

Evaluación del estado del Hierro y la Vitamina A en niños de la etnia Warao del estado Sucre, Venezuela

Assessing of Iron and Vitamin A status in children of Warao ethnic group of Sucre state in Venezuela

JOSEFA L MÉNDEZ¹, ANA V ÁVILA A², MIRLA C MORÓN C³, MIGUEL A CÓRDOVA R⁴, GERARDO J BAUCE⁵, PABLO I HERNÁNDEZ R⁶.

RESUMEN

El propósito del estudio fue evaluar el estado del hierro y la vitamina A, en niños de la etnia Warao, perteneciente a las comunidades de María López y Los Barrancos, del estado Sucre. Se evaluó el consumo de alimentos, indicadores bioquímicos y antropométricos a 64 niños Warao en edades comprendidas entre los 3 y 10 años. Se encontró una adecuación deficiente del consumo de hierro en 56,8%, la mayoría provino de fuentes no hem: cereales (37,8%), harina de maíz precocida fortificada (33,47%), harina de trigo (2,72%) y casabe (32,98%); el hierro hémico provino de pescados (37,49%). Se presentó déficit en la adecuación del consumo de la vitamina A en 97,3%, las fuentes fueron cereales (harina de maíz precocida), huevos y lácteos. El diagnóstico nutricional antropométrico por combinación de indicadores de dimensión corporal, arrojó que el 75,0% se encuentra en normalidad. Para los estudios bioquímicos: el 93,76% tiene deficiencia de retinol; 40,63% deficiencia severa. El 100% y 70,3% presentó niveles normales de hierro y ferritina sérica, respectivamente. La concentración de hemoglobina, reveló 70,3% de anemia. Existe prevalencia de 92,45% de parasitosis intestinal (*Trichuris trichura*, *Ascaris lumbricoides* y *Ancylostomidae*). Se observaron

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the iron and vitamin A status in children of Warao ethnic group, belonging to communities María López and Los Barrancos in Sucre State. We evaluated food intake, anthropometric and biochemical markers in 64 Warao children with ages between 3 and 10 years. A deficient consumption of iron was found in 56,8%, most from non-heme sources: cereals (37,8%), corn flour fortified (33,47%), wheat flour (2,72%) and casabe (32,98%); heme iron came from fish (37,49%). In the intake of vitamin A the deficit was presented in 97,3%, sources were cereals (corn flour fortified), eggs and dairy. The anthropometric-nutritional diagnosis by combination of body dimension indicators showed that 75,0% is in normality. For biochemical studies: 93,76% has retinol deficiency; 40,63% severe deficiency. The 100% and 70,3% had normal levels of serum iron and ferritin, respectively. The hemoglobin concentration revealed 70,3% of anemia. There was a high prevalence (92,45%) of intestinal parasitosis (*Trichuris trichura*, *Ascaris lumbricoides* and *Ancylostomidae*). There were statistically significant differences in serum ferritin and parasitic associations. The high prevalence of anemia, vitamin A deficiency and parasitosis, indicate the

¹ Lcda. en Bioanálisis, M.Sc. en Ciencia de los Alimentos, Universidad de Oriente.

² Lcda. en Nutrición y Dietética, M.Sc. en Nutrición, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética. Laboratorio de Investigaciones. Telf. (0212) 605.06.06; FAX: (0212) 605.06.11; e-mail: avila.anav@gmail.com

³ Lcda. en Nutrición y Dietética, M.Sc. en Nutrición, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética. Laboratorio de Investigaciones.

⁴ Universidad Central de Venezuela. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Cátedra de Estadística.

⁵ Universidad Central de Venezuela. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Cátedra de Estadística.

⁶ Lcdo. en Nutrición y Dietética, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética. Cátedra de Nutrición Humana.

diferencias estadísticamente significativas de niveles séricos de ferritina y asociaciones parasitarias. La alta prevalencia de anemia, deficiencia de vitamina A y parasitosis, indican la existencia de un déficit nutricional en cuanto al hierro y la vitamina A, que puede deberse a la baja disponibilidad de alimentos, el consumo insuficiente de nutrientes y un aprovechamiento biológico disminuido.

Palabras clave: Hierro, Vitamina A, Etnia Warao, Evaluación Nutricional, Antropometría, Venezuela.

existence of nutritional deficit in iron and vitamin A, which may be due to the low availability of food, insufficient consumption of nutrients and biological utilization decreased.

Key words: Iron, Vitamin A, Warao ethnic group, Nutrition Assessment, Anthropometry, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La desnutrición aguda y crónica, aparece como consecuencia de severos problemas sociales en las zonas más pobres; mientras que la desnutrición oculta, afecta a todos los estratos de la población, sin distinción de clases sociales ni regiones geográficas, comprometiendo el potencial de crecimiento y desarrollo de millones de niños en todo el mundo⁽¹⁾.

En Venezuela, el perfil de la desnutrición se ha modificado; la desnutrición aguda ha disminuido y se encuentra en los estratos más bajos, en tanto que la desnutrición oculta, manifestada básicamente por deficiencia de micronutrientes como el hierro y la vitamina A, afecta a una proporción de la población infantil, la cual es el grupo más vulnerable, y muy particularmente a los niños de las diferentes etnias indígenas que habitan, principalmente, en los estados Apure, Delta Amacuro, Amazonas y Sucre⁽²⁾.

Por recomendaciones de organismos internacionales como la OMS y la UNICEF⁽³⁾, en 1993 el gobierno venezolano, creó la Comisión Especial para el Enriquecimiento de Alimentos, e inició el programa de fortificación de la harina precocida de maíz blanco y amarillo, y harina de trigo para así reducir la prevalencia de anemias por deficiencia de hierro, siendo esta estrategia un avance muy importante en la salud pública preventiva de nuestro país⁽⁴⁾.

