

## Estado nutricional, antropométrico, bioquímico y clínico en preescolares de la comunidad rural de Canaguá. Estado Mérida

Coromoto Angarita<sup>1</sup>, David Machado<sup>2</sup>, Genoveva Morales<sup>3</sup>, Guadalupe García de Méndez<sup>4</sup>, Fanny Arteaga de Vilorio<sup>5</sup>, Tania Silva<sup>6</sup>, Oscar M Alarcón C<sup>7</sup>.

**Resumen:** Se estudiaron 66 preescolares, seleccionados mediante el muestreo estratificado aleatorio, de los diferentes estratos socioeconómicos de la Parroquia de Canaguá, Estado Mérida. El estado nutricional se evaluó a través de mediciones antropométricas y exámenes clínico-nutricionales, bioquímicos y coproparasitológicos. Según las mediciones antropométricas más del 70% de los niños están dentro de la norma. Los estudios hematológicos y bioquímicos mostraron que más del 80% de los niños presentan niveles aceptables de hemoglobina, hematocrito y concentración de hemoglobina corpuscular media, mientras que el porcentaje de niños con niveles séricos de hierro por debajo de 0,50 m g/mL era del 30%. Seis preescolares: 5 desnutridos y 1 con estado nutricional normal, presentaron una anemia nutricional ferropénica. La concentración sérica promedio de las vitaminas A y E fue de 0,300± 0,15 y 5,87± 0,43 m g/mL, respectivamente, con un 27% de los niños en riesgo de presentar una carencia de vitamina A. En el presente estudio se observó hasta un 30% de los preescolares con cabello seco, palidez conjuntival, hipotonía muscular, hipertrofia de las papilas e irritabilidad. Llamó la atención la alta prevalencia de caries dental en la población estudiada. El examen coproparasitológico evidenció que el 66.67% de los niños están infestados, a predominio de áscaris lumbricoides (34,85%). Los resultados indican que los preescolares estudiados están en condiciones aceptables en la mayoría de los parámetros utilizados en la evaluación clínico-nutricional, hematológica y bioquímica. *An Venez Nutr 2001; 14(2): 80-90.*

**Palabras clave:** Preescolares, estatus nutricional, malnutrición, anemia, hierro sérico, vitaminas liposolubles séricas.

## Nutritional status: anthropometric, biochemical and clinical evaluations in preschoolers in the rural community of Canagua, Mérida State

**Abstract:** In the present study we assessed the nutritional status of 66 preschool children from different social-economics levels, chosen by the random stratified samples, living in the rural community of Canaguá, State of Mérida. Evaluation was done through anthropometric, clinical-nutritional, hematological, biochemical, and parasitological tests. According to anthropometric values, more than 70% of the children studied were within the norm. Hematological and biochemical values showed that more than 80% of the children had acceptable levels of hemoglobin, hematocrit and mean cellular hemoglobin concentration, whereas the percentage of subjects with serum iron levels below 0.50 m g/mL was 30%. Thus, six preschool children, five malnourished and one normal, had a ferropenic microcytic hypochromic anemia. The mean serum concentrations of vitamin A and vitamin E were 0.300± 0.15 and 5.87± 0.43 m g/mL, respectively. If the cutoff value of < 0.249 m g/mL is chosen to indicate subjects at possible risk for vitamin A deficiency then 27% of our sample was at risk. 30% of the preschoolers presented clinical signs such as dry hair, pale conjunctives, muscular hypothy. This study also reports a high prevalence of cavities in the population studied. Stool examination demonstrated that 66.67% of children presented parasite infestation. It is concluded that the preschool children studied were in acceptable conditions in the majority of the parameters used in clinico-nutritional, hematological and biochemical evaluation. *An Venez Nutr 2001; 14(2): 80-90.*

**Key words:** Preschool children, nutritional status, malnutrition, anemia, serum iron, serum fat-soluble vitamins.

### Introducción

El estado nutricional es la condición del organismo que resulta de la absorción y utilización de los alimentos ingeridos y de los factores de índole biopsicosocial, que

intervienen como condicionantes en ese estado cuya valoración se hace en forma directa mediante el uso de indicadores antropométricos (1), clínico-nutricionales, bioquímicos, hematológicos y parasitológicos. Éste puede ser bueno, regular o malo, según la ingestión de los elementos dietéticos esenciales, la necesidad relativa de ellos y la capacidad corporal para utilizarlos (2).

