. Haynes B, Etherton PK, McCarron D, Oparil S, Chait A, Resnick Letal. Nutritionally complete prepared meal plan to reduce cardiovascular risk factors: a randomized clinical trial. *J Am Diet Assoc* 1999;99:1077-1083.
4. Lampe J. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(suppl):475S-90S.
5. Willet W. Diet, nutrition, and the prevention of cancer. En: Shils M, Olson J, Shike M, Ross C, editores. *Modern nutrition in health and disease*. Ninth edition. Maryland: Williams and Wilkins, 1999;1249.
6. Oficina Central de Estadística e Informática. Anuario estadístico de Venezuela 1999. OCEI 2001;257.
7. Trichopoulou A, Vasiloupou E, Lagiou A. Mediterranean diet and coronary heart disease: Are antioxidants critical? *Nutrition Reviews* 1999;57(8):253-254.
8. Willet W. *Food Frequency Methods* en: *Nutritional Epidemiology*. 2da Edición. New York: Oxford University Press, 1998;74-100.

9. Ross C. Vitamin A and Retinoids. En: Shils M, Olson J, Shike M y Ross C. *Modern nutrition in health and disease*. Ninth edition. Maryland: Williams and Wilkins, 1999;320.
10. Jacobs R. Vitamin C. En: Shils M, Olson J, Shike M y Ross C. *Modern nutrition in health and disease*. Ninth edition. Maryland: Williams and Wilkins, 1999;472 .
11. World Cancer Research Fund y American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington: Banta Book Group, 1997;670.
12. Erdman J. Variable bioavailability of carotenoids from vegetables. *Am J Clin Nutr*. 1999;70: 179-80.
13. Ausman L. Criteria and recommendations for vitamin C intake. *Nutr Reviews* 1999;57(7):222-224.
14. Jenkins D, Wolever T, Jenkins A. Fiber and other dietary factors affecting nutrient absorption and metabolism En: Shils M, Olson J, Shike M y Ross C. *Modern nutrition in health and disease*. Ninth edition. Maryland: Williams and Wilkins, 1999;684.
15. Kushi L, Meyer K, Jacobs D. Cereals, legumes, and chronic disease risk reduction: evidence from epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1999;70(suppl1):451 S-8S.
16. UNICEF. *Estado Mundial de la Infancia 2000*. Washington: UNICEF, 2000;68-69. 17.
17. Fundacredesa. *Indicadores de condiciones de vida años 1996-1997, Area Metropolitana de Caracas*. Caracas: Fundacredesa, 1998;106,283-284.
18. Truswell S. Dietary goals and guidelines: National and international perspectives. En: Shils M, Olson J, Shike M y Ross C. *Modern nutrition in health and disease*. Ninth edition. Maryland: Williams and Wilkins, 1999;1727-41.
19. Instituto Nacional de Nutrición y Fundación Cavendes. *Necesidades de Energía y Nutrientes para la población venezolana. Serie de Cuadernos Azules*. Caracas: INN, 1993;48.
20. Instituto Nacional de Nutrición *Tabla de Composición de Alimentos para uso Práctico. Serie Cuadernos Azules*. Caracas: INN, 1994.
21. Leung, Woot-Tsuen. *Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina*. S/C. Interamericana, 1978;150.
22. Pennington, J. *Food Values of Portions Commonly Used*. 15va edición. New York: Harper & Row Publishers, 1989;328.
23. Giovannucci E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene and cancer: Review of the epidemiologic literature [ver comentarios]. *J.Nat.Cancer Institute*, 1999;91:317-31. Comentado en: *J Am Diet Assoc*. 1999;99:1278-85.
24. Abreu E y Ablan E. 25 años de cambios alimentarios en Venezuela 1970-1994. Caracas: Fundación Polar, 1996.
25. Instituto Nacional de Nutrición, Universidad de Los Andes. *Hojas de Balance de Alimentos*. Mérida: Edit. ULA, 1999.
26. Krebs-Smith M, Cook A, Sobar A, Cleveland L, Friday J, Kahle L. Fruit and vegetable intakes of children and adolescents in the United States. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 1996;150(6):81.
27. Story M, Neumark-Sztainer D, Sherwood N, Stang J, Murray D. Dieting status and its relationship to eating and physical activity behaviors in a representative sample of US adolescents. *J. Am. Diet. Assoc.* 1998; 98(10): 127.
28. Instituto Nacional de Nutrición y Fundación Cavendes. *Guías de Alimentación para Venezuela*. Caracas: Ediciones INN, 1991.
29. Magarey A, Daniels L, Smith A. Fruit and vegetable intakes of Australians aged 2-18 years: an evaluation of the National Nutrition Survey data. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2001; 25(2):155.
30. Perry C, Lytle L, Feldman H, Nicklas T, Stone E, Zive M, Garceau A, Kelder S. Effects of the child and adolescent trial for cardiovascular health (CA TCH) on fruit and vegetable intake. *Journal of Nutrition Education* 1998;30 (7):354.
31. Dwyer J, Garceau A, Evans M, Li D, Lytle L, Hoelscher D, Nicklas T, Zive M. Do adolescent vitamin- mineral supplement users have better nutrient intakes than nonusers? Observations from the CATCH tracking study (research). *J Am. Diet. Assoc.* 2001;101(11): 1340.
32. Baucé G, Córdova M, Mam E. Estrato socioeconómico y hábitos de consumo de alimentos en estudiantes de la escuela de nutrición y dietética. *Cohorte 1991. Anales Venezolanos de Nutrición* 1997; 10(2):112-119.
33. Rankins L, Weatherspoon L, Cooks L. Influences of a chronic disease risk reduction curriculum called "Live!" on fat and fiber knowledge and attitudes of black and white adolescent. *Journal of Nutrition Education* 2000;31(1): 14-20.

Riesgo de déficit nutricional antropométrico en el primer trimestre del embarazo

Armando Sánchez Jaeger¹, Evelyn Peña Perdomo¹, Liseti Solano Rodríguez¹, Amarilys García².

Resumen: Para conocer el riesgo de déficit nutricional antropométrico en el primer trimestre del embarazo, durante 1998 en la ciudad de Valencia se evaluaron 389 embarazadas (11,9±2,7, semanas) entre 13 y 41 años, en pobreza. Se preguntó peso pregestacional, se tomó peso, estatura, circunferencia braquial (CB) y pliegue tricipital. Se calculó área grasa (AG) y muscular (AM) e índice de masa corporal pregestacional (IMCP). Se utilizó el percentil 15 y el 85 como punto de corte para la CB, AG y AM "Bajo la norma" y "Sobre la norma" respectivamente. Se consideró en "Bajo peso" a toda madre con IMCP <19,8 Kg/m² (32,2%). Se encontró riesgo nutricional en 145 gestantes: "Riesgo 1" toda madre con IMCP y CB bajo la norma (17,7%). "Riesgo 2"; toda madre con IMCP, CB y AG bajo la norma (13,3%) y "Riesgo 3"; toda madre con IMCP, CB, AG y AM bajo la norma (6,1%). El análisis multivariante tipo cluster reveló: El "Cluster A" agrupó el IMCP y CB considerados como "normal"; "Cluster B", agrupó IMCP y CB en "déficit" y el "Cluster C" IMCP, CB y AG en "exceso". 90 gestantes identificadas en riesgo antropométrico fueron captadas por el "Cluster B": 61%, 60% y 71% de las embarazadas en "Riesgo 1", "Riesgo 2" y "Riesgo 3" respectivamente. Según el IMCP existe alto riesgo nutricional. Utilizando dos o más variables antropométricas se permite identificar grupos potenciales de seguimiento y vigilancia nutricional. El método estadístico utilizado permitió validar la información obtenida con la antropometría. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 26-31.*

Palabras clave: Antropometría, riesgo nutricional, embarazadas, circunferencia media del brazo, índice de masa corporal pregestacional.

Risk of anthropometric nutritional deficit in the first trimester of pregnancy

Abstract: To assess nutritional anthropometric risk for low weight during the first trimester of pregnancy, 389 women (11.9±2.7 weeks of gestation), between 13 and 41 years of age, living in poverty in Valencia, Venezuela 1998 were studied. Pre-gestational weight (PGW), actual weight, height, mid arm circumference (MAC), and triceps skinfold were determined. Arm Fat Area (AFA), Arm Muscle Area (AMA) and Pre-gestational Body Mass Index (PBMI) were calculated. The cutoff points for MAC, AFA, and AMA were established between the 15th percentile ("Below the Norm") and the 85th ("Above the Norm"). Women with PBMI<19.8 kg/m², were considered "Low Weight". 145 subjects were found at nutritional risk for low weight: The "Risk 1" group included women with PBMI and MAC below the norm (17.7%), "Risk 2" group was characterized by PBMI, MAC, and FA below the norm (13.3%), and "Risk 3" group by PBMI, MAC, FA and AMA below the norm (6.1%). From a multivariate cluster analysis three clusters emerged: "Cluster A" grouped subjects with "normal" PBMI and MAC, "Cluster B" grouped PBMI and MAC considered "deficient", and Cluster C grouped PBMI, MAC, and FA "in excess" or above the cutoff points. 90 women at risk were identified by Cluster B: 61% of group "Risk 1", 60% of group "Risk 2", and 71% of group "Risk 3". From these results we concluded that: according to PBMI, there is a high nutritional risk and that two or more anthropometric variables are needed to identify potential groups for nutritional interventions. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 26-31.*

Key words: Anthropometry, nutritional risk, pregnant women, mid arm circumference, pregestational body mass index.

Introducción

La antropometría materna, tomada en etapas tempranas del embarazo, debe ser usada para evaluar y predecir la capacidad de adaptación de la mujer a las demandas fisiológicas del embarazo y debe ser implementada

desde el primer trimestre, a fin de identificar el riesgo de déficit nutricional tanto para la madre como para el recién nacido (1). Dicha evaluación debe utilizar indicadores sensibles y específicos para cada etapa del embarazo (2); dentro de esta evaluación, el peso pregestacional como indicador de riesgo, reviste gran importancia por cuanto permite evaluar tanto el riesgo nutricional inicial como determinar las recomendaciones de incremento de peso durante el embarazo y orientar las posibles intervenciones nutricionales (3).

Centro de Investigaciones en Nutrición. Universidad de Carabobo. 2. Fundacredesa, Caracas - Venezuela.

Solicitar copia a: Armando Sánchez Jaeger. Centro de Investigaciones en Nutrición. Universidad de Carabobo. El Trigal. AP 3458. Valencia 2002-A. Venezuela. Email: aasanche@uc.edu.ve

Subvención: CONICIT Proyecto S1 97002128 y consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Universidad de Carabobo (CDCH). Proyecto 97 009.

Se ha demostrado que el estado nutricional pregestacional materno es uno de los factores de mayor influencia sobre el peso del recién nacido (4). Hay evidencias concretas que señalan que el peso pregestacional materno unido al aumento de peso durante el embarazo y a la circunferencia del brazo sirven para predecir dicho peso (1,3,5-8). Por esto, durante el embarazo, la evaluación nutricional antropométrica, dentro del enfoque preventivo, reviste gran importancia a objeto de lograr identificar los factores determinantes del riesgo nutricional y poder ofrecer atención desde el principio del embarazo (9-10).