Sin embargo, cada día surgen más evidencias de la asociación entre carencia subclínica de la vitamina A y la morbilidad infantil por procesos infecciosos, anemias por deficiencia de hierro, parasitosis y por consiguiente déficit en el crecimiento de los niños y estados de malnutrición. De allí, el objetivo de este estudio fue evaluar el estado del hierro y la vitamina A, en niños de

la etnia Warao, pertenecientes a las comunidades de María López y Los Barrancos, ubicadas en el Municipio Benítez del estado Sucre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población

Se realizó un estudio transversal de tipo descriptivo. La población estudiada estuvo conformada por todos los niños aparentemente sanos, entre 3 y 10 años de edad, de la etnia Warao que asisten a la Escuela de Guariquén y son beneficiarios del Programa Alimentación Escolar Bolivariano (38 niños y 26 niñas), en la parroquia Unión, ubicada en el Municipio Benítez, al sur del estado Sucre. Previa explicación del estudio se le solicitó al director del plantel, y a los padres y representantes un consentimiento por escrito, para la participación de los niños; de acuerdo a la declaración de Helsinki⁽⁵⁾.

Evaluación dietética:

Los hábitos de consumo de alimentos se obtuvieron con interrogatorios a sus madres y al personal encargado de preparar los alimentos en sus hogares a través del método de recordatorio de un día usual y la frecuencia de consumo de alimentos semanal, mientras que en la Escuela se aplicó un registro de alimentos consumidos. Se utilizó un cuestionario que contiene los datos correspondientes a: género, edad, fecha de nacimiento, consumo de suplementos alimenticios, medicamentos y enfermedades padecidas; en otra sección, se recogió información sobre los alimentos en las comidas principales del día, incluyendo meriendas, si las hubo. Los resultados de adecuación energética y nutrientes, se clasificaron de acuerdo a las siguientes categorías: Deficiente (< 90%), Adecuado (90% a 110%) y Exceso (> 110%)^(5; 6).

Evaluación Antropométrica:

Se obtuvo el peso y la talla según los procedimientos normatizados. La edad cronológica fue calculada tomando en cuenta la fecha de nacimiento hasta el día de la evaluación nutricional. La recolección de los datos para la evaluación nutricional fue realizada por la misma persona para evitar el error interexaminador. El diagnóstico antropométrico se obtuvo mediante combinación de indicadores de dimensión corporal: peso para la edad (P-E), peso para la talla (P-T) y talla para la edad (T-E)^(5; 6), basadas en los percentiles, adaptado de Arenas y Hernández⁽⁷⁾.

Evaluación Bioquímica:

Toma de muestra sanguínea:

A cada paciente, con ayuno de doce horas, se le extrajo 10 ml de sangre por punción venosa en el pliegue del codo, repartiéndose en tres tubos de ensayos. Uno de los tubos contenía EDTA (ácido etilendiamino tetrasódico) al 10% en una porción de 0,05ml/5ml de sangre, el cual se destinó para las determinaciones de retinol, un tubo microtainer también con EDTA en proporción de 0,005ml/0,5ml de sangre para los análisis de hemoglobina, hematocrito y VCM; y en el otro tubo sin anticoagulante se agregó el resto de sangre. Ese mismo día, sólo 53 niños entregaron sus muestras de heces.

Los plasmas se recogieron en viales cubiertos con papel aluminio, protegiéndose de la luz, se mantuvieron en refrigeración (2° a 8 °C) en una cava con hielo seco, y fueron transportados un día después al Laboratorio del Centro de Atención Nutricional Infantil Antimano (CANIA), ubicado en Caracas, y se almacenaron a -20 °C en un congelador durante tres semanas hasta su medición.

Determinación de Retinol plasmático:

La cuantificación de vitamina A se realizó siguiendo las metodologías de Bieri et al⁽⁸⁾ y Driskel et al⁽⁹⁾; ambas basadas en la extracción de vitamina A con hexano y determinada por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) en fase reversa, utilizando retinil acetato como patrón interno y empleando un detector ultravioleta.

Los puntos de corte utilizados para definir deficiencia de retinol sérico fueron <20 µg/dL para deficiencia severa, entre ≥20 y ≤30 µg/dL, a riesgo de deficiencia y >30 µg/dL se consideraron valores normales.

Determinaciones hematológicas:

La concentración de hemoglobina (Hb), hematocrito (Hcto) y volumen corpuscular medio (VCM), se determinó en una muestra de sangre completa y controles, mediante el empleo de un autoanalizador marca Coulter modelo T-890. Para definir anemia, se estableció como punto de corte un valor de hemoglobina inferior a 11,0 g/dL para niños menores de 4,9 años y 11,5 g/dL para niños entre 5 y 12 años, según recomendaciones de la OMS⁽¹⁰⁾.

Determinación de Hierro sérico:

Para la medición del hierro sérico se utilizó un analizador semiautomático de química sanguínea modelo BTS-310 a 560 nm. Se consideraron valores normales entre 55 y 155 µg/dL.

Determinación de Ferritina sérica:

Se utilizó un inmunoensayo por electroquimioluminiscencia. La determinación se realizó en un analizador automático modelo Elecsys 1010 de la casa comercial Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany. Los valores inferiores a 12 ng/dL se consideraron como ferropatía latente, deficiencia prelatente de 12 a 20 ng/dL y normal superior a 20 ng/dL.

Análisis coproparasitológico:

Para la búsqueda de parásitos helmintos se utilizó el método de Kato, y para la observación de las formas parasitarias se examinó las láminas con un microscopio binocular marca Westover modelo MC-120.