El uso de la antropometría como indicador del estado nutricional de la población menor de 5 años es necesario

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Escuela de Nutrición y Dietética. Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Postgrado de Medicina de la Familia. Universidad de los Andes.

Solicitar copia a: Lic. Coromoto Angarita. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad de los Andes. Mérida 5101. Venezuela.

para hacer el diagnóstico del daño y planificar las medidas preventivas (3).

Corrientemente se utilizan las medidas antropométricas para construir indicadores de riesgo o daño nutricional, lográndose un nivel adecuado de exactitud y replicabilidad. Los más utilizados son el peso, la talla, el perímetro braquial, aún cuando se pueden incorporar otras (el perímetro cefálico, los pliegues cutáneos, etc.). Las mediciones pueden ser interpretadas en función de la edad o relacionadas entre ellas: peso para la talla (P-T), peso para la edad (P-E) y talla para la edad (T-E) (4). Estos pueden emplearse por separado o en conjunto mientras que la combinación de indicadores permite un enfoque más real de la situación nutricional (5). Un indicador nutricional adecuado debe identificar y separar los sujetos bien nutridos de los malnutridos, por lo tanto se requiere que posea una sensibilidad y una especificidad adecuadas; así mismo, es importante el límite de demarcación o punto de corte para poder separar lo normal de lo anormal (6). Sin embargo, su uso tiene limitaciones cuando se interpretan los datos, ya que cada uno de los indicadores mide el proceso de la desnutrición en momentos distintos; además su sensibilidad y su especificidad varían con la edad y con el indicador (6,7). Estos indicadores antropométricos peso para la talla, talla para la edad y peso para edad, han sido ampliamente recomendados en la evaluación nutricional de las poblaciones y comunidades (7-11).

Otro indicador directo del estado nutricional es el examen clínico-nutricional, un método práctico que se puede realizar fácilmente a nivel de la comunidad y que esencialmente se basa en la detección de ciertos cambios que se suponen relacionados con una nutrición inadecuada y que pueden verse o palpase en los tejidos epiteliales externos, tales como la piel, los ojos, el cabello y la mucosa bucal o en órganos próximos a la superficie del cuerpo, como las parótidas, la tiroides y los testículos (12). En general, estos signos a menudo aparecen tardíamente y no son específicos de la falta de un nutriente, aunque suelen ser útiles, ya que alertan sobre la posible existencia de diversas deficiencias, incluyendo la de oligoelementos; por lo tanto, se recomienda que dichos hallazgos se acompañen de los exámenes de laboratorio pertinentes. Habitualmente, las deficiencias nutricionales se reconocen más por las pruebas bioquímicas que por las evaluaciones clínico-nutricionales (12).

En cuanto a las pruebas bioquímicas, aunque pueden practicarse estimaciones de importancia nutricional en diversos tejidos corporales (tales como hígado, músculo y huesos) en las encuestas sobre el terreno, las pruebas

se limitan en la práctica al examen de la sangre y de la orina, por ser muestras relativamente fáciles de obtener. Las determinaciones bioquímicas que se emplean para evaluar la malnutrición son considerables; sin embargo, en las condiciones predominantes en las zonas rurales y marginales urbanas, esta variedad está limitada por muchos factores y sus resultados deben relacionarse con las demás determinaciones dietéticas, antropométricas y ecológicas practicadas a la comunidad (12). El estudio parasitológico es otro elemento de importancia en un estudio nutricional, ya que los parásitos inciden en el estado nutricional al interferir en la utilización biológica de ciertos nutrientes como las proteínas, el cinc, la vitamina A y el hierro, entre otros (12-14).

En relación a este punto, se considera el "hambre oculta" como la disminución de las reservas de micronutrientes, en especial de vitamina A, hierro (ferritina), yodo y cinc cuando los síntomas y signos clínicos del déficit aún no son detectables; a este concepto es necesario añadir el de la disminución de las reservas calóricas en el período subclínico de la desnutrición, que se puede medir mediante indicadores de composición corporal, así como con indicadores de seguimiento del crecimiento: velocidad de peso y talla a nivel individual (15). Scrimshaw (16) señala que las grandes hambrunas y el hambre de los refugiados que aparecen periódicamente en el mundo no son un problema en América Latina, mientras que el hambre silenciosa, el "hambre oculta" de deficiencia de energía que lleva a la desnutrición crónica y sus secuelas - y la deficiencia de hierro, yodo y vitamina A, tienen una alta prevalencia.