En la población gestante venezolana en estratos socioeconómicos IV y V (pobreza relativa y crítica), se reporta un déficit de peso al inicio del embarazo del 23%, de acuerdo al Índice de masa corporal pregestacional (11). En la Maternidad Concepción Palacios encuentran que la proporción de recién nacidos “Pequeños para Edad Gestacional” fue mayor en los hijos de las madres con déficit de peso pregestacional y esta proporción disminuyó a medida que aumentó el peso materno, cumpliendo el peso pregestacional con el criterio, de ser un buen indicador nutricional para identificar a madres que pudieran tener neonatos con problemas nutricionales (12).

Trabajos en Latinoamérica, a objeto de identificar riesgo nutricional tanto para la madre como para el niño, refieren que la circunferencia del brazo materna presenta una correlación positiva y sirve de predictor del peso al nacer, concluyen que dicha variable materna es un potencial indicador del estado nutricional en ese período fisiológico y que asociado al Índice de masa corporal pregestacional es una alternativa sencilla en la evaluación del riesgo nutricional (9).

La aplicación de la medición de la circunferencia media del brazo fue recomendada para su incorporación a la vigilancia nutricional en países en desarrollo por la practicidad y sencillez del registro del dato como indicador de riesgo del estado nutricional en embarazadas y en no embarazadas, gracias a su alta correlación con el peso materno y como instrumento para identificar a la embarazada con mayor riesgo de tener un neonato con bajo peso (1).

La antropometría se ha utilizado amplia y exitosamente para evaluar la salud y el riesgo nutricional. Sus aplicaciones más importantes se refieren a la asistencia nutricional y a la selección de individuos en alto riesgo (13). Es bien sabido que el estado nutricional materno es crítico para los resultados del embarazo tanto para la madre como para el infante. No obstante la mayoría de los esfuerzos a la fecha, orientados hacia la salud

materno-infantil, se han centrado en los resultados infantiles (1).

Debido a la necesidad evidente de identificar en el ámbito regional indicadores antropométricos maternos que estén en capacidad, no solo de indicarle al personal de salud, el estado nutricional real de las embarazadas, sino también, que tengan capacidad para predecir el riesgo de complicaciones maternas, fetales y neonatales. Se propuso esta investigación en un grupo de gestantes en la maternidad del sur “Dr. Armando Arcay” de la ciudad de Valencia, con la finalidad de conocer la prevalencia de déficit nutricional previo al embarazo a través del índice de masa corporal pregestacional, la identificación de grupos en riesgo nutricional antropométrico utilizando dos o más indicadores antropométricos y validar con métodos estadísticos la información obtenida por la antropometría.

Materiales y métodos

Los datos forman parte de una línea de investigación denominada “Situación nutricional de la gestante y su recién nacido” llevada a cabo en el Centro de Investigaciones en Nutrición (CEINUT), de la Universidad de Carabobo.

Es un estudio prospectivo con universo constituido por todas las embarazadas que asistieron a control prenatal en la Maternidad “Dr. Armando Arcay” en el año 1998. La muestra estuvo formada por las mujeres consultantes a dicho centro en el período mencionado y que además cumplieran los siguientes criterios de inclusión: 1- Primer control prenatal en el primer trimestre de la gestación y 2- Aparentemente sanas..as embarazadas fueron informadas de los objetivos y condiciones del estudio, ajustándose a las normas de Bioética (14). Para este trabajo se tomaron los datos referentes a la evaluación nutricional antropométrica y social

A- Evaluación nutricional antropométrica:

1. Personal entrenado y estandarizado por la División de Investigaciones Biológicas de Fundacredesa, preguntó sobre el peso pregestacional y tomó las variables antropométricas; peso, estatura, circunferencia del brazo (CB) y pliegue del tríceps (PT) siguiendo una metodología estandarizada (15). Con el peso pregestacional y la talla se calculó el Índice de masa corporal pregestacional. En caso de que las madres no recordaran dicho peso, se utilizó el peso tomado en las primeras 12 semanas como peso pregestacional (1).
2. Se construyeron los indicadores de composición

corporal: área grasa (AG) y el área muscular (AM) según la referencia de Frisancho (16).

- Para la clasificación del Índice de masa corporal pregestacional se utilizaron los criterios del Subcomité sobre Estado Nutricional y Ganancia de Peso durante el embarazo del Instituto de Medicina (17), quienes definen peso menor a $<19,8 \text{ kg/m}^2$ como "Bajo Peso", entre 19,8 y 26 kg/m^2 como "Normal", entre 26 y 29 kg/m^2 como "Sobrepeso" y más de 29 kg/m^2 como "Obesidad".

Se utilizó el valor $<$ al percentil 15 como punto de corte para la CB, AG y AM: "Bajo la norma" y el valor $>$ al percentil 85 como el punto de corte "Sobre la norma", para las mismas variables.

- Se caracterizaron los grupos en riesgo nutricional por déficit antropométrico con base en el Índice de masa corporal pregestacional, la circunferencia media del brazo materno y la composición corporal (Área grasa y área muscular). Se realizó un análisis preliminar en busca de categorías de riesgo utilizando los siguientes puntos de corte; Índice de masa corporal pregestacional $< 19,8 \text{ kg/m}^2$ y la CB, AG y AM $<$ del percentil 15 de la referencia.
- Se definió "Riesgo 1" a toda embarazada con Índice de masa corporal pregestacional $<$ de $19,8 \text{ kg/m}^2$ y CB $<$ al percentil 15; "Riesgo 2" toda madre con Índice de masa corporal pregestacional $<$ de $19,8 \text{ kg/m}^2$ con CB y AG $<$ al percentil 15 y "Riesgo 3" todo Índice de masa corporal pregestacional, CB, AG y AM por debajo de los rangos establecidos.

B- Evaluación socioeconómica:

Se realizó mediante el método de Graffar modificado para Venezuela por Méndez Castellano (18).

Análisis de la información

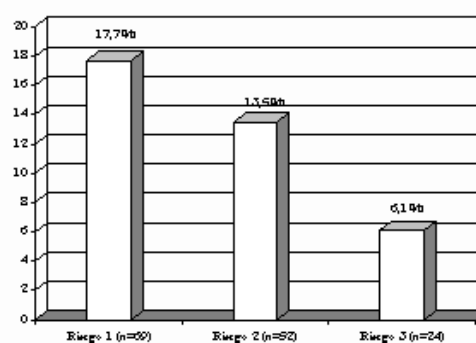
Para la recolección de la información se usaron cuestionarios previamente evaluados y revisados en estudios pilotos. El análisis de la información se hizo usando el paquete estadístico (SPSS), se calcularon estadísticos básicos (promedios y desviaciones estándar) y se realizó un análisis multivariante tipo cluster (AMVC) a la muestra total, a objeto de agrupar a las madres con características antropométricas similares en grupos o cluster con características homogéneas. La efectividad de cada cluster formado se evaluó según el valor test mayor a 2.

Resultados

La muestra fue de 389 embarazadas, en situación de pobreza (estratos IV y V), entre 13 y 41 años y aparentemente sanas. El promedio del peso pregestacional fue de $53,38 \pm 9,21$ kilos y el de la circunferencia de brazo de $25,57 \pm 3,16$ cm. El 32,2% de las gestantes clasificaron en "Bajo Peso", 9,5% en "Sobrepeso" y 58,3% dentro de la normalidad según el Índice de masa corporal pregestacional. La circunferencia de brazo, el área grasa y el área muscular se ubicaron por debajo del punto de corte en el 24,4%, 25% y 21% respectivamente.

El análisis preliminar en busca de categorías de riesgo, utilizando mas de dos variables antropométricas, permitió caracterizar a los verdaderos grupos potenciales de vigilancia nutricional. Se observó a 145 madres en dicha categoría (37%). El "Riesgo 1" se presentó en el 17,7% (n:69). El "Riesgo 2" en un 13,5% (n: 52) y el "Riesgo 3" solo en un 6,1% (n:24). (Figura 1).

Al aplicar el Análisis Multivariante tipo Cluster a la muestra total, se revelaron tres tipos diferentes de grupos o Cluster. El "Cluster A" agrupó a las embarazadas que presentaban el Índice de masa corporal pregestacional dentro de la normalidad ($19,8$ y 26 kg./m^2) y la circunferencia del brazo entre el percentil 15 y 85. El "Cluster B" agrupó a las embarazadas con un Índice de masa corporal pregestacional en déficit ($< 19,8 \text{ kg./m}^2$) y la circunferencia del brazo por debajo del percentil 15. El "Cluster C", agrupó a las madres con Índice de masa corporal pregestacional considerado como "Sobre la norma" además de la circunferencia del brazo y el área grasa sobre el percentil 85. (Cuadro 1)



Riesgo 1= Índice de masa corporal y circunferencia de brazo bajo la norma. Riesgo 2= Índice de masa corporal, circunferencia de brazo y área grasa bajo la norma. Riesgo 3= Índice de masa corporal, circunferencia de brazo, área grasa y muscular bajo la norma.

Figura 1. Riesgo nutricional por déficit antropométrico (n=145).

Cuadro 1. Cluster según características antropométricas.

Cluster	Valor test*	Características Antropométricas
Características antropométricas normales (A)	3,41 2,00	IMC Normal (19,8 – 26 Kg/m ²) CB Normal ($\geq P15 \leq P85$)
Características antropométricas en déficit (B)	4,20 3,68	IMC Bajo la Norma (<19,8 Kg/m ²) CB Bajo la Norma (<P15)
Características antropométricas en sobre la norma (C)	8,52 5,75 2,11	IMC Sobre la Norma (>26 Kg/m ²) CB Sobre la Norma (>P85) AG Sobre la Norma (>P85)

*El valor test debe ser >2,00 para demostrar efectividad.

El “Cluster A”, identificó a las madres con características antropométricas “Normales”. El “Cluster B”, identificó y captó a las embarazadas en déficit nutricional, ya que presentó valor test efectivo para un Índice de masa corporal pregestacional y la CB “Bajo la norma” y el “Cluster C”, identificó a las madres con características antropométricas en “Sobre la norma”.

Al analizar los grupos en riesgo nutricional captados por el cluster en déficit (Cluster B), se observó a 90 gestantes caracterizadas originalmente en déficit por las variables antropométricas, dentro de dicho cluster; 61% (n:42), 60% (n:31) y 71% (n:17) de las embarazadas en “Riesgo 1”, “Riesgo 2” y “Riesgo 3” respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Identificación de 90 madres en riesgo antropométrico dentro del cluster B*

	Cluster B n (%)	Madres en déficit antropométrico n (%)
Riesgo 1	42 (61)	69 (100)
Riesgo 2	31 (60)	52 (100)
Riesgo 3	17 (71)	24 (100)

El cluster B*, identificó: 61% de las embarazadas en Riesgo 1, 60% de las embarazadas en Riesgo 2, 71% de las embarazadas en Riesgo 3.

Discusión

La salud del recién nacido depende en gran medida de la nutrición materna, incluso antes de iniciarse el embarazo (19). De esta manera el peso pregestacional es una medida útil, para evaluar el riesgo inicial de resultados gestacionales adversos a pesar de las posibles limitaciones en poblaciones de estratos socioeconómicos bajos, debido a que en ocasiones no

se precisa ni recuerda con claridad (1). El promedio del peso pregestacional encontrado (53,38 \pm 9,21 kg.) estuvo por debajo del peso reportado en la Maternidad Concepción Palacios (55,63 kg.) (12), del reportado por Fundacredesa en embarazadas venezolanas evaluadas en el primer trimestre de la gestación (57,45 kg.) (11) y del reportado por Rached en gestantes venezolanas que acudieron al I.V.S.S. (56,91 kg) (20).