Análisis estadístico:

Para el cálculo de los valores descriptivos y las pruebas estadísticas, se utilizó el Excel de Microsoft Office XP® 2003; mientras que para el análisis de correlación se utilizó el software SPSS para Windows®, versión 11.0, y para la evaluación antropométrica se utilizó el paquete estadístico EVANUT® versión 1.0⁽¹¹⁾.

La evaluación del consumo de alimentos se hizo mediante el programa diseñado en la Cátedra de Estadística de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela⁽¹²⁾.

RESULTADOS

Evaluación dietética:

La Tabla 1 muestra los valores promedio y desviación estándar de la ingesta dietética de los niños en cuanto a energía, proteínas, hierro, vitamina A y fibra. En general, no hubo diferencias estadísticamente significativas según género. Al comparar los resultados por edad se encontró que los niños escolares tuvieron un consumo de calorías, proteínas, hierro y vitamina A significativamente mayor. En cuanto a la ingesta de fibra no se encontraron diferencias según edad.

Tabla 1

Valores promedio y desviación estándar del consumo de energía, proteínas, hierro, vitamina A y fibra según grupo de edad y género de niños de la etnia Warao. Municipio Benítez, Edo. Sucre

Muestra	Valores descriptivos	Energía Kcal/d ⁽¹⁾	Proteínas g/día ⁽¹⁾	Hierro mg/día ⁽¹⁾	Vitamina A E.R./día ⁽¹⁾	Fibra g/día
3 – 6 años						
Varones	Promedio	975,73	53,99	9,43	284,17	6,07
	D.E	110,78	6,84	3,43	56,30	2,07
Niñas	Promedio	899,81	53,87	8,85	277,68	4,85
	D.E	90,48	7,78	2,77	88,20	1,31
7 – 10 años						
Varones	Promedio	1.090,13	64,45	11,18	296,81	6,64
	D.E	149,23	8,47	4,12	72,81	2,50
Niñas	Promedio	1.073,11	61,31	12,34	368,18	6,72
	D.E	171,37	11,29	3,74	80,16	2,79

D.E: desviación estándar (1): diferencias estadísticamente significativas.

En la Tabla 2 se presenta la adecuación del consumo de energía, proteínas, hierro, vitamina A y fibra del grupo estudiado. La evaluación dietética reveló que la totalidad de la muestra tuvo un consumo energético deficiente de acuerdo a su requerimiento según edad y etapa de crecimiento. Las fuentes principales de energía fueron los cereales; carnes y pescados; y el casabe (35,17%, 33,0% y 13,64%, respectivamente). En relación al consumo de proteínas, fue superior a lo requerido en la mayoría de los varones y niñas, siendo las carnes y pescados, cereales, y huevos (77,28%, 13,73% y 4,85%, respectivamente) las principales fuentes. Véase figura 1.

Tabla 2

Adecuación del consumo de energía, proteínas, hierro, vitamina A y fibra, según género de niños de la etnia Warao. Municipio Benítez, Edo. Sucre

Adecuación		Energía (Kcal/día)	Proteínas (g/día)	Hierro (mg/día)	Vitamina A (ER/día)	Fibra (g/día)
Varones						
Deficiente	N	37	2	21	36	35
	%	100,0	5,4	56,8	97,3	94,6
Adecuado	N	0	9	8	1	1
	%	0,0	24,3	21,6	2,7	2,7
Exceso	N	0	26	8	0	1
	%	0,0	70,3	21,6	0,0	2,7
Total	N	37	37	37	37	37
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Niñas						
Deficiente	N	25	3	19	24	24
	%	100,0	12,0	76,0	96,0	96,0
Adecuado	N	0	9	3	1	1
	%	0,0	36,0	12,0	4,0	4,0
Exceso	N	0	13	3	0	0
	%	0,0	52,0	12,0	0,0	0,0
Total	N	25	25	25	25	25
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

n: numero %: porcentaje

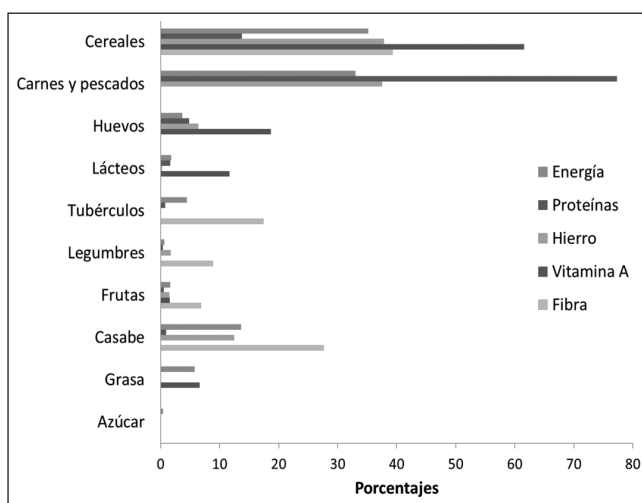


Figura 1. Distribución porcentual del aporte de energía, proteínas, hierro, vitamina A y fibra según grupo de alimentos consumidos por niños Warao. Municipio Benítez, estado Sucre.

En relación al aporte de hierro de la dieta se encontró que 56,8% de los varones y 76,0% de las niñas tuvo un consumo deficiente. Los grupos de alimentos que contribuyeron al consumo de hierro fueron: la harina de maíz precocida y el pescado, quienes muestran en la figura 1 aportes muy similares de 37,8% y 37,49%, respectivamente, seguidos por el casabe con un 12,45%.

La adecuación del consumo de vitamina A al requerimiento, mostró deficiencia en la mayoría de niños para ambos géneros. Las fuentes más importantes de vitamina A, fueron los cereales (61,56%), huevos (18,66%) y lácteos (11,68%). Véase figura 1. Con relación al consumo de fibra, se reporta que 94,6% de los varones y 96% de las niñas tuvieron un consumo deficiente en relación a su requerimiento. La fibra de la dieta fue aportada principalmente por los cereales (39,27%), el casabe (27,61%) y los tubérculos (17,46%).