En la presente investigación, de tipo observacional descriptiva se estudió el estado nutricional, antropométrico, bioquímico y clínico de un grupo de preescolares rurales residentes en la Comunidad de Canaguá (Estado Mérida) y se relacionó, entre otros factores, con el estrato social de su familia.

## **Materiales y métodos**

### *Selección de los preescolares*

El universo estuvo formado por todas las madres con niños en edad preescolar residentes en la localidad de Canaguá (Estado Mérida) y que asistieron con sus hijos al Hospital I en las fechas fijadas, previa convocatoria, durante los meses de Abril y Mayo de 1996. Se seleccionaron 85 preescolares, de los dos sexos, que provenían de 52 familias conformadas por 234 personas, con un promedio de 5 miembros y con 1-3 preescolares por familia. Se incluyeron en la investigación sólo 66 niños, que tenían los datos completos.

El estado nutricional se evaluó con los siguientes parámetros: medidas antropométricas, clínicas-nutricionales, hematológicas, bioquímicas y parasitológicas.

Las principales variables estudiadas fueron el estrato social y el estado nutricional. Para medir el estrato social se utilizó el método de Graffar modificado (17) el cual clasifica a las familias en cinco estratos, en base a un puntaje. Para efectos de este estudio las personas se reagruparon en: clase media-alta (Estrato II); clase media-baja (Estrato III); clase obrera (Estrato IV) y clase marginal (Estrato V). Esto se debe a que en la comunidad no se encontraron familias que reunieran el puntaje para la clase alta (Estrato I).

Las dimensiones de la variable "estado nutricional" y sus indicadores fueron los siguientes:

*Antropometría:*

- Peso para la talla (P-T)
- Talla para la edad (T-E); y
- Peso para la edad (P-E).

*Hematológicos y bioquímicos:*

- Niveles sanguíneos de la hemoglobina.
- Valor del hematócrito.
- Concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM).
- Concentración del hierro sérico.
- Concentración de la vitamina A sérica.
- Concentración de la vitamina E sérica.

*Clínicos:*

Signos clínicos en cabello, ojos, labios, lengua, piel, tejido muscular y órganos sexuales (12).

*Estudio coproparasitológico:*

Examen de heces: Presencia o no de parásitos.

La información se recolectó, por los autores de la investigación, en un lapso de cuatro semanas elaborándose un formato de trabajo diseñado para tal fin, que incluyó las variables a ser determinadas. Los preescolares seleccionados asistieron con sus madres al Hospital I de Canaguá en las fechas fijadas.

Para la recolección de los datos antropométricos se siguieron las técnicas recomendadas (18). Una vez hechas las mediciones, los datos se agruparon según edad y sexo; la clasificación del estado nutricional de los preescolares se realizó en base a la combinación de los

indicadores antropométricos: talla para la edad (talla-edad), peso para la talla (peso-talla) y peso para la edad (peso-edad) (19) según la Organización Mundial de la Salud (20). Para esto se empleó el Paquete Estadístico de Cálculos Antropométricos (CASP) que permite realizar una gran parte de los cálculos requeridos en la presente investigación (21), que está basado en las Curvas de Referencia y Crecimiento Estándar desarrollados por el National Center For Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América y adoptadas por la Organización Mundial de La Salud (OMS) como patrón internacional (22).

*Examen clínico-nutricional*

El examen clínico-nutricional fue realizado por los médicos del equipo de investigación. Los signos clínicos investigados fueron los reconocidos por el Comité de Expertos de la OMS como útiles para la evaluación del estado de nutrición (12). En combinación con el examen clínico se realizó un minucioso estudio oftalmológico, para descartar los signos de carencia de vitamina A, y odontológico, para investigar la presencia de caries dental y de otras afecciones de la cavidad bucal. Para descartar la presencia de procesos infecciosos o inflamatorios se determinó la concentración plasmática de la proteína C reactiva (PCR) y del orosomucoide, dos proteínas de fase reactiva aguda, mediante nefelometría (laser nephelometer Behring) (23).