Este hecho pudiera ser explicado por los cambios sociales que se han vivido en nuestro país en los últimos años y por la diferencia en los años en que fue tomada la muestra. En la maternidad Concepción Palacios fue tomada entre noviembre de 1996- Junio de 1997 y la muestra de embarazadas evaluadas por Fundacredesa fue tomada entre Agosto y Diciembre de 1997. Comparando con datos internacionales nuestro valor promedio fue más bajo del reportado para la población blanca de los Estados Unidos (56,6 kg.) (1) y para las madres Argentinas (57,6 kg.) (2).

Estudios han demostrado que el peso al nacer se relaciona con el peso pregestacional materno o la masa corporal antes del embarazo (21), de esta manera, el estudio del Índice de masa corporal pregestacional materno permite aproximarse a lo que ocurrirá con sus recién nacidos. En Colombia, un peso promedio pregestacional de 48 kilos estuvo asociado con infantes de bajo peso al nacer y con retardo de crecimiento intrauterino (22).

En Venezuela se ha reportado que el peso pregestacional cumple con el criterio de ser un buen indicador nutricional para identificar madres que pudieran tener neonatos con bajo peso al nacer (12), por lo tanto, se hace indispensable en nuestro medio conocerlo y caracterizarlo a objeto de predecir riesgo para el infante.

En el campo de la investigación poblacional, el peso pregestacional se recomienda para la construcción del Índice de masa corporal pregestacional (1,4,17). Al aplicar dicho índice, el hallazgo de 32,2% de “Bajo peso”, valor mayor al encontrado por Alizo (12) en la Maternidad Concepción Palacios (17,5%) y al reportado por Fundacredesa (23%) (11), podría estar relacionado con las condiciones socioeconómicas y nutricionales del grupo estudiado.

Esto resultados permite hacer la recomendación de promover en el ámbito regional, el uso del Índice de masa corporal pregestacional en la consulta prenatal, en conjunto con una evaluación nutricional integral (antropometría, clínica, bioquímica, dietaria y social), a objeto de identificar a las madres en riesgo de tener neonatos con bajo peso al nacer.

En vista de las limitaciones de la toma del peso pregestacional en las embarazadas de escasos recursos, es prioridad en la investigación validar el uso de una medición de peso en el primer trimestre del embarazo como sustituto del peso pregestacional.

El valor promedio de la circunferencia del brazo (25,57 \pm 3,16), fue inferior a lo reportado por Frisancho (23) y Bishop (24), en el primer trimestre de la gestación en mujeres blancas americanas, aunque fue superior al valor considerado como punto de corte (< 23,4 cm) para identificar neonatos con bajo peso al nacer. Se recomienda combinar la circunferencia del brazo con el Índice de Masa Corporal para ser utilizado en la identificación del riesgo nutricional en países en desarrollo (1,25). Igualmente está por debajo de lo considerado para evaluar riesgo biológico de mortalidad fetal e infantil (21 y 23,5 cm), en las poblaciones latinoamericanas y asiáticas (1).

Trabajos nacionales en el postparto, mostraron que la proporción de madres con una circunferencia de brazo < 23,4 cm, fue significativamente mayor en las madres de neonatos con bajo peso (12). La circunferencia del brazo cumple con los requisitos de ser un indicador antropométrico útil para identificar riesgo nutricional en países en desarrollo. Para muchos investigadores de programas materno infantil la circunferencia de brazo es el indicador más prometedor en el tamizaje de mujeres a riesgo nutricional (1). La información obtenida con relación a dicha variable apunta a pensar que los resultados para el infante, en cuanto a peso al nacer, contrario a lo presentado por el índice de masa corporal pregestacional, podrían ser alentadores.

El análisis preliminar utilizando más de dos variables antropométricas en busca de categorías de riesgo permitió ubicar a 145 madres (37%), caracterizando de esta manera a los verdaderos grupos potenciales de vigilancia e intervención nutricional. Posteriormente la aplicación del análisis multivariante tipo cluster permitió agrupar las características antropométricas de la muestra total dentro de grupos homogéneos o cluster.

El "Cluster B", presentó los mejores valores test para las embarazadas con indicadores nutricionales antropométricos en "déficit" y captó 61% de las embarazadas en "Riesgo 1", 60% de las embarazadas en "Riesgo 2", y 71% del grupo en "Riesgo 3". Estos resultados sugieren la validación de las variables antropométricas utilizadas y permiten recomendar la incorporación temprana en el monitoreo de rutina del control prenatal, de variables antropométricas sencillas, de bajo costo, prácticas y efectivas como la

circunferencia del brazo y el índice de masa corporal pregestacional, a objeto de identificar grupos en "riesgo nutricional" y prevenir resultados adversos en el recién nacido.

Existe en esta muestra, según el índice de masa corporal pregestacional un alto riesgo nutricional materno. La combinación de variables antropométricas para identificar el riesgo nutricional permitió caracterizar los verdaderos grupos potenciales de vigilancia nutricional y la captación del riesgo de déficit nutricional antropométrico con herramientas estadísticas permitió validar la metodología antropométrica utilizada.

Referencias

1. Krasovec K and Anderson M. Maternal nutrition and pregnancy outcomes. Pan American Health Organization. Scientific Publication N° 529.1991.
2. Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organization, Geneva 1995.
3. Sandoval T, Manzano CE, Ramos JD and Martinez MC. Evaluation of the body mass index, maternal weight gain and ideal weight of women with normal pregnancy. *Ginecol Obstet Mex* 1999;67:404-7.
4. Siega-Riz A and Hobel C. Predictors of poor maternal weight gain from baseline anthropometric, psychosocial and demographic information in a hispanic population. *J Am Diet Assoc* 1997; 97:1264-8.
5. Johnson A, Knight E, Edwards C and Cole J. Dietary intakes, anthropometric measurements and pregnancy outcomes. *J Nutr* 1994;124:936-942.
6. Mora J and Nestel P. Improving prenatal nutrition in developing countries: strategies, prospects, and challenges. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1353-63.
7. Abrams B, Altman S and Pickett K. Pregnancy weight gain: still controversial. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1233-41.
8. Hickey C. Sociocultural and behavioral influences on weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1364-70.
9. Ricalde AE, Velásquez G, Tanaka AC and de Siqueira AA. Mid-upper arm circumference in pregnant women and its relation to birth weigh. *Rev Saude Publica* 1998;32:112-7.
10. Bendich A and Keen C. Influence of Maternal Nutrition on Pregnancy Outcome: Public policy Issues. En: *Maternal Nutrition and Pregnancy Outcome. Annals of the New York Academy of Sciences*, volume 678, 1993.
11. Fundacredesa. Impacto del enriquecimiento de las harinas con hierro y vitamina A en la población venezolana. Caracas. 1998. Mimeo.
12. Alizo Y. Evaluación nutricional materna y del recién nacido en la maternidad Concepción Palacios (tesis maestría).Caracas: Universidad Simón Bolívar; 1998.

13. Onis M, Yip R, Habicht JP y Victora C. Criterios de clasificación y puntos de corte. En Taller sobre evaluación nutricional antropométrica en América Latina. Ediciones Cavendes. Caracas Venezuela. 1995;91-99. [Links]
14. D'Empaire G. ¿Qué es Bioética? G.E.N.1997;51(1)42-48.
15. Fundacredesa Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo de la República de Venezuela. Manual de Procedimientos, 1978.
16. Frisancho R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor. The University of Michigan Press. 1989.
17. National Academy Press. Nutrition during pregnancy. Part 1. Weight Gain. Washington, D.C. 1990.
18. Méndez Castellano H y Méndez MC. Sociedad y estratificación: Método Graffar-Méndez Castellano. Fundacredesa, 1994.
19. Abdulrazzaq Y, Bener A and Dawodu A. Obstetric risk factors affecting incidence of low birth weight in live-born infants. Biol Neonate 1995; 67:160-166.
20. Rached I. Relación entre algunas variables maternas antropométricas y el estado nutricional del recién nacido. (tesis maestría).Caracas: Universidad Simón Bolívar; 1997.
21. Luke B. Nutrición Maternofetal. Clín Obstet Ginecol. 1994; 1:87-101.
22. Rey H, Ortiz E, and Pradilla A. Maternal anthropometry: its predictive value for pregnancy outcome. WHO. Bulletin,1995; 73S:70-73.
23. Frisancho, A.R. New norms for upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1989;34:2540-2545.
24. Bishop, C Bowen, P, and Ritchey S. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. Am J Clin Nutr 1981;43:2530-2539.
25. Organización Mundial de la salud. Report of the Expert Committee a Physical Status: The use and Interpretation of Anthropometry Nutrition. Division of Food and Nutrition. Geneva. 1993;1:1-21.

Índice energía-proteína: relación con indicadores de la composición corporal en niños venezolanos

Betty M. Pérez¹, Maritza Landaeta-Jiménez².

Resumen: El índice energía-proteína (pliegue del tríceps transformado)/ log₁₀ circunferencia muscular del brazo), se ha propuesto como un indicador sensible para diagnosticar y clasificar los diferentes grados de malnutrición, semejante al peso para la talla, y las áreas grasa y muscular. En una muestra de 1577 sujetos entre 2 y 7 años, se obtuvieron los valores para este índice, se construyó la distribución percentilar por edad y sexo, se estudió el grado y tipo de asociación y, la concordancia entre los indicadores antes mencionados. Se emplearon estadísticas descriptivas, ANOVA, t de Student, prueba de Scheffé, coeficiente de correlación de Tau-b de Kendall y el estadístico Kappa. Los valores fueron más altos en las niñas y se encontró dependencia con la edad y el sexo. Las curvas de los percentiles del índice energía-proteína exhibieron un comportamiento decreciente en los varones y un patrón confuso en las niñas. El grado de acuerdo entre energía-proteína y peso para la talla resultó bajo y se asoció medianamente con el área grasa, en especial en el grupo masculino. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 32-37.*

Palabras clave: Índice energía-proteína, composición corporal, preescolares, Venezuela.

Energy-protein index: relationship with body composition indicators in Venezuelan children

Abstract: Energy-protein index (E/P), the ratio between logarithmic transformation of tricipital skinfold and arm circumference, has been proposed as a tool for the diagnosis of malnutrition. The present study addresses to characterize the behaviour of this index, in a group of 1577 Venezuelan preschoolers, aged 2 to 7 years of age. Through descriptive statistics, ANOVA, Student and Scheffé tests, mean values of E/P index were obtained. Percentile distributions were derived as well. With the use of Tau-b of Kendall correlation coefficient, and Kappa statistical, the degree of association and concordance between the index and those of weight-for-height, muscle and fat arm areas were measured. E/P values for each age were always higher in girls and a significant effect of age and sex confirmed. A down-wards slope was found among the boys, while the female group exhibited a confuse pattern. The degree of concordance was low when classifications of E/P and weight for height were compared. *An Venez Nutr 2002; 15(1): 32-37.*

Key words: Energy-protein, index, body composition, preschoolers, Venezuela.

Introducción

La malnutrición bien por déficit o por exceso se refleja en las variaciones de la masa corporal y de los componentes que conforman el físico de los individuos. En el primer caso y en situaciones consideradas como extremas, se acompaña de una depleción del tejido magro, el cual está formado por la masa celular activa (músculo y víscera) y la proteína estructural o tejido de sostén, siendo la primera la que más se modifica en presencia de una reducción significativa de nutrientes. En situaciones de restricción calórica más leve, se observa una disminución variable del tejido graso (1).

El diagnóstico del sobrepeso o de la obesidad se complica por la dificultad para evaluar correctamente si

el peso alto es producto de un exceso de tejido adiposo, o por el contrario se trata de un desarrollo o hidratación considerable de la masa libre de grasa.