Evaluación Antropométrica:

La evaluación del estado nutricional se reporta en la Tabla 3. El 39,05% de los preescolares presentaron un estado nutricional normal, mientras que la desnutrición se presentó en el 14,05% de los preescolares. El grupo más afectado fue el de las niñas en el que estuvo presente la condición de sobrepeso con talla baja (7,69%), desnutrición aguda (11,53%) y desnutrición crónica descompensada (3,84%). Por otro lado el 37,5% de los escolares, mostraron un adecuado estado nutricional. La desnutrición se reportó para el 6,24%, siendo un 3,12% desnutrición aguda.

Evaluación bioquímica:

La concentración promedio de retinol, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hierro y ferritina por género y grupo de edad se presenta en la Tabla 4.

Cuando se suma el comportamiento de ambos grupos, se encontró una prevalencia de deficiencia de retinol moderada de 53,13% y severa de 40,63% (Tabla 5). La prevalencia de déficit severo fue mayor en los preescolares. En relación al metabolismo de hierro, la prevalencia de anemia medida a partir de la hemoglobina, alcanzó el 71,1% en los varones y 69,2% en las niñas, siendo los niños preescolares los más afectados. Por otro lado, los valores bajos de hematocrito se presentaron en el 68,4% de los varones y en el 73,1% de las

Tabla 3
Clasificación del estado nutricional de los niños de la etnia Warao evaluados, según combinación de indicadores antropométricos por género.
Municipio Benítez, Edo. Sucre

Categorías	Varones		Niñas		Total	
	N	%	N	%	N	%
3 - 6 años						
Sobrepeso con talla baja			2	7,69	2	3,12
Normal con talla normal	15	39,47	6	23,07	21	32,81
Normal con talla baja	2	5,26	1	3,84	3	4,68
Normal con peso bajo			1	3,84	1	1,56
Normal con talla muy baja compensada (homeorresis)	2	5,26			2	3,12
Déficit con talla normal	3	7,89	3	11,53	6	9,37
Déficit con talla muy baja descompensada (Global)			1	3,84	1	1,56
7 - 10 años						
Normal con talla normal	12	31,58	6	23,07	18	28,13
Normal con talla baja	1	2,63	3	11,53	4	6,25
Normal con peso bajo	1	2,63	1	3,84	2	3,12
Normal con talla muy baja (compensada) homeorresis	1	2,63	1	3,84	2	3,12
Déficit con talla normal	1	2,63	1	3,84	2	3,12
Total	38	100,00	26	100,00	64	100,00

n: número; %: porcentaje.

niñas, siendo nuevamente los preescolares el grupo más afectado. En relación a la clasificación del VCM en los preescolares se indica que 28,9% de los varones y 15,4% de las niñas presentaron valores por debajo del rango normal. Valores bajos de VCM fueron superiores en las niñas escolares (26,9%).

No se encontró deficiencia de hierro sérico. La clasificación del estado de la ferritina sérica en los preescolares indica que un 15,8% de los varones presentaron deficiencia latente y prelatente, mientras que en las niñas alcanzó una prevalencia de 15,4%. En los escolares la deficiencia estuvo presente en el 15,8% de los varones y en el 11,5% de las niñas.

En cuanto a la vitamina A, se observa que un 93,76% presenta deficiencia de retinol, de los cuales un 53,13% se encuentra en déficit moderado.

Tabla 4

Valores promedio y desviación estándar de la concentración plasmática de retinol, hemoglobina (Hb), hematocrito (Htto), Volumen Corpuscular Medio (VCM), hierro y ferritina sérica según grupo de edad y género de niños de la etnia Warao. Municipio Benítez, Edo. Sucre

Grupos de edad (años)	Género	Retinol (µg/dL)	Hb (g/dL)	Htto (%)	VCM (fl)	Hierro (µg/dL)	Ferritina (ng/dL)
3 - 6 años	N	18,8 ±3,8	10,1 ±1,2	30,9 ±3,2	74,2 ±4,5	112,3 ±19,3	44,4 ±39,0
	V	22,5 ±6,6	10,5 ±1,1	31,6 ±3,0	74,8 ±3,7	108,2 ±19,8	24,4 ±12,2
7 - 10 años	N	22,5 ±5,8	11,2 ±1,0	33,2 ±2,9	79,3 ±4,6	101,6 ±26,3	43,5 ±36,0
	V	21,7 ±5,2	11,4 ±1,2	33,9 ±3,2	78,2 ±3,4	107,2 ±21,1	56,7 ±48,7

N: Niñas V: Varones

Tabla 5

Clasificación del estado de la vitamina A, hemoglobina, hematocrito, VCM, hierro y ferritina de los niños de la etnia Warao evaluados, según edad y género. Municipio Benítez, Edo. Sucre

Categorías	Varones		Niñas		Total	
	N	%	N	%	N	%
Vitamina A 3 - 6 años						
Deficiencia severa	13	34,21	3	11,54	16	25,00
Deficiencia moderada	8	21,05	7	26,92	15	23,44
Normal	0	0,00	1	3,85	1	1,56
7 - 10 años						
Deficiencia severa	6	15,79	4	15,38	10	15,63
Deficiencia moderada	10	26,32	9	34,62	19	29,69
Normal	1	2,63	2	7,69	3	4,69
Hemoglobina 3 - 6 años						
Deficiencia	18	47,4	11	42,3	29	45,3
Normal	3	7,9	0	0,0	3	4,7
7 - 10 años						
Deficiencia	9	23,7	7	26,9	16	25,0
Normal	8	21,1	8	30,8	16	25,0

Tabla 5 (continuación)