*Estudios hematológicos*

Las muestras de sangre venosa (5-7 mL) fueron obtenidas de los niños en ayunas, entre las 7:00 y las 9:00 am, al momento del estudio clínico y analizadas en el Laboratorio de Investigaciones en Nutrición de la Escuela de Nutrición y Dietética.

La valoración de la hemoglobina (Hb) se efectuó según el método de la cianometahemoglobina (24) y los resultados se expresaron en g/dL. El hematócrito (Hto) se determinó por el método del microhematócrito (24) y los resultados se expresaron directamente en porcentajes. Para la determinación de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media se empleó la fórmula (24):

$$\text{CHCM} = \text{Hb (g/dL)} / \text{Hto (\%)} \times 100$$

Los resultados se expresaron en porcentaje y miden la concentración de hemoglobina promedio en los eritrocitos.

Para clasificar los preescolares en normales y anémicos se siguieron los criterios establecidos por la OMS (25): hierro sérico, menor de 0,50 m g/mL; concentración de hemoglobina, menor de 9 g/dL; hematócrito, menor

de 39% y concentración de hemoglobina corpuscular media, inferior a 31%.

#### Estudios bioquímicos

##### Hierro sérico

El hierro sérico se determinó por la técnica de inyección en flujo continuo y espectrofotometría de absorción atómica (26). El valor de hierro sérico  $< 0,50$  mg/mL se escogió como punto de corte para indicar una nutrición inadecuada en hierro (27).

##### Vitaminas A y E séricas

La concentración sérica de las vitaminas liposolubles A y E se cuantificó por cromatografía líquida de alta resolución en fase reversa con detección UV por arreglo de diodos (28).

El valor de concentración sérica de vitamina A  $< 0,249$  mg/ml se escogió como punto de corte para indicar los preescolares en riesgo posible de presentar una deficiencia de vitamina A, de acuerdo con Pilch (29) mientras que el valor de tocoferol  $< 5$  mg/mL (0,5 mg/100 ml) se escogió como límite inferior para indicar una nutrición inadecuada de vitamina E (30).

##### Estudio coproparasitológico

Las muestras de heces fueron recolectadas el día de la evaluación clínica para la investigación de parásitos, huevos y quistes según el método directo con solución fisiológica, solución de Lugol y por el método de Kato (31) en el Laboratorio de Investigaciones en Nutrición, Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes.

##### Análisis estadístico

Se calcularon las medias y sus desviaciones estándar. El análisis de varianza de una vía se empleó para analizar los datos en vertical en los Cuadros 1 y 2, a un nivel de significancia  $< 0,05$ , lo cual permite establecer la diferencia significativa entre los diversos promedios. La "t" de Student se utilizó para las comparaciones horizontales entre las filas de los Cuadros 1 y 2, a un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Para determinar la relación entre las variables en estudio se aplicó el análisis de regresión lineal (32).

## Resultados

### Evaluación nutricional

Todos los niños estaban aparentemente sanos y no presentaban signos clínicos de enfermedad aguda o crónica. Al momento del estudio no se detectó ninguna

Cuadro 1. Análisis de regresión lineal: peso, talla y edad de los preescolares. Canaguá. 1996.

Variables	y	r	R <sup>2</sup>	p
Peso-edad	$9,16+1,95x$ $x=edad$	0,999	99,97%	$< 0,05$
Peso-talla	$-13,91+0,30x$ $x=talla$	0,999	99,92%	$< 0,05$
Talla-edad	$75,91+6,41x$ $x=edad$	0,999	99,99%	$< 0,05$

y=recta de regresión, r=coeficiente de regresión,  $< 0,05$  estadísticamente significativo

evidencia bioquímica de infección o inflamación (esto es, orosomucoide  $> 1,0$  g/L y/o proteína C reactiva  $> 12$  mg/L). Se estudiaron 66 preescolares: 27 (41,92%) niños y 39 (59,09%) niñas, distribuidos entre 2 y 6 años. Se obtuvo una media de peso global (n= 66) de  $16,61 \pm 3,81$  kg. (rango= 10,2-32,4 kg), con una talla promedio de  $101,37 \pm 9,40$  cm (rango= 81-126 cm). A los dos años la media de peso fue de  $13,11 \pm 1,67$  kg. y la de la talla,  $89,5 \pm 4,17$  cm. Estos promedios se incrementan con la edad y en el grupo de 6 años la media de peso correspondió a  $20,88 \pm 4,79$  kg. y la de la talla fué de  $111,22 \pm 6,06$  cm. Las rectas de regresión (y) y los coeficientes de regresión (r), obtenidos al relacionar estas variables peso y talla con la edad de los preescolares se indican en el Cuadro 1. Se observa que el incremento en el peso y en la talla de los preescolares es directamente ( $p < 0,05$ ) proporcional al incremento de edad. Del mismo modo, el peso se incrementa ( $p < 0,05$ ) con el aumento de la talla y con la edad. Los  $R^2 = 99\%$  indican que el 99% de las variaciones observadas dependen del incremento en la edad y en la talla de los preescolares.