Por esta razón, en algunas oportunidades, se ha cuestionado el uso y puntos de corte del indicador peso para la talla como estimador del estado nutricional, ya que las posibles discrepancias en los componentes del crecimiento lineal, pueden reflejar diferencias en la proporcionalidad de los distintos segmentos corporales; por ejemplo, la que se observa entre la longitud del tronco con respecto a las extremidades, la cual puede responder en algunas oportunidades, a la constitución genética del individuo (2,3). Sin embargo, la apreciación del peso y la talla son de indiscutible utilidad en la valoración inicial y monitoreo tanto del estado nutricional, como en el despistaje de ciertas patologías.

El índice energía proteína se deriva de la razón que se obtiene a partir del pliegue del tríceps y el logaritmo de la circunferencia media del brazo; relaciona por lo tanto

¹ Universidad Central de Venezuela, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales.

² Fundacredesa, División de Investigaciones Biológicas.

Solicitar copia a: mariusa@telcel.net.ve

Financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (PG 05.30.3801)

los dos tipos de tejido, el graso y la porción libre de grasa a la altura del brazo medio (4). El numerador representa la adiposidad, que refleja el componente energético, mientras que el denominador al ser indicativo de la masa muscular, proporciona la estimación del componente proteico.

Aún cuando, este indicador se ha empleado poco, los hallazgos de Amador et al (5) revelan correlaciones altas entre E/P y otros indicadores de adiposidad, tal como el porcentaje de grasa corporal y la razón masa grasa /masa magra, presentando al mismo tiempo, correlaciones bajas con el peso para la talla.

El índice energía proteína ha probado su efectividad en el diagnóstico de los diferentes grados de malnutrición tanto por déficit como por exceso (4,6), encontrándose que su capacidad discriminativa se incrementa a medida que avanza la edad (7).

En este trabajo se analiza el índice Energía / proteína y su relación con indicadores de masa corporal total y de composición corporal, en un grupo de niños venezolanos.

Materiales y métodos

La muestra proviene de 1577 niños de uno y otro sexo entre 2 y 7 años (868 varones y 709 hembras), residentes en el Área Metropolitana de la gran Caracas, que forman parte de la base de datos sobre la calidad de vida del venezolano y de una muestra del mismo rango de edad de niños de estratos altos de Caracas (8,9).

Los individuos se midieron en ropa interior y descalzos, por dos antropometristas debidamente entrenados siguiendo las técnicas recomendadas por el Programa Biológico Internacional y el Centro Internacional de la Infancia (10).

Para cumplir con el objetivo propuesto en la investigación, se seleccionaron la circunferencia del brazo (CB) y el pliegue del tríceps (Ptr). Para apreciar la circunferencia de brazo se utilizó una cinta metálica flexible y para medir el pliegue del tríceps se empleó un calibrador marca Holtain, que ejerce una presión constante de 10 g/mm². Partiendo de estas variables se calcularon los siguientes indicadores antropométricos: índice energía / proteína (IEP) (4), área grasa (AG) y área muscular (AM) (11) de acuerdo con las fórmulas que a continuación se expresan:

IEP = Pliegue tricípital transformado (PTT)

log₁₀ circunferencia muscular del brazo (CMB)

$$AG = \frac{Ptr * CB}{2} - \frac{\pi * (Ptr)^2}{4} \quad AM = \frac{[CB - \pi * (Ptr)]^2}{4 * \pi}$$

Donde:

PTT = log₁₀ (Ptr con lectura en 0,1 mm – 18)

CMB = CB - ?Ptr (Circunferencia muscular del brazo)

Ptr: Pliegue tríceps expresado en cm

CB: circunferencia de brazo en cm

π : 3,1416

El comportamiento de las variables antropométricas originales y del IEP, se estudió a través de estadísticos descriptivos simples y se calcularon para este último los percentiles 3,10,25,50,75,90,97 por edad y sexo.

Para clasificar los valores del AG y AM, se tomaron como bajos a los sujetos que presentaron valores <p10; promedios a los comprendidos entre los percentiles 10 y 90 y altos a los >p90 de los valores de referencia nacional (12). En el caso del IEP, tales categorías corresponden a bajo peso, normo peso y sobre peso (13).

La influencia de la edad y el sexo sobre el IEP fue estudiada con una prueba de ANOVA, mientras que el dimorfismo sexual se analizó con una t de Student para muestras independientes y, las diferencias por edades con el test de Scheffé.

El nivel de asociación entre los valores clasificados por el IEP y los correspondientes a P/T, AG y AM se midió con el coeficiente de correlación por rangos Tau-b de Kendall (□ b), y la concordancia por el estadístico *Kappa* con un nivel de significación del 5% para todas las pruebas. Se utilizó el programa SPSS versión 7.5.

Resultados

La estadística descriptiva media, desviación estándar y coeficiente de variación, se presenta en el Cuadro 1 para varones y hembras respectivamente. Los valores medios de la circunferencia del brazo y del área muscular se incrementaron progresivamente con la edad en uno y otro sexo. Por su parte el pliegue de tríceps y el área grasa mostraron un comportamiento irregular, acompañándose en ambos casos de la más alta dispersión. En los varones el valor medio del IEP disminuyó progresivamente con la edad, mientras que en las hembras, el patrón experimentó un comportamiento irregular con una dispersión relativamente baja (0.08-0.12).

Cuadro 1. Estadística descriptiva de las variables e indicadores antropométricos por edad y sexo.

Edad decimal		Varones					Edad decimal		Hembras				
		CB	Ptr	IEP	AG	AM			CB	Ptr	IEP	AG	AM
2,00-2,99	X	15,32	8,51	1,65	6,03	12,33	2,00-2,99	X	15,10	8,92	8,92	6,12	12,16
(n=140)	DE	1,28	2,23	0,16	1,73	2,40	(n=102)	DE	1,27	2,21	0,16	3,70	2,42
	CV	0,08	0,26	0,10	0,29	0,19		CV	0,08	0,25	0,09	0,28	0,20
3,00-3,99	X	15,34	8,37	1,63	5,85	13,01	3,00-3,99	X	15,43	9,13	1,69	6,39	12,70
(n=114)	DE	1,29	2,04	0,20	1,46	2,85	(n=99)	DE	1,15	2,07	0,14	1,58	2,68
	CV	0,08	0,24	0,12	0,25	0,22		CV	0,09	0,23	0,08	0,25	0,21
4,00-4,99	X	16,00	8,55	1,61	6,32	14,27	4,00-4,99	X	16,02	9,22	1,66	6,76	13,84
(n=114)	DE	1,62	2,25	0,14	2,44	3,02	(n=86)	DE	2,59	2,61	0,33	2,44	2,82
	CV	0,10	0,26	0,09	0,39	0,21		CV	0,16	0,28	0,15	2,44	0,20
5,00-5,99	X	16,14	7,54	1,51	5,76	15,66	5,00-5,99	X	16,54	8,48	0,09	0,36	15,47
(n=126)	DE	1,47	2,19	0,16	2,03	2,87	(n=84)	DE	1,41	2,11	1,58	6,46	3,03
	CV	0,29	0,29	0,10	0,15	0,18		CV	0,09	0,25	0,20	1,80	0,20
6,00-6,99	X	16,83	7,92	1,53	6,27	16,52	6,00-6,99	X	17,30	9,52	0,12	0,28	16,45
(n=125)	DE	1,24	2,10	0,12	2,16	3,24	(n=104)	DE	1,87	2,83	1,65	7,63	3,36
	CV	0,10	0,27	0,08	0,34	0,26		CV	0,11	0,30	0,14	2,82	0,20
7,00-7,99	X	18,35	8,12	1,47	7,13	20,03	7,00-7,99	X	18,12	9,09	1,55	7,71	18,72
(n=249)	DE	2,09	3,14	0,15	3,56	3,60	(n=234)	DE	1,99	2,90	0,14	3,09	3,83
	CV	0,11	0,39	0,10	0,50	0,18		CV	0,11	0,32	0,09	0,40	0,20

En las Figuras 1 y 2 se muestran los valores y la distribución por percentiles del índice energía / proteína, los cuales resultaron ligeramente mayores en hembras que en varones, en todas las edades estudiadas. En el

percentil 50, se detectó un incremento de los valores a los tres años en el sexo masculino, el cual se manifestó mas temprano en las niñas, característica que estuvo presente en los percentiles extremos de uno y otro sexo en las edades indicadas.

También se observa la brusca caída de los valores a los 5,5 años que precede a la elevación de los mismos a los 6,5 años, fenómeno que se conoce como nadir. En el índice se observó un descenso de la mediana a partir de los tres años en los varones, mientras que, en las niñas este comportamiento es consistente para casi todas las edades (Cuadros 2 y 3).

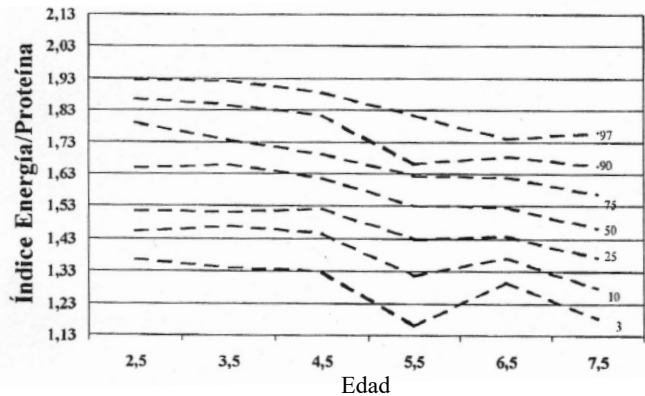


Figura 1: Percentiles del Índice Energía Proteína en varones.

Cuadro 2. Percentil del Índice Energía Proteína en varones.

Edad	p3	p10	p25	p50	p75	p90	p97
2,5	1.3683	1.4526	1.5153	1.6488	1.7901	1.8654	1.9245
3,5	1.3413	1.4268	1.5131	1.6583	1.7363	1.8481	1.9239
4,5	1.3307	1.4458	1.5230	1.6158	1.6916	1.8144	1.8858
5,5	1.1587	1.3160	1.4294	1.5298	1.6245	1.6638	1.8139
6,5	1.2984	1.3737	1.4406	1.5269	1.6195	1.6871	1.7407
7,5	1.1830	1.2789	1.3723	1.4619	1.5686	1.6552	1.7614

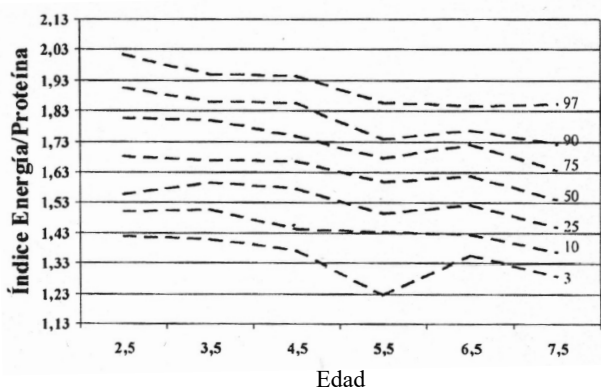


Figura 2: Percentiles del Índice Energía Proteína en hembras.

Cuadro 3. Percentil del Índice Energía Proteína en las hembras.