Categorías	Varones		Niñas		Total	
	N	%	N	%	N	%
Hematocrito 3 - 6 años						
Bajo	17	44,7	10	38,5	27	42,2
Normal	4	10,5	1	3,8	5	7,8
7 - 10 años						
Bajo	9	23,7	9	34,6	18	28,1
Normal	8	21,1	6	23,1	14	21,9
VCM 3 - 6 años						
Bajo	11	28,9	4	15,4	15	23,4
Normal	10	26,3	7	26,9	17	26,6
7 - 10 años						
Bajo	6	15,8	7	26,9	13	20,3
Normal	11	28,9	8	30,8	19	29,7
Hierro 3 - 6 años						
Deficiencia	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Normal	21	55,3	11	42,3	32	50,0
7 - 10 años						
Deficiencia	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Normal	17	44,7	15	57,7	32	50,0
Ferritina 3 - 6 años						
Deficiencia latente	4	10,5	2	7,7	6	9,4
Deficiencia prelatente	2	5,3	2	7,7	4	6,3
Normal	15	39,5	7	26,9	22	34,4
7 - 10 años						
Deficiencia latente	3	7,9	1	3,8	4	6,3
Deficiencia prelatente	3	7,9	2	7,7	5	7,8
Normal	11	28,9	12	46,2	23	35,9
Total	38	100,00	26	100,00	64	100,00

VCM: volumen corpuscular medio; n: número; %: porcentaje.

Análisis coproparasitológico:

En la tabla 6 se reporta la prevalencia de parasitosis y la frecuencia de los huevos de helmintos obtenidos del análisis coproparasitológico en las 53 muestras de heces recolectadas. La prevalencia de parasitosis alcanzó el 60,9% en los varones y el 30,4% en las niñas preescolares, mientras que en los escolares fue de 53,3% en

Tabla 6
Prevalencia y frecuencia de parasitosis en los niños de la etnia Warao evaluados, según edad.
Municipio Benítez, Edo. Sucre

Grupos de edad (años)	Muestra Total		No parasitados		Parasitados		<i>Trichuris trichiur</i>		<i>Ascaris lumbricoides</i>		<i>Ancylostomideos</i>	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
3 a 6	23	43,40	2	8,70	21	91,30	20	86,96	7	30,43	5	21,74
7 a 10	30	56,60	2	6,67	28	93,33	26	86,67	11	36,67	5	16,67
Total	53	100,00	4	7,55	49	92,45	46	86,79	18	33,96	10	18,87

n: número, %: porcentaje.

los varones y 40% en las niñas. El helminto más frecuente en preescolares y escolares fue *Trichuris trichiura*, seguido por *Ascaris lumbricoides* y *Ancylostomideos*.

Al relacionar los resultados del análisis coproparasitológico con las variables bioquímicas evaluadas (Tabla 7), se encontró que los niveles de hemoglobina y de hierro sérico disminuyeron de acuerdo al grado de infestación y tipo de parasitosis, sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En el caso de la ferritina y las asociaciones parasitarias, se observó una disminución significativa de la concentración sérica de la proteína en la medida en que aumentó el número de formas parasitarias asociadas.

Tabla 7
Valores descriptivos de hemoglobina, hierro sérico y ferritina, en los niños de la etnia Warao evaluados según número y tipos de parásitos encontrados.
Municipio Benítez, Edo. Sucre

Descriptivos	N° de parásitos distintos encontrados			
	0	1	2	3
Hemoglobina (g/dL)				
Promedio	11,25	10,52	10,99	10,50
D.E	0,52	1,37	1,32	1,17
Hierro sérico (µg/dL)				
Promedio	117,00	109,65	103,16	89,50
D.E	11,97	23,63	21,95	13,80
Ferritina (ng/dL)⁽¹⁾				
Promedio	92,25	45,51	34,08	12,83
D.E	78,85	35,97	27,12	2,75

D.E: desviación estándar. (1): diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado a la deficiencia de hierro como el déficit nutricional más común en el planeta y, potencialmente, afecta a casi 5 mil millones de personas⁽¹³⁾. La deficiencia de hierro puede ser causada por el consumo inadecuado, la pérdida excesiva o los requerimientos aumentados. La primera causa, que resulta en la llamada anemia nutricional, parece ser la más frecuente⁽¹⁴⁾.

Los estudios que toman en cuenta el estado nutricional en los niños indígenas venezolanos son escasos, principalmente por las dificultades de la lejanía, la lengua, la convivencia del investigador con la escasez de alimento y la falta de infraestructura. En esta experiencia se observa como las condiciones socio-económicas de los niños Warao sólo les permiten consumir una dieta monótona, con muy poca variedad en las clases y cantidades de alimentos que consumen, lo cual la hace deficiente en calorías; a pesar de ello la gran mayoría de preescolares y escolares se encontró con un estado nutricional antropométrico normal (76,55%), con apenas un 6,24% de déficit con talla muy baja compensada (homeorresis) la cual es un indicador de déficit nutricional sostenido que conduce a adaptaciones fisiológicas para permitir la subsistencia con menos nutrientes, sin menoscabo de su rendimiento en las actividades diarias. Cifras inferiores de normalidad (55%) se encontraron en un estudio realizado en la población infantil Warao (1-15 años) del estado Delta Amacuro⁽¹⁵⁾, y un 26,2% en escolares de la comunidad indígena Barí del Edo. Zulia⁽¹⁶⁾, mientras que en escolares de Chacopata, Edo. Sucre se encontró un 81,7% dentro de la norma⁽¹⁷⁾.

En la dieta de estos niños Warao los cereales de mayor consumo fueron la harina de maíz precocida, usada en la preparación de arepas; arroz y pasta enriquecida con una alta frecuencia de consumo de dos o más veces al día en la dieta de los niños. Fue posible observar también que es común el consumo de pescado fresco o enlatado, que los vegetales frescos más consumidos fueron: cebolla, tomate y pimentón utilizados como aliños y no para la elaboración de ensaladas. Se encontró un escaso consumo de frutas, prefiriéndose la guayaba y la parchita para ser utilizadas en la preparación de jugos.