Los resultados respecto al estado nutricional, por combinación de indicadores y por sexo, se muestran en el Cuadro 2. De acuerdo con las medidas

Cuadro 2. Estado nutricional de los preescolares por combinación de indicadores según sexo. Canaguá. Estado Mérida. 1996.

Estado nutricional	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%		
Sobre la norma	4	6,06	5	7,58	9	13,64
Normal	21	31,82	28	42,42	49	74,24
Bajo la norma	2	3,03	6	9,09	8	12,12
Total	27	40,91	39	59,09	66	100,00

Fuente de referencia: Encuesta antropométrica. Escuela de Nutrición y Dietética. 1996.

**Cuadro 3. Estado nutricional de los preescolares según la edad. Canaguá. Estado Mérida. 1996.**

Edad (años)	Estado nutricional						Total	
	Sobre la norma		Normal		Bajo la norma			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2	0	0	8	12,12	0	0	0	12,12
3	3	4,55	15	22,73	1	1,52	19	28,78
4	4	6,06	10	15,15	3	4,55	17	25,76
5	1	1,52	9	13,62	3	4,55	13	19,70
6	1	1,52	7	10,61	1	1,52	9	13,64
Total	9	13,65	49	74,23	0	12,12	66	100,00

Fuente de referencia: Encuesta antropométrica. Escuela de Nutrición y Dietética. 1996.

antropométricas el 74,24% (n= 49) de los preescolares se situó dentro de la norma, el 13,64% (n= 9) presentó un estado nutricional sobre la norma (malnutrición por exceso) y el 12,12% (n= 8) se encontró bajo la norma (malnutrición por déficit).

El estado nutricional de los niños según la edad se muestra en el Cuadro 3. En este caso, el 22,73% (n= 15) de los preescolares normales se encontró a los 3 años. El mayor porcentaje (4,55%; n= 3) de desnutridos se ubicó entre 4 y 5 años mientras que la malnutrición por exceso predominó a los 4 años (n=4; 6,06%) y se localizó específicamente en los Estratos III y IV. La clasificación nutricional de los preescolares según las relaciones peso para la edad (P-E), talla para la edad (T-E) y peso para la talla (P-T) se muestra en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Clasificación nutricional de los preescolares estudiados según peso-edad, talla-edad y peso-talla. Canagua. Estado Mérida. 1996.**

N=66 Indicador	Sobre la norma		Normal		Zona crítica		Desnutrido	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Peso-edad	11	16,67	47	71,20	3	4,55	5	7,58
Talla-edad	11	16,67	48	72,72	1	1,52	6	9,09
Peso-talla	9	13,64	54	81,81	2	3,03	1	1,52

Fuente de referencia: Encuesta antropométrica. Escuela de Nutrición y Dietética. 1996.

#### *Evaluación clínico-nutricional*

Los datos clínico-nutricionales de los preescolares de Canaguá se presentan en el Cuadro 5. Se observaron

porcentajes muy pequeños, excepto para cabello seco (12,12%), palidez conjuntival (10,61%), hipotonía muscular (10,61%), hipertrofia de las papilas linguales (9,09%) e irritabilidad (9,09%). Los otros signos nutricionales se encontraron en porcentajes muy pequeños. El examen oftalmoscópico no demostró signos de carencia de vitamina A, como las manchas de Bitot y la queratomalacia. Cuando se investigan los signos clínicos en los preescolares desnutridos los porcentajes se elevaron significativamente. En este caso se detectó 75% para hipertrofia papilar; 63% para lengua fisurada; 32% para lengua geográfica; 13% para edema de piel; 88% para hipotonía muscular y 25% para irritabilidad, cabello seco, ralo y despigmentado, palidez conjuntival y disminución de la grasa subcutánea. Llama la atención la alta incidencia de caries dental en los preescolares de la comunidad (70% a 80% de los niños estudiados).