Edad	p3	p10	p25	p50	p75	p90	p97
2,5	1.4191	1.5022	1.5775	1.6838	1.8078	1.9053	2.0140
3,5	1.4092	1.5085	1.5955	1.6687	1.8015	1.8618	1.9490
4,5	1.3750	1.4431	1.5783	1.6650	1.7484	1.8566	1.9471
5,5	1.2260	1.4316	1.4941	1.6002	1.6756	1.7376	1.8555
6,5	1.3571	1.4253	1.5239	1.6192	1.7207	1.7697	1.8478
7,5	1.2889	1.3657	1.4484	1.5411	1.6381	1.7216	1.8527

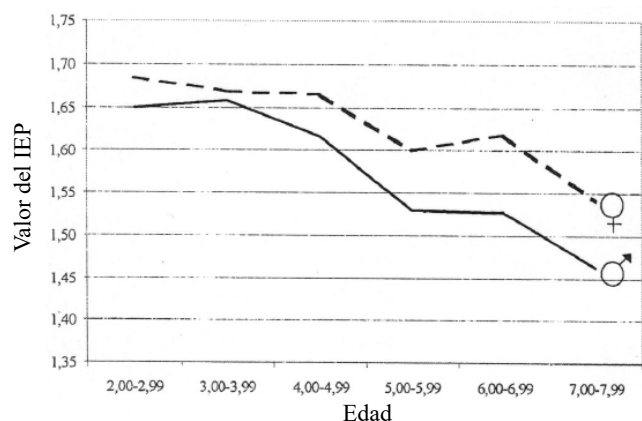


Figura 3. Dimorfismo sexual del Índice Energía Proteína.

En el Cuadro 4, las mayores coincidencias del índice energía / proteína se presentaron con el área grasa en todas las categorías de clasificación y las mas bajas con el área muscular. Por ejemplo, de los individuos clasificados como “bajo-peso” por el IEP, 55,6% fueron clasificados con grasa baja por el área grasa; mientras que, para la misma categoría del IEP fueron clasificados con AM y PT bajo 1,3% y 22,9% respectivamente.

Cuadro 4. Porcentaje de acuerdo del Índice Energía Proteína con Peso-Talla Area Grasa y Area Muscular y según categorías.

IEP-PT

Peso para la talla	Índice Energía-Proteína		
	Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso
Bajo	22,9	13,4	10,5
Normal	69,9	73,3	61,8
Alto	7,2	13,3	27,6

IEP-AG

Área grasa	Índice Energía-Proteína		
	Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso
Baja	55,6	5,1	0,0
Normal	44,4	88,1	52,6
Alta	0,0	6,8	47,4

IEP-AM

Área Muscular	Índice Energía-Proteína		
	Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso
Baja	1,3	7,6	34,9
Normal	82,7	83,6	54,6
Alta	16,3	8,7	10,5

Cuadro 5. Correlaciones por rangos y medidas de acuerdo, entre los valores del Índice Energía Proteína con Area Grasa, Area Muscular y Peso-Talla.

Edad		Varones			Hembras		
		AG	AM	P_T	AG	AM	P_T
2	τ	0,477*	-0,353	0,210*	0,533*	-0,427*	0,259*
	κ	0,343*	-0,008	0,054	0,415*	0,056	0,146
3	τ	0,345*	-0,464*	0,047	0,357*	-0,438*	0,062
	κ	0,222*	0,018	0,060	0,230*	-0,028	0,041
4	τ	0,545*	-0,297*	0,053	0,413*	-0,468*	0,121
	κ	0,460*	-0,033	0,093	0,285*	0,055	-0,003
5	τ	0,590*	-0,263*	0,086	0,604*	-0,148	0,075
	κ	0,525*	0,025	0,113	0,533*	-0,032	0,057
6	τ	0,557*	-0,194*	0,052	0,513*	-0,254*	0,107
	κ	0,452*	-0,072	-0,035	0,387*	-0,069	-0,021
7	τ	0,662*	0,134*	0,415*	0,474*	-0,015	0,250*
	κ	0,576*	0,076	0,319*	-	-	-

*Significación estadística al 5%; -: No se pudo calcular Kappa
 τ: Coeficiente de correlación por rangos tau-b de Kendall
 κ: Estadístico Kappa

El análisis confirmatorio mostró que los valores del IEP estuvieron medianamente relacionados con los del área grasa, especialmente a los siete años en los varones y a los cinco en las niñas. En contraste, se presentó una relación inversa entre los valores del IEP y el AM. Es decir un IEP alto (sobrepeso) correspondió a individuos con baja muscularidad y viceversa. El indicador peso para la talla presentó un comportamiento independiente del índice energía/proteína, con excepción de los dos y siete años en los dos sexos. Este resultado fue corroborado por el estadístico Kappa, donde el grado de acuerdo entre ellos fue bajo (-0.003; 0.113)(Cuadro 5).

Discusión

El índice energía/proteína se ha aplicado exhaustivamente en la población cubana en todas las edades, desde lactantes hasta adultos jóvenes (14,15) y ha servido para el diagnóstico y la clasificación de diferentes grados de malnutrición (4,7).

Es un indicador que presenta coeficientes de correlación altamente significativos con los pliegues de grasa especialmente con el subescapular. Su asociación con la talla es negativa y ha mostrado buena sensibilidad como indicador de seguimiento en programas de reducción del peso corporal (16).

El IEP en este estudio, presentó correlaciones medianamente significativas con el área grasa. Por el contrario, la asociación con el área muscular fue inversa. Igualmente tuvo un comportamiento independiente del peso para la talla. El índice energía proteína en estas edades y con esta muestra, no fue apropiado para evaluar el estado nutricional de una manera integral, debido a su baja correlación con el componente muscular y la masa corporal total. Sin embargo, se ha recomendado en la evaluación del estado nutricional solo o en conjunto con otros indicadores de composición corporal sin embargo, se ha recomendado en la evaluación del estado nutricional, en especial cuando se trata del componente adiposo (4,15).

El dimorfismo sexual para el índice EP se estableció desde las primeras edades a favor del sexo femenino y refleja de esta manera, las diferencias en la composición corporal. Esta característica parece estar presente desde muy temprana edad (7).

Esta variabilidad entre los sexos también fue reportada en preescolares y adolescentes (4,15) y se manifestó en especial en los varones, por una dispersión menor al final de la adolescencia, es decir, menor variación en la composición corporal en la etapa post-puberal. Según estos autores, al índice energía / proteína se le puede otorgar la cualidad de reflejar las variaciones en la composición corporal, y su utilidad para evaluar el estado nutricional en cualquiera de las etapas del crecimiento. Comportamiento que no se observa en este estudio, debido a la correlación inversa del índice con el componente muscular y mediana y baja correlación con el componente grasa y la masa corporal total.

El comportamiento post-puberal es semejante al descrito para otros indicadores de grasa tales como los pliegues y el área grasa (5,17). Por esta razón, para el IEP se recomienda utilizar valores separados por sexo.

En este estudio se observó un incremento de los valores del índice entre los tres y cuatro años y una elevación a los 5,5 años. Otros indicadores de masa corporal global y de composición corporal muestran así mismo este comportamiento. En el índice de masa corporal, se conoce como el "rebote adiposo" que según algunos investigadores, su aparición temprana se asocia con la mayor propensión a la obesidad en edades adultas (18).

Las niñas venezolanas presentaron un índice energía/proteína más bajo que las niñas cubanas, mientras que, ambas muestras de varones fueron semejantes hasta los tres años, posterior a esta edad, los valores se igualan. (15, 13). Sin embargo, la dispersión entre los percentiles extremos de la distribución fue mayor en los valores

venezolanos. Por esta razón, sería necesario conocer las concordancia entre ambas poblaciones del IEP con el peso-talla, área-muscular y área-grasa, para determinar específicamente las causas de estas diferencias.

El IEP fue independiente del peso para la talla, característica que lo identifica como un buen indicador del tejido adiposo, semejante al área grasa y a los pliegues de grasa. Sin embargo, su baja correlación con el área muscular y el indicador de masa corporal total limita su uso en estas edades para caracterizar el estado nutricional integral. Otros estudios han señalado la pertinencia del índice EP para identificar la malnutrición por exceso en las distintas etapas de la vida. Sería aconsejable en estudios futuros investigar la concordancia en cuanto a sensibilidad y especificidad del índice EP con área grasa, lo cual confirmaría la utilidad del índice para evaluar la malnutrición por exceso.

Agradecimiento

Agradecemos a la Lic. Zhandra Flores su colaboración por el tratamiento estadístico de los datos.

Referencias

1. López de Blanco M, Hernández Valera Y, Landaeta-Jiménez M, Henríquez Pérez G. Evaluación del crecimiento infantil. En: Nutrición y alimentación del niño en los primeros años de vida. Ed A O' Donell, J M Bengoa, B Torún, B Caballero, E Lara Pantin y M Peña. Washington: Paltex. OPS/OMS 1997:163-226
2. Rodríguez C, Sánchez Ramírez G, García More E, Wong Ordoñez I. Índice peso-talla. Evaluador nutricional. Rev Cub Ped 1982;54:77-87.
3. Trowbridge F, Marks JS, López de Romana G, Madrid S, Boutton T, Klein P D. Body composition of peruvian children with short stature and high weight-for-height. Implications for the interpretation for weight-for-height as an indicator of nutritional status. Am J Clin Nutr 1987; 46:411-418.
4. Amador M, Bacallao J, Hermelo M, Fernández Regalado R, Tolón C. Índice energía / proteína: su utilidad en el diagnóstico de distintas formas de mala nutrición. Rev Cub Med Trop 1976; 28: 127-132.
5. Amador M, González ME y Hermelo M. Energy/protein index: its usefulness in assessing obesity Anthropol 1981; 25: 3-16.
6. Amador M, Fleitas O y Bacallao J. Utilidad del índice energía-proteína en la evaluación de la eficiencia del tratamiento reductor en el niño obeso. Rev Cub Aliment Nutr 1987;1 (1):71-78.

7. Azuaje A, Henríquez G, Rached I. Effectiveness of the index protein-energy in the diagnosis of the nutritional status. *Acta Med Auxol* 2001;33:159-165.
8. Fundacredesa. Indicadores de Condiciones de Vida. 1994-1995. Resumen Nacional y Area Metropolitana de Caracas. Ministerio de la Secretaría de la Presidencia de la República. Caracas 1996.
9. Ortega de Mancera A, Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Ledezma T. La relación cintura/muslo en varones de estratos altos de Caracas. En: *Investigaciones en Biodiversidad Humana*. Tito Varela (Editor) Universidad de Santiago de Compostela.2000: 919-926.
10. Weiner JS, Lourie J A. *Human Biology: A guide to field methods* In: J.M. Tanner, Hiernaux J and Jarman S (eds). *Growth and Physique*. Blackwell Scientific Publications: Oxford, 1969
11. Gurney M, Jelliffe D. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973; 26: 912-915.
12. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellano H. Arm muscle and arm fat areas: Reference values for children and adolescents. *Project Venezuela. Auxology 94'*. *Humanbiol. Budapest* 1994; 25; 555-562.
13. Amador M, Bacallao J, Flores P. Índice energía / proteína: nueva validación de su aplicabilidad en evaluación nutricional. *Rev Cub Med Trop* 1980; 32:11-24
14. Valle A, Amador M. Índice energía / proteína en lactantes. *Rev Cub Ped* 1981, 53 (3): 209-219.
15. Amador M, Canetti S, Córdova L. Índices antropométricos para la evaluación nutricional: valores en niños sanos de cinco años de edad. *Rev Cub Ped* 1983; 55:47-55.
16. Amador M, Ramos L, Moroño M, Hermelo M. Growth rate reduction during energy restriction in obese adolescents *Exp. Clin. Endocrinol* 1990; 96: 73-82. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Espinoza I, Tomei C. Crecimiento físico y maduración.. En: *Estudio Nacional de crecimiento y desarrollo de la República de Venezuela*. Tomo 2.1996: 407-619.
17. Rolland-Cachera M.F, Deheeger M, Guilloud-Bataille M. Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood *Ann Hum Biol* 1987; 14:219-229.