El consumo de hierro fue deficiente para el 56,8% de los varones y 76% de las niñas, con un déficit mayor para los niños de menos edad, esto es hasta los 6 años, lo que representa una incidencia del 62,86%, mayor a lo reportado por Solano et al⁽¹⁸⁾ y Papale et al⁽¹⁹⁾. Además, se conoce que la dieta o alimentación en la mayoría de los países en desarrollo es inadecuada en su aporte de hierro y está constituida fundamentalmente por cereales, tubérculos y legumbres (fuentes de hierro no hémico que tiene baja biodisponibilidad por su elevado contenido de inhibidores de su absorción)⁽²⁰⁾. En este estudio las principales fuentes de hierro fueron la harina de maíz, el pescado y el casabe. En un estudio que evaluó la absorción del hierro en ratas de 3 tipos de casabe venezolano⁽²¹⁾, se encontró un 6% de aumento en la absorción de este mineral para la variedad elaborada en el Edo. Sucre, en comparación con la dieta control, por lo cual es probable que al añadir este alimento fuente de fibra, no se vea afectada la biodisponibilidad del hierro. En esta experiencia la concentración plasmática de hierro reportada en la población total se catalogó como dentro de la normalidad, lo cual podría deberse a los refinados mecanismos con que el organismo regula la homeostasis de este mineral, se conoce que el estado corporal del hierro depende de factores como: a) el contenido del elemento traza en los alimentos, b) el consumo de hierro con la dieta, c) forma química del hierro presente en los alimentos, d) presencia de diversos factores alimentarios que estimulan o inhiben su absorción a nivel intestinal, e) el estado nutricional, f) presencia de fosfatos, fitatos y proteínas de la dieta, g) presencia de infecciones y parasitosis intestinales, h) secreciones gástricas y pancreáticas en el hospedero⁽²²⁾.

En cuanto a los parámetros de hemoglobina en los niños Warao se encontró que 45,3% de los preescolares y 25,0% de los escolares presentaron anemia por este indicador. La prevalencia de anemia obtenida en este trabajo está dentro de los valores reportados a nivel mundial que oscilan entre un 20% a 50%⁽²³⁾. Mientras que en el país se reportan valores de 16,2% en el Edo. Carabobo⁽²⁴⁾, 14,42% en el Edo. Lara⁽¹⁹⁾, y 57,1% en los indígenas del Zulia⁽¹⁶⁾. Tomando en consideración los valores de ferritina, se encontró a la mayoría de los niños estudiados en normalidad. Algunos autores^(25; 26) señalan que la ferritina sérica en condiciones normales es un buen reflejo del estado del hierro de reserva, pero por ser una proteína reactiva puede aumentar su concentración plasmática como resultado de un catabolismo acelerado durante episodios febriles, trastornos inflamatorios crónicos, parasitosis, entre otras. Por otra parte, Boccio et al⁽²⁷⁾ manifiestan la relación entre los valores de ferritina y retinol sérico, describiendo que en casos de bajas concentraciones de retinol plasmático, los niveles de ferritina permanecen normales o aumentados, observación que sugiere que la vitamina A es esencial para utilizar el hierro de reserva por la transferrina y su posterior transferencia a tejidos hematopoyéticos, lo que puede justificar la alta prevalencia de valores normales de ferritina sérica encontrados en este estudio, considerando la elevada deficiencia de vitamina A y el alto grado de parasitosis.

En este estudio la población preescolar fue la más afectada en cuanto al metabolismo del hierro, similar al comportamiento en estudios nacionales^(19; 24). Esto se explica por la diferencia que existe entre los grupos etarios en cuanto a su comportamiento en la alimentación, puesto que los preescolares son más vulnerables a deficiencias nutricionales ya que presentan una estabilidad en el crecimiento producto de la disminución en la velocidad de la talla y del peso, que condiciona una disminución del apetito; además presentan gran interés en explorar el ambiente que lo rodea, por lo tanto la alimentación no constituye su principal interés, situación que se agrava especialmente si el aporte de hierro biodisponible en la dieta es insuficiente. En cambio, en los escolares el crecimiento es lento pero constante y su maduración le permite aceptar y tolerar la dieta del adulto sin dificultad, sobre todo al final de esta etapa en la que se aumenta la velocidad de crecimiento, incrementándose a su vez el apetito⁽²⁸⁾.

La deficiencia de Vitamina A es la principal causa prevenible de ceguera infantil y un importante contribuyente a la morbi-mortalidad por infecciones, especialmente en los países pobres de ingresos bajos o medios. Se estima que cerca de 190 millones de preescolares tienen niveles bajos de retinol sérico⁽²⁹⁾.

La prevalencia de deficiencia de vitamina A en este estudio fue de 93,76%, encontrándose 40,63% en déficit severo. En el estudio de Papale et al⁽¹⁹⁾ se encontró que 84,54% presentó niveles de retinol inferiores a 20 mcg/dl; en el Edo. Carabobo⁽³⁰⁾ se encontró un 0,7% de déficit severo y un 27,4% con deficiencia moderada en niños con antecedentes infecciosos, y en el Edo. Lara un 14% presentó una deficiencia severa, mientras que la deficiencia moderada alcanzó un 55,1% para los infantes de zonas suburbanas⁽³¹⁾.

Estos hallazgos se explican por el bajo consumo de la vitamina en ambos grupos de edad y género, que afectó tanto a los niños adecuadamente nutridos, como a los desnutridos, según el diagnóstico antropométrico presuntivo. Es posible que las condiciones socioeconómicas que presenta la población Warao inducen a un consumo deficitario de fuentes animales de retinol, además de los inadecuados hábitos alimentarios para el consumo de frutas y vegetales como fuente de carotenoides precursores de vitamina A, aunado al bajo consumo de grasas visibles que es insuficiente para la absorción intestinal de retinol y emulsificación junto a las sales biliares. En esta experiencia la principal fuente de retinol fue la harina de maíz que alcanzó a suministrar un 61,6% de lo consumido.

Las helmintiasis intestinales predominan en mujeres y niños que viven en comunidades pobres o indígenas, como en este caso, en donde las condiciones del medio son inadecuadas y donde se tiene un bajo nivel de conocimiento en materia de higiene para la salud⁽³²⁾. Se estima que aproximadamente 1,6 billones de personas, alrededor del mundo, se encuentran infestadas por geohelmintos (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y anquilostomas)⁽³³⁾. Para América Latina y el Caribe se considera que entre 20%-30% de la población se encuentra infestado con uno o varios helmintos intestinales⁽³²⁾. En este estudio se encontró una alta prevalencia de helmintiasis puesto que 92,4% de la población estudiada presentó infestación parasitaria, cifra mayor a la encontrada en infantes del Edo. Sucre 82,5%⁽³⁴⁾, y del Edo.

Carabobo 58,4%⁽²⁴⁾. En todos los estudios se tiene en común que la especie principal de helmintos presente fue el *Trichuris trichiura* seguido por el *Ascaris lumbricoides*, quienes guardan similitud en las rutas de infección y en los ciclos biológicos externos.

Las condiciones socioeconómicas en que vive la población infantil Warao, la hacen más propensa procesos infecciosos como la diarrea y la presencia de parasitosis, afectando la biodisponibilidad del hierro o aumentando su excreción⁽³⁵⁾, producto de la laceración que ocasionan los parásitos en la mucosa intestinal⁽³⁶⁾, lo que aunado a una ingesta inadecuada del hierro en la dieta genera reducción en las reservas de este micronutriente. Las condiciones antes mencionadas podrían explicar la prevalencia de anemia y deficiencia de depósitos de hierro encontrada de manera generalizada en todos los grupos etarios, puesto que los infantes comparten actividades similares y no poseen hábitos higiénicos bien establecidos, por lo que tienen el mismo riesgo de infección con las diferentes formas evolutivas.

Los resultados de los estudios realizados sobre el impacto de las parasitosis intestinales, en la nutrición, crecimiento y desarrollo de los niños, han sido controversiales. Aquellos que afirman que las parasitosis intestinales influyen sobre el estado nutricional, lo atribuyen a una sutil reducción de la digestión y absorción de los alimentos, a la inflamación crónica y a la pérdida de nutrientes; factores relacionados con la carga parasitaria, tipo de parásito prevalente en la comunidad, su interacción con infecciones concurrentes, el estado nutricional e inmunológico de la población y numerosos factores socioeconómicos⁽²³⁾. En este caso la poliparasitosis se relacionó con una reducción de los valores de la hemoglobina y el hierro sérico, encontrando una disminución estadísticamente significativa de la ferritina en relación a las asociaciones parasitarias, así pues, los niveles séricos promedio en niños no parasitados eran de 92,25ng/ml y en niños con las tres formas parasitarias era de 12,83ng/ml. En un estudio con niños mexicanos⁽³⁷⁾ también se encontró una asociación estadística entre la infección por *T. trichiura* y la deficiencia de hierro con punto de corte de ferritina < 18 ng/dl (OR 2.2, IC 1.2-4.2, p = 0.009).

CONCLUSIÓN

En conclusión, los hallazgos de esta investigación demuestran que en los niños de la etnia Warao presen-

tan una alta prevalencia de anemia, deficiencia de vitamina A y parasitosis, las cuales constituyen un problema de salud pública e indican la existencia de un déficit nutricional en cuanto al hierro y la vitamina A, que puede deberse a la baja disponibilidad de alimentos, el consumo insuficiente de nutrientes y un aprovechamiento biológico disminuido.