Sanare: Relato de un médico rural

José María Bengoa

En Sanare, en 1938, se sentía el nacimiento de un nuevo tiempo de libertades civiles. Como en todos los pueblos de provincia, la expresión urbana se componía de una iglesia, una plaza, un campanario, una alcaldía, una escuela, unas calles empedradas y una comunidad de seres para quienes el tiempo parecía haberse detenido, en la plácida quietud de la cordillera y en su paisaje libre como el viento” (Trino Yépez. Carta personal de 2002).

El taxi que me conduce de Barquisimeto a Sanare repentinamente se detuvo ante un puente semi hundido, apuntalado con troncos. Vi en el fondo la ancha quebrada cuyo curso corría paralelo a la carretera de tierra. Comenzaban a verdecer las orillas del camino y el aire era más fresco. Iba yo hacia una aventura desconocida, en busca de paz. Eran las horas del mediodía. No vimos en el camino ningún vehículo que pudiese ayudarnos. El chofer y yo contemplamos el desvencijado puente con resignación. Tampoco podíamos retroceder. Estábamos a 20 Km de Sanare. No era tanto como para no subir a pie a pedir ayuda. Así fue, y salí caminando con la maleta en la espalda, camino de Sanare, situado a 1.300 Mts de altitud. Yo era el nuevo médico designado por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Un médico recién graduado en la Universidad de Valladolid y que venía de sufrir los avatares de la Guerra Civil española. Era el año de 1938.

A medida que subía el camino se iba haciendo más amable, con vistas espectaculares y se percibía un cierto aroma más fresco y húmedo. Pronto aparecieron los primeros ranchos de bahareque, techo de palma y piso de tierra. Estaba yo pasando de la zona xerófila, seca y arcillosa a la zona montañosa, húmeda y de bosques nublados (1).

Para descansar un poco me acerqué a un rancho a la orilla del camino. Pregunté si había hombres en la casa o alrededores para ayudar al taxista. Todos estaban lejos, por el campo. Una mujer joven, entre 30 y 40 años, con cuatro niños me recibió. Me identifiqué ante la mujer y pronto me ofreció un dulce de higos y café. Una cierta serenidad reflejaba su rostro. Me contó brevemente su

historia hecha de engaños y girones de promesas. No tenía compañero ahora, pero la experiencia le había endurecido el carácter. Vi a los niños desnudos entre el barro, mirándome con cierto asombro. La mujer preparaba la comida en el suelo, entre ladrillos salteados al azar. Las arepas estaban ya listas y las caraotas casi a punto. Al despedirnos los ojos de los niños se tornaron alegres al recibir unas monedas.

Continué el camino y al cabo de un tiempo divisé el pueblo de Sanare, mi destino. Al final está la Plaza Bolívar y la Jefatura Civil. Llegué cansado y las autoridades civiles no podían entender que el nuevo médico llegara a pie y con la lengua fuera.

Pues sí, les dije, yo soy el nuevo médico. Les pido, ante todo, auxilio para el taxista que permanece accidentado en el camino. Les presenté algunos papeles de identificación. Me llamo José María Bengoa. Tengo 25 años. Soltero. Soy exiliado de la Guerra Civil española. Soy vasco, nacido en Bilbao. Me gradué de Médico en la Universidad de Valladolid hace dos años (1936).

-Que bueno, doctor, aquí todos estamos con la República...

El negro Zerpa, Jefe Civil; Trino Yépez, Secretario; Francisco Peraza y Antonio Zerpa me acompañaron al Hotel Bolívar, donde pude descansar. El hotel era una casa igual a las demás, y me ofrecen como dormitorio el salón de la casa, con ventana a la calle. Me sentí cómodo.

Sanare me pareció un pueblo detenido en el tiempo, con calles empedradas y desiguales por donde sólo transitaban caballos y mulas. El silencio era casi total. No hay luz eléctrica, y por lo tanto, no hay altavoces que transmitan música, tan frecuente en localidades con mayor población. El casco de Sanare tenía unos 2.000 habitantes, con más de cincuenta caseríos dispersos por el campo, algunos a distancia considerable, que requerían para llegar más de 5 horas a caballo.

El Jefe Civil, desde el primer día, me informó que tenían un convenio con un Municipio vecino (Cubiro) a donde tendría yo que ir una vez por semana. De 5 a 6 horas a caballo. Así mismo, un barrio de Quibor (El Molino) me asignaron como tarea. Yo estimé que no menos de 20.000 habitantes estarían bajo mi control médico – sanitario.

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

Yo vivía de asombro en asombro. La gente con la que conversaba, tanto en el dispensario como en la calle, era sumamente amable, con una sencillez en las formas conmovedora. Pocos tenían más de cuatro años de educación primaria, pero su conversación sobre temas históricos venezolanos era tan amplia y sutil que bien podría corresponder a personas con un nivel educativo superior. El párroco D. Felix Quintana, se dedicaba en horas de la tarde a mejorar la formación de los adolescentes que acababan de terminar el 4º grado, máximo nivel al que se podía llegar en Sanare. Varios poetas, futuros novelistas y varios músicos de ambos sexos animaban la vida sanareña (2,3).

La conciencia de ser una comunidad aislada del mundo nos exigía un entendimiento obligado sobre la vida cotidiana, llena de sinsabores y tristezas a veces, pero siempre con un sentimiento de solidaridad y cooperación. Las fiestas y manifestaciones folklóricas formaban parte de la vida cotidiana de Sanare (4). La vida transcurría en cámara lenta en un letargo tibio y feliz.

Desde el primer día que me senté en el dispensario médico, un pequeño cuarto de 2 x 3 mts. me percaté que las quejas de los enfermos que venían a verme, poco tenían que ver con lo que yo había aprendido en la Universidad de Valladolid y en el Hospital de Basurto (Bilbao). La patología tropical que dominaba en Sanare era muy visible, dramáticamente agresiva, pero de difícil diagnóstico, teniendo en cuenta mi escasa experiencia clínica de los procesos dominantes y sin ayuda de un laboratorio. La disponibilidad de medicamentos específicos en Sanare era además muy limitada. Los antibióticos no habían aparecido todavía.

¿Cómo tratar estas úlceras tórpidas que invaden no sólo la piel sino los tejidos profundos, en jóvenes que tienen una apariencia sana? (La leishmaniasis) ¿Cómo abordar estos niños de 2 ó 3 años, hinchados, con la piel enrojecida como si se hubieran quemado, con un hígado inmenso, y con una mirada de infinita tristeza? (El kwashiorkor).

Recién llegado a Caracas tres meses antes yo había tenido la oportunidad de revisar y leer una gran información bibliográfica sobre Patología Tropical en la biblioteca del Dr. Enrique Tejera, eminente profesor de la Universidad Central. También pasé las mañanas por las Salas del Hospital Vargas, donde amplié los conocimientos.

El arsenal terapéutico que se disponía en las farmacias era muy escaso, donde predominaban reconstituyentes, antianémicos, aspirina, salicilato, digital, permanganato, y poco más.

Pero junto a los problemas médicos, que tenían un tratamiento inseguro, las visitas a los caseríos me iba descubriendo una realidad más honda de carácter social, directa o indirectamente asociada a las causas y permanencia de enfermedades infecciosas, parasitarias, nutricionales, etc. que exigían un enfoque de mayor amplitud. Eran enfermedades que dominaban la vida de la comunidad, en la que prácticamente toda la población padecía de alguna de ellas. Pero lo que me preocupaba sobre todo eran las condiciones de vida: la mísera vivienda, los bajos salarios, la falta de saneamiento, la escasa formación escolar y sobre todo la alimentación deficiente y por ende la desnutrición de la población. Pero todo ello en un contexto de aparente normalidad, de equilibrio ecológico y social, como si la vida hubiera sido siempre así. Era una comunidad que no se sentía agraviada por la sociedad injusta.

En el dispensario trabajaba yo por las mañanas. Siempre había de 30 a 40 enfermos. Tuve que establecer prioridades: Primero entraban a mi despacho (que ya habían logrado cambiar a una casa más amplia) los enfermos que venían de más lejos (a veces 5 ó 6 horas de andar a pie); después las madres con hijos y finalmente los demás. Los medicamentos fui reduciéndolos progresivamente a fin de contar solo con las medicinas realmente útiles. Eliminé, todos los reconstituyentes, "milagrosos". Por las tardes visitaba enfermos de los caseríos que no podían venir al dispensario. Cuando el viaje presumía que iba a ser largo, llevaba vacunas y curas Delco para atender los partos, y me reunía con las comadronas empíricas de cada caserío. A veces también hablaba con los curanderos que siempre atendieron mis instrucciones.

Al atardecer acudía a la Plaza Bolívar, para conversar con la gente joven del lugar y oír noticias por la radio de pila que de 7 a 9 de la noche funcionaba en el Salón de Lectura. De noche escribía algunas notas o cartas a la familia y amigos. Pronto me habitué al trabajo y a una vida social elemental pero lleno de contenido humano. Vivíamos en un pueblo terminal y la cohesión social se establece automáticamente. No hay escape. Los vínculos de amistad se fortalecen en el trato diario. Una camioneta recorría, dos veces por semana, la vía Sanare – Barquisimeto (50 Km), cuyo trayecto se hacía en dos o tres horas. La camioneta iba cargada de "frutos menores" (café, caraotas, arvejas, etc) así como plátano y raíces. Detrás del chofer había dos filas de bancos para pasajeros. Poco antes de llegar a la capital del estado, la gente se santiguaba para protegerse de la posible aparición del ánima del Tirano Aguirre, alma infernal libertaria que murió hace siglos por los alrededores.

La carretera en época seca era semi-transitable, con grandes precipicios a los lados y puentes apuntalados con troncos de árboles. El viajar era realmente una odisea, donde acaso se pudieran sentir bien los malabaristas de circo. Una vez cada dos meses hacía yo el recorrido. En época de lluvia, sin embargo, el camino se hacía intransitable, y entonces sí, Sanare era un pueblo aislado de verdad. Las lluvias torrenciales eran frecuentes. Un sombrero de anchas alas y un poncho de lana gruesa servían para protegerme del agua y así visitar enfermos aún en épocas lluviosas.

Al poco de llegar al pueblo se formó una inmensa laguna en las afueras del casco de población. Los mosquitos aparecieron pronto. Ante el posible riesgo de algún brote de enfermedad, pregunté al Jefe Civil qué es lo que hacían usualmente en situación similar.

-Por lo general enviamos un telegrama a la División de Malariología a Caracas, solicitando el envío de trabajadores para rellenar la laguna, fue la respuesta.

-Y ¿por qué no lo hacemos nosotros?, me atreví a preguntar

El jefe civil tomó nota y actuó. Varios voluntarios se pusieron al día siguiente, en la tarea de rellenar la laguna.

A los dos meses ya tenía yo una idea bastante clara de los problemas sanitarios de la comunidad sanareña, y la convicción de que el problema de fondo era fundamentalmente el bajo nivel de vida.