En tal sentido, es prioritario establecer programas de intervención nutricional con base en ayuda social alimentaria y la educación como estrategia fundamental para la prevención de anemia, deficiencia de Vitamina A y parasitosis intestinal; especialmente en preescolares que son el grupo etario más afectado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Bengoa J. Geografía del hambre. An Venez Nutr. 1999; 12 (2): 137-146.
- (2) INN. Fundación Cavendes. Perfil Nutricional de Venezuela. An Venez Nutr. 1999; 12(1): 55-72.
- (3) Blum M. Food Fortification: A key strategy to end micronutrient malnutrition. Micronutrients and Health. Nutriview Special Issue. Basel, Switzerland: Hoffmann-La Roche Ltd; 1997.
- (4) Solano L, Meertens L, Peña E, Argüello F. Deficiencia de micronutrientes. Situación actual. An Venez Nutr. 1998; 11(1):48-54.
- (5) Asociación Médica Mundial (WMA). Declaración de Helsinki: Principios básicos, operacionales y pautas. Helsinki (Finlandia); 1964.
- (6) Fundacredesa. Indicadores de situación de vida y movilidad social años 1995-2001. Estudio Nacional. Caracas: Fundacredesa; 2001.
- (7) Arenas O, Hernández de Valera Y. Programa de clasificación nutricional CLANUT. Caracas: SISVAN, I.N.N.; 1983.
- (8) Bieri JG, Tolliver TJ, Catignani GL. Simultaneous determination of α -tocopherol and retinol in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. Am J Clin Nutr. 1979; 32 (10):2143-2149.
- (9) Driskell WJ, Neese WJ, Bryant CC, Bashor M. Measurement of vitamin A and vitamin E in human serum by high performance liquid chromatography. J Chromatogr. 1982; 231:439-444.
- (10) World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment prevention and control. A guide for programme managers. Report of WHO/UNICEF/UNU, 2001. Document WHO/NHD/01.3. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_NHD_01.3.pdf Consulta: Junio 2012.
- (11) Velazco Y, Velazco E. Diagnóstico presuntivo del estado nutricional en niños y adolescentes. EVANUT. Versión 1. [CD-ROM]. Caracas: Autores; 2005.
- (12) Córdova M. Programa para la evaluación del consumo de alimentos. [CD-ROM]. Caracas: Cátedra de Estadística. Escuela de Nutrición y Dietética. UCV; 2002.
- (13) International Nutritional Anemia Consultative Group. INACG Symposium. Durban, South Africa: ILSI Research Foundation; 2000.
- (14) Gueri M, Peña M. Nutrición de la madre y el niño. En: Acciones de salud a nivel local, según las metas de la cumbre mundial en favor de la infancia. Washington, D.C.: OPS; 1996.
- (15) Chumplitaz D, Russo A, Del-Nogal B, Case C, Lares M. Evaluación nutricional de la población infantil warao en la comunidad de Yakariyene, estado Delta Amacuro, agosto - octubre 2004. AVFT. 2006; 25(1): 26-31.
- (16) Maury E, Mattei A, Perozo K, Bravo A, Martinez E, Viscarra M. Niveles plasmáticos de hierro, cobre y zinc en escolares Bari. Pediatr (Asunción). 2010; 37(2): 112-117.
- (17) Vásquez S, Gerardi-García A, Salazar-Lugo R. Estado nutricional y concentración de proteínas séricas en una población de niños (6-12 años) de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela (Diciembre-Enero, 1997). ACV. 2004; 55(1): 56-61.
- (18) Solano L, Barón MA, Sánchez Jaeger A y Páez M. Anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia. An Venez Nutr. 2008; 21(2): 63-69.
- (19) Papale JF, García MN, Torres M, Berné Y, Dellan G, Rodríguez D, et al. Anemia, deficiencia de hierro y de vitamina A y helmintiasis en una población rural del estado Lara. An Venez Nutr. 2008; 21 (2): 70-76.
- (20) García-Casal MN. La deficiencia de hierro como problema de salud pública. An Venez Nutr. 2005; 18(1): 45-48.
- (21) Morón M, Ávila A, Hernández P. Efecto del consumo de casabe venezolano sobre la absorción de minerales en un modelo experimental con ratas. 2012; En prensa.
- (22) Mataix J. Nutrición y Alimentación Humana. Tomo II. Situaciones fisiológicas y Patológicas. Madrid: Ed. Ergon; 2002.
- (23) Hesham MS, Edariah AB, Norhayaty M. Intestinal Parasitic Infections and Micronutrient Deficiency: A Review. Med J Malaysia. 2004; 59(2): 284-293.
- (24) Barón MA, Solano-R L, Páez MC, Pabón M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. An Venez Nutr. 2007; 20(1): 5-11.
- (25) Diez-Ewald M, Torres-Guerra E, Leets I, Layrisse M, Vizcaino G, Arteaga-Vizcaino M. Anemia en poblaciones indígenas del Occidente de Venezuela. Inv Clin. 1999; 40(3): 191-202.
- (26) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York, NY: Oxford University Press; 2005.

- (27) Boccio J, Salgueiro J, Lysionek A, Zubillaga M, Goldman C, Weill R, Caro R. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. Arch Latinoam Nutr. 2003; 53 (2): 119-132.
- (28) De Almeida C, Ricco R, Del Ciampo L, Souza A, Pinho A, Dutra de Oliveira J. Factores asociados a anemia por deficiencia de hierro en crianças pré-escolares brasileiras. J Pediatr. 2004; 80(3): 229-234.
- (29) Kramer K. The second International meeting of the Micronutrient Forum. Micronutrients, Health and Development: Evidence-Based Programs. Switzerland: Sight and Life Press; 2009.
- (30) Páez MC, Díaz N, Solano L, Del Real SI. Estado de vitamina A y su relación con antecedentes infecciosos en escolares venezolanos. An Venez Nutr. 2008; 21(1): 5-13.
- (31) Montilva M, Nieto R, Ferrer M, Pérez M, Durán L, Mendoza M. Vitamina A en niños menores de 7 años de comunidades suburbanas. Barquisimeto-Venezuela. An Venez Nutr. 2001; 14(1): 15-19.
- (32) PAHO-WHO. Communicable Disease Unit. Regional Program of Parasitic and Neglected Diseases. Control of Soil-Transmitted Helminth Infections in the English- and French-Caribbean: Towards World Health Assembly Resolution 54.9. Kingston. Jamaica. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/psit-sth-jamaica.htm>. Citado: Julio 2012.
- (33) WHO. Report of the First Meeting of WHO Strategic and Technical Advisory Group of Neglected Tropical Diseases. Geneva Switzerland. 2007. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/WHO_CDS_NTD_2007.2_eng.pdf. Citado Julio de 2012.
- (34) Figuera L, Kalale H y Marchán E. Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela. Kasmera 2006; 34(1): 14-24.
- (35) Prasad AS. Zinc in human health: An update. J Trace Elem Exp Med. 11: 63-87; 1998.
- (36) Robertson L, Crompton D, Sanjur D, Nesheim M. Haemoglobin concentrations and concomitant infections of hookworm and Trichuris trichiura in Panamanian primary schoolchildren. Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg. 1992; 86: 654- 656.
- (37) Gutiérrez C, Trujillo B, Martínez A, Pineda A, Millán R. Frecuencia de helmintiasis intestinal y su asociación con deficiencia de hierro y desnutrición en niños de la región occidente de México. Gac Méd Méx 2007; 143 (4): 297-300.