Comencé a buscar referencias sobre estudios sociales comunitarios y obtuve excelente información de la Liga de las Naciones (Ginebra). Tuve también el asesoramiento del Dr. Santiago Ruesta, médico también exiliado que residía en Caracas. Pensé que sería necesario realizar una encuesta de condiciones de vida, a pesar de que mi experiencia en este campo era nula. Dedicué más tiempo al trabajo nocturno en el hotel, a fin de ir preparando los formularios del estudio. Como no había luz eléctrica, una lámpara de querosen alumbraba mi mesa.

En el hotel todo era sencillo, con la modestia de una casa de campo. La comida era siempre muy criolla y sabrosa: platillos con caraotas, frijoles, plátanos, yuca, papas, aguacate, queso, carne de res o de cochino, etc formaban un semicírculo frente a mi plato donde yo mezclaba a mi gusto la combinación deseada. El Hotel Bolívar me tenía sólo a mí como huésped fijo, pero con frecuencia pasaban viajeros con los que me encontraba en las horas de las comidas. Recuerdo a dos jóvenes americanos que pasaron en Sanare dos o tres meses, que se dedicaban a comprar orquídeas para exportar

a los Estados Unidos de América. A los campesinos les pagaban una miseria. Discutíamos mucho sobre el abusivo negocio al que se dedicaban. Al caer la noche, las calles quedaban desiertas y apenas se oía el ladrar de algún perro. Se sentía la paz de un silencio cubierto de estrellas.

El comienzo del día en Sanare era un alarde de competencia de cantos de gallos madrugadores. Recorría yo el pueblo para visitar los enfermos del casco. Siempre el primero era un comerciante que padecía una tuberculosis avanzada. Le ponía una inyección intravenosa de calcio, una de las pocas medicinas disponibles en la época para esa enfermedad. Tenía una familia numerosa, todos casi niños, a quienes advertí de las medidas a tomar para evitar el contagio. Les hice la prueba de la tuberculina. Visitaba después a un viejecito flaco y paralítico que padecía de beri-beri, enfermedad carencial rara en Sanare, pero que podía darse en alcohólicos. Era un caso típico. Pasaba a ver después a una embarazada, en un rancho humilde, en las afueras del pueblo. Desde una esquina observé a un niño de 2 ó 3 años, con la mirada triste, la cara y cuerpo hinchados y una piel en mosaico, como una quemadura rojiza. Me estremecí y le pedí a su madre que me lo trajera al Dispensario.

En el dispensario predominaban la gastroenteritis, la disentería amibiana, las anemias por anquilostomiasis, la bronquitis, el reumatismo, los procesos ginecológicos y venéreos, siendo frecuentes los casos de úlceras tórpidas en la nariz, orejas y miembros inferiores que yo atribuí en principio a la lepra. Un profesor amigo español, el Dr. J. Sánchez Covisa, a quien yo le había enviado a Caracas fotografías, me advirtió que probablemente esos casos correspondían a la leishmaniasis regumentaria, enfermedad transmitida por un mosquito (5). Poco a poco la lectura de textos de patología tropical me permitió familiarizarme con los procesos típicamente tropicales.

Al final de la consulta apareció el niño hinchado, y mirada triste que yo había visto en el rancho, con su madre. Este cuadro clínico no aparecía en los textos de Medicina Tropical. Pregunté a los enfermeros prácticos que me ayudaban en el Dispensario y me dijeron que la gente pensaba que era debido a los parásitos intestinales. En lo primero que pensé fue en la pelagra infantil, por las lesiones de la piel. Los edemas, sin embargo, eran demasiado intensos. Tomé la decisión de preparar un viaje a Barquisimeto capital del estado Lara, donde estaba como director del Hospital de Niños un conocido pediatra, y llevarme conmigo dos niños enfermos. El Dr. Agustín Zubillaga, me informó que esos enfermos

tenían hambre, posiblemente por deficiencia de proteínas y acaso vitamínicas. Me dio instrucciones para la re-alimentación de los niños.

Yo estaba en Sanare en esa época de 1938, y no podía saber que un año antes en Costa de Oro (hoy Ghana), una doctora inglesa, Cicely Williams, había descrito por primera vez el kwashiorkor, enfermedad que coincidía con el cuadro clínico que yo veía en Sanare. Después me enteré que en 1937, también en Venezuela, Oropeza y Castillo, habían publicado un trabajo describiendo el síndrome carencial.

El Dr. Zubillaga me pidió que los niños se los dejara en el hospital, ya que la gravedad exigía un tratamiento prolongado, de dos a tres meses. Regresé a Sanare y seguí mandando los casos graves al Hospital de Barquisimeto.

En los recorridos a caballo que hacía yo por los caseríos de Sanare fui identificando casos de este síndrome, que durante mi estadía en Sanare (3 años) fue mi obsesión. Sin embargo, a causa de las lluvias la carretera se fue haciendo intransitable por lo que no pude seguir enviando los desnutridos graves a Barquisimeto para ser atendidos por el Dr. Zubillaga.

El Dispensario tenía un patio interior bastante grande y pensé que con las instrucciones del Dr. Zubillaga, podíamos salir del paso. Instalamos en dicho patio unas colchonetas para que los niños desnutridos permanecieran 8 a 10 horas, y recibieran así la alimentación requerida. Las madres colaboraban en el trabajo. Hubo temporadas en las que el patio llegó a tener 10 y 12 niños. Los enfermos se recuperaban en 3 o 4 meses y las madres recibían la educación alimentaria apropiada. Así nació el primer Centro de Recuperación Nutricional. Un día el Padre Quintana, que vino a visitar el Centro, me preguntó que cuándo les daba de alta a los niños -cuando sonríen, padre, cuando sonríen- contesté.

Cuando, años después, como funcionario de la OMS, di un curso a médicos franceses en Marsella (1956) destinados a las colonias en África, acogieron la iniciativa con entusiasmo y así se extendieron por todo el mundo los Centros de Recuperación Nutricional, que tan buenos resultados están dando todavía sobre todo en emergencia.

Pero el tema de la desnutrición era mucho más extenso, ya que además de los casos graves, existían formas moderadas más difíciles de identificar. ¿Cómo explicar si no la observación que hice a los pocos días de llegar de que los niños escolares, permanecían sentados en las aceras del patio a la hora del recreo? ¿O la baja estatura

de la gran parte de la población? ¿O la tardía aparición de la primera menstruación en las niñas? El tema de la desnutrición era pues un tema prioritario en Sanare.

Tuve la suerte de obtener información sobre la materia de tres fuentes:

En primer lugar, las publicaciones de la Liga de las Naciones, de Ginebra, que me proporcionaba el Padre Jesuita Víctor Iriarte, de Caracas, publicaciones que contenían mucha información sobre la situación alimentaria en el mundo; la Revista de los Hospitales de Caracas, donde se publicaron los primeros casos de desnutrición grave en el país; y las revistas del Instituto Nacional de Nutrición de Buenos Aires. Todo ello me permitió enriquecer mis conocimientos, cuya base se sustentaba fundamentalmente en los estudios de nutrición y endocrinología que había hecho yo en Valladolid con Bañuelos y en Madrid con Marañón.

El clima de Sanare era excepcionalmente bueno, con tendencia al frío, en algunos meses del año. Por eso eran tan agradables las conversaciones que se mantenían en la Plaza Bolívar entre la gente joven del lugar. Era sorprendente la cultura histórica de Venezuela que poseían personas con tan escasa formación formal. Siempre recordé aquellos atardeceres sanareños contemplando el crepúsculo acompañado de los fognazos producidos por el fenómeno del Catatumbo.

La juventud sanareña tenía una gran sensibilidad social, y en aquella época, recién desaparecido el General Gómez, que gobernó el país dictatorialmente por casi treinta años, todavía no se habían creado los partidos políticos, pero había una evidente pasión por lograr mejores condiciones de vida. La gente estaba unida en sus aspiraciones y sabía perfectamente lo que quería. Por eso logré su cooperación en los estudios que fui realizando en la zona.

La idea central se me iba aclarando: una gran parte de los problemas Sanitarios (tuberculosis, mortalidad infantil, parasitismo múltiple, etc) estaban conectados en sus causas y en sus efectos a graves problemas sociales, los cuales dominaban en la población (ranchos con piso de tierra como vivienda, alimentación deficiente, ausencia de letrinas, salarios bajos, ausencia de educación básica en la gran mayoría, etc). La encuesta que preparaba, de hecho, no iba a descubrir nada nuevo, ya que todo era demasiado obvio, pero era necesario cuantificar los problemas a fin de motivar a las autoridades responsables de las políticas sociales y sanitarias. Se distribuyeron 500 formularios, la mitad dirigidos al casco urbano y la otra mitad a los caseríos rurales dispersos. En vista de

la gran homogeneidad social en la población no pareció necesario un ejercicio de muestreo riguroso.

Mientras realizábamos la encuesta, mi vida seguía un curso rutinario, no exento de sorpresas. Los viernes viajaba a caballo al municipio de Cubiro, donde atendía los enfermos. El viaje a caballo duraba cinco horas, al cual me acostumbre al poco tiempo, Cubiro se encuentra a 1.800 Mts de altura, y obviamente el clima era más frío que en Sanare. El viaje a caballo me permitía observar la vida de los campesinos que vivían en las orillas del camino. Vi a perros esqueléticos que presagiaban las penurias de los habitantes, y a los niños desnudos y descalzos. Por lo general, me paraba en algunos caseríos y atendía los casos urgentes.

Tanto Sanare como Cubiro eran en épocas de lluvias municipios aislados, recogidos en su pequeño mundo, donde el devenir de los sucesos mundiales apenas se recogían en las tertulias familiares, por ser desconocidas. La vida transcurría a un ritmo lento, monótono, pero lleno de vivencias pasadas que se recordaban sin cesar, cada vez más entrañables. Vivir en un pueblo aislado, sin acueducto, sin automóviles, sin bicicletas (calles empedradas, hacían más difícil su uso), casi sin noticias del exterior, nostálgico de su pasado a pesar de ser igual al presente, etc, parecería que conduciría a una cierta frustración. Nada de eso. Vivíamos modestamente con sencillez casi monástica, pero las pocas cosas que disponíamos las gozábamos con mayor intensidad, en un ambiente de solidaridad y ayuda mutua. Por eso me parecía que Sanare tenía grandes posibilidades de lograr un desarrollo comunitario como realmente ocurrió en las décadas siguientes.

Pero ante tanto silencio y tanta soledad mi pensamiento se hacía una serie de preguntas. ¿Por qué hay tanta paz en medio de tanta necesidad? ¿Cómo es capaz el ser humano de adaptarse a una vida de mínimos? ¿Por qué los hombres y mujeres tienen tanta capacidad de resignación que les permite ofrecer una apariencia de seres felices? ¿O lo son realmente al no tener otras necesidades sentidas?

En aquella época (1938-1939), a mí me pareció que Sanare padecía de un problema social gravísimo el cual yo no había visto antes. Sin embargo, años después tuve la ocasión de visitar y trabajar en otros países de América y otros Continentes, y visto desde esa perspectiva mundial, se puede decir que la situación de Sanare era más bien moderada.

Al cabo de pocos meses la encuesta ya casi estaba finalizada. No hubo sorpresas. Cuatro problemas sociales dominaban la escena: la alimentación deficiente,

y como consecuencia, una desnutrición crónica con casos esporádicos graves; una vivienda pobre de barro, caña y palma, con piso de tierra; salarios muy bajos y un nivel educativo muy bajo, con gran porcentaje de analfabetos. Estos cuatro factores sociales incidían en las enfermedades predominantes: la parasitosis, la mortalidad infantil y preescolar, la tuberculosis, la gastroenteritis, etc. Por ello estimé yo que era necesario una movilización de la comunidad para exigir a los poderes públicos, un esfuerzo adicional en forma de la extensión de la seguridad social, al medio rural, de un estímulo para la organización de cooperativas y sobre todo un fuerte impulso educativo para fomentar el desarrollo comunitario. Todo ello quedó plasmado en un libro publicado en 1940 en la Revista de Sanidad y Asistencia Social, con el título "Medicina Social en el Medio Rural Venezolano" del cual se han hecho tres ediciones más (1946, 1980, 1992).

No cabe duda que ese libro me abrió muchos caminos en mi vida futura. Cuando en 1960 me preguntaron en la India, en qué Universidad había yo adquirido los conocimientos de medicina social, contesté con plena seguridad en lo que decía, "que en la Universidad de Sanare". Cuando ahora visito el lugar observo los grandes cambios ocurridos en las últimas seis décadas. Es un manojito de iniciativas que han hecho de la aldea de ayer un centro lleno de vigor y fortaleza. Hoy Sanare cuenta con más de 40.000 habitantes. Una nueva y pujante juventud anima ahora las calles. No obstante una sombra persiste aún en Sanare: es la que representa las altas tasas de mortalidad infantil y preescolar, y las cifras relativamente elevadas de desnutrición (6). Estos problemas no son fácilmente explicables y para mí inesperados, 60 años después.

Tal vez el reto que hoy tiene Sanare es el de decidirse por levantar un centro urbano ordenado y con buenos servicios sin dejar de ser una entidad agrícola, agresiva y moderna.

Referencias

1. El libro "DINTAS", de R. Agaglate, J.J. Escalona y J.R. Escalona, editado por la Gobernación del Estado Lara, y la Alcaldía de Sanare, en 1997, ofrece una síntesis interesante sobre la historia y la geografía del Municipio Andrés Bello Blanco (Sanare).
2. Trino Yépez, poeta y novelista, describió con honda sensibilidad y maestría la vida de Sanare, en los comienzos del siglo XX, en su magnífica novela "Moreco", de 1992 (Colección Temas y Autores Sanareños. Municipio Autónomo de Sanare).
3. Los Poemas de Sanare. J. A. Escalona. Municipio de Sanare. 1986.

4. J. A. Castillo Escalona. Mis crónicas de Sanare. Sanare 1987.
5. Tan importante ha sido y es el problema de la Leishmaniasis en Sanare que el Instituto de Biomedicina del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, consideró conveniente crear un Proyecto especial en Sanare. de Inmuno-profilaxis de la Leishmaniasis, por iniciativa y supervisión del Dr. Jacinto Convit, la dirección del Dr. Carlos D' Suze.
6. Municipios hacia la salud. La experiencia venezolana. Tomo II. La Revolución Silenciosa. OPS, SAS, RED. Venezolana de Municipios hacia la Salud. Pág. 139. Caracas 1999.

Curso de Postgrado en Planificación Alimentaria y Nutricional

Werner Jaffé

Conferencia dictada por el Dr. W. Jaffé el 5 de marzo de 2002, en la Universidad Central de Venezuela.

Cuando se discutieron los planes para organizar un postgrado sobre políticas alimentarias en los años 1970, en la Universidad Central de Venezuela se enfocaron los múltiples factores que intervienen en la problemática correspondiente y que deberían formar parte del curriculum de este estudio. Visualizando la complejidad de la misma, me puse a analizar los orígenes y las raíces de las causas de tal complejidad desde el punto de vista biológico, ya que me desempeñaba como profesor de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias de esta Universidad. Traté de comparar la situación en el reino animal con la humana y así apuntalar la situación.

El primer punto que debería destacarse es la particularidad de la dieta humana, comparada con la observada en el reino animal. Todos los animales están predestinados a una cierta dieta estrictamente ligada a su respectiva anatomía y fisiología. Como ejemplos a mencionar, el estomago especial de los ruminantes que les permite un óptimo aprovechamiento de materiales vegetales o el caso extremo del oso hormiguero u oso palmero, que se alimenta de termitas y hormigas. Dentro de un mismo ecosistema encontramos numerosos ejemplos de especialización, la jirafa que puede aprovechar las hojas de los árboles, no accesibles a las gacelas, grandes corredores, que se desplazan ágilmente para buscar las hierbas más frescas y suaves o el búfalo pesado, que se dedica al consumo de la vegetación en sus alrededores cercanos. No se han considerado las diferentes especies carnívoros que también están especializados para el consumo de ciertas presas.

Esta especialización condena a la especie animal a un ambiente ecológico definido que puede ser un nicho muy estrecho. La selección Darwiniana ejerce una presión constante sobre el aporte genético por parte del ambiente. Aquellos organismos que no logren establecer un equilibrio con el medio ambiente, no tienen posibilidad de sobrevivir. Será esta la razón por

la cual el número de especies desaparecidas en el curso de la evolución es muy superior a las que existen hoy día.

La dieta humana se distingue de todos estos por su gran flexibilidad y diversidad. No sólo que el hombre es omnívoro, una característica rara en el reino animal, sino también se adapta perfectamente a los diversos entornos de los pueblos. Compare la alimentación de un esquimal con la de un hindú vegetariano. Evidentemente, esta flexibilidad ha permitido a la humanidad, poblar los cinco continentes y las más diversas zonas climáticas.

Esta diversidad exige un principio que es la necesidad del aprendizaje, para poder escoger entre la abundancia de posibles fuentes alimenticias, aquellas que le convienen. Probablemente, el joven *Homo erectus* ya tenía que aprender, sea por propia experiencia o por imitación del comportamiento de los mayores, como buscar su dieta. Me parece posible que la extensión de la vida humana mucho más allá de la edad fértil, en contraste con todos los animales, tiene relación con esta necesidad de aprendizaje, aún cuando, seguramente esta situación también tiene relación con el desarrollo cultural y se ha pronunciado en la modernidad. El largo período de crecimiento y desarrollo en los humanos, también les brinda tiempo para un aprendizaje apropiado para la vida adulta y reproductiva.

Cada animal adulto tiene que buscar su alimentación. La situación es muy distinta para el hombre moderno que vive muy alejado de la producción primaria de los alimentos. El número de personas dedicada a la producción se ha reducido drásticamente y hoy probablemente no supera 10% en promedio. Ni el agricultor moderno depende del auto-consumo de su cosecha, la cual será sometida a las más diversas transformaciones tecnológicas, industriales y de distribución.

Estos procesos y la limitada capacidad de muchas personas para adquirir los múltiples alimentos que conforman las dietas variadas de los recolectores-cazadores-prehistóricos ha sido el origen de endemias como el escorbuto, el beriberi, la pelagra y el raquitismo, enfermedades que han sido serios problemas de salud en el pasado reciente. Su estudio clínico y terapéutico permitió descubrir que estas enfermedades se debían a la falta de ciertos factores nutricionales en la dieta, es

Conferencia dictada por el Dr. Werner Jaffé, el 5 de marzo de 2002, en la Universidad Central de Venezuela.

decir ciertas vitaminas, que antes de estos estudios eran desconocidos.

Estas observaciones fueron el inicio de muchos trabajos químicos para la identificación, el carácter estructural y la síntesis de estos factores. Así las investigaciones se trasladaron del hospital al laboratorio. De la química fisiológica del área médica, nace la bioquímica del área de ciencias químicas. A partir de la primera síntesis de una vitamina, el ácido ascórbico o vitamina C en 1933, se inició un rápido avance en este campo y en el transcurso de unos dos decenios se lograron los conocimientos sobre la síntesis de todas las vitaminas que hoy día se pueden producir industrialmente por toneladas y pueden servir para fines terapéuticos y más aún, para el enriquecimiento de alimentos. En Venezuela ya es obligatorio el enriquecimiento de las harinas de maíz precocido, de la harina de trigo panadera, de la leche en polvo, las margarinas, y las bebidas anaranjadas y además muchos alimentos se están enriqueciendo de manera voluntaria. Así se trata de volver a lograr una dieta equilibrada como la que consumían los cazadores – recolectoras de la época prehistórica.

Queda el gran reto para vencer los problemas relacionados con las limitaciones del poder adquisitivo de grandes sectores de la población mundial, problema que el Dr. Bengoa trata en su último libro “Hambre cuando hay pan para todos”. Este título va a representar el contenido de muchas deliberaciones del Curso de Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional que hoy se inicia, pero también, se deberá analizar la afirmación de que haya pan para todos. Es evidente que estos dos temas son complejos para ser tratados debidamente en un curso que se dictará en un horario solo a medio tiempo, seguido a las labores ordinarias de los participantes.

Al iniciarse el curso en el año 1978, se dictó a tiempo completo y se exigía que los alumnos gozaran de un sueldo de un permiso remunerado de sus respectivos puestos de trabajo o de una beca, condiciones que hoy serán muy difíciles de lograr. Así los nuevos alumnos tendrán que enfrentarse a una difícil tarea con gran esfuerzo y dedicación.

Los saludo muy cordialmente en estas nuevas y exigentes tareas y les deseo muchos éxitos y mucha suerte.

SciELO

La biblioteca científica - SciELO Venezuela, es una biblioteca que abarca, en esta primera etapa, una colección seleccionada de revistas científicas venezolanas del área de salud.

Este proyecto, de carácter regional, está siendo desarrollado en Venezuela por el Centro Nacional de Tecnología de Información (CNTI), el Sistema Nacional de Información Biomédica (SINADIB), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y cuenta con el apoyo de (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud).

El proyecto SciELO es una iniciativa de FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), de BIREME, y a partir de 2002 cuenta con el apoyo del (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Contempla el desarrollo de una metodología común para la preparación, almacenamiento, disseminación y evaluación de la literatura científica en formato electrónico.

Con el desarrollo del proyecto, nuevos títulos serán añadidos a la colección de la biblioteca.

Acerca de este sitio

Esta es la home page del Sitio SciELO Venezuela.

El objetivo del sitio es implementar una biblioteca electrónica, que proporcione acceso completo a una colección de revistas y de números de revistas individuales, así como al texto completo de los artículos. El acceso tanto a las revistas como a los artículos se puede realizar usando índices y formularios de búsqueda.

El sitio de SciELO Venezuela es una parte del Proyecto FAPESP/BIREME/CNPq y es una aplicación de la metodología que el proyecto está desarrollando, en particular, el módulo de Interfaz en Internet. El sitio será constantemente actualizado tanto en forma como en contenido, en la medida que el proyecto avance.

Ayuda

La interfaz SciELO proporciona acceso a su colección de revistas mediante una lista alfabética de títulos, una lista por materia, o una búsqueda de títulos de los periódicos, por palabra del título, materia, nombres de publicadores y ciudad de publicación.

La interfaz también proporciona acceso al texto completo de los artículos por medio de un índice de autores, un índice de materia o un formulario de búsqueda de artículos por sus elementos, como nombres de autores, palabras del título, materias, palabras del texto completo y año de publicación.

Clique un enlace hipertexto en el tope de la página para llamar la correspondiente página de acceso.

Colección de la biblioteca

Lista alfabética - 10 seriadas listadas

- Acta Odontológica Venezolana - 4 números
- Anales Venezolanos de Nutrición - 2 números
- Archivos Latinoamericanos de Nutrición - 3 números
- Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica 4 números
- Boletín de la Sociedad Venezolana de Microbiología - 3 números
- Interciencia - 4 números
- Investigación Clínica - 5 números
- Obstetricia y Ginecología de Venezuela - 4 números
- Revista de la Facultad de Medicina - 4 números
- Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología - 3 números

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 mlandetajimenez@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 últimopárrafo 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. Numérelos 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.