#### *Estudio hematológico*

El estudio hematológico demostró que el 80% de los preescolares) tenía concentraciones de hemoglobina aceptables o altos mientras que en el 20% restante, la concentración de la Hb fue baja. El mayor porcentaje (78,79%; n= 52) del valor hemátocrito se encontró en niveles aceptables y sólo un 21,21% (n=14) se situó en el límite bajo. Los niveles aceptables de la CHCM alcanzaron un porcentaje del 87,7% (n=58) con un 7,58% (n= 5) y un 4,55% (n= 3) para los niveles bajo y deficiente, respectivamente.

Los valores hematológicos de acuerdo a los resultados de la evaluación nutricional se muestran en el Cuadro 6. El análisis estadístico muestra que existen variaciones significativas (p<0.05) al comparar entre sí los diversos grupos. Los valores más bajos de Hb, Hto y CHCM se detectaron generalmente en los niños situados bajo la norma.

#### *Estudios de química sanguínea*

La concentración promedio de hierro sérico encontrada en este estudio fue de 0.76± 0.26 m g/mL, con un intervalo de valores entre 0.35 y 0.99 m g (Cuadro 7). El análisis estadístico mostró diferencias estadísticamente significativas en relación con la edad ( $y = 0.7+0.016x$ ;  $p<0.05$ ;  $r= 0.936$ ;  $R^2= 87.67\%$ ), lo cual indica que los niveles séricos de hierro se incrementan significativamente con el incremento de la edad del preescolar, independientemente del sexo. El sexo, por el contrario, no tiene ningún efecto significativo ( $p> 0.05$ ), sobre los niveles séricos del hierro.

El hierro sérico en los preescolares según el estado nutricional se muestra en el Cuadro 6. En este caso, el análisis estadístico mostró una asociación

Cuadro 5. Distribución de signos clínicos en los preescolares estudiados clasificados por edad. Canagua. Estado Mérida. 1996

Signos clínicos	Edad (años)					Total		
	2	3	4	5	6	No.	%	
Cabello	Ralo	0	1	0	3	1	5	7,58
	Seco	0	1	3	3	1	8	12,12
	Despigmentado	0	1	3	1	0	5	7,58
Ojos	Palidez conjuntiva	0	1	2	3	1	7	10,61
	Xeroftalmia	0	0	1	1	0	2	3,06
Labios	Queilosis	0	0	1	0	0	1	1,52
	Hipertrofia de las papilas	0	1	2	2	1	6	9,09
Lengua	Fisurada	0	1	1	2	1	5	7,58
	Geográfica	0	1	0	2	1	4	6,06
	Edema	0	0	0	0	1	1	1,52
Piel	Dermatosis	0	0	0	1	0	1	1,52
	Hipotonía	0	1	2	3	1	7	10,61
Tejidos muscular	Hipotrofia	0	0	2	2	0	4	6,06
	Apatía	0	0	0	0	1	1	1,52
Sistema Nervioso Periférico	Irritabilidad	0	1	2	2	1	6	9,09
	Reflejo aquiliano disminuido	0	1	3	1	0	5	7,58

Cuadro 6. Valores hematológicos y estado nutricional de los preescolares de Canaguá. Estado Mérida. 1996.

Estado nutricional	Valores hematológicos	
	Hemoglobina (g/dL)	
Bajo la norma	9,26±0,72 (8,5 - 10,4) <sup>a</sup>	
Normal	12,63±1,27 (7,1- 15)	
Sobre la norma	12,83±0,88 (11,1 - 13,8)	
	Hematocrito (%)	
Bajo la norma	27,63±3,54 (23 - 34) <sup>a</sup>	
Normal	37,76±3,91 (22 - 43)	
Sobre la norma	38±2,74 (32 - 41)	
	CHCM (%)	
Bajo la norma	25,5±3,46 (12 - 36) <sup>a</sup>	
Normal	32,43±1,17 (29 - 35)	
Sobre la norma	32±2,01 (30 - 37)	a p<0,05, estadísticamente significativo al comparar con el grupo normal,
	Hierro (µg/mL)	
Bajo la norma	0,61±0,25 <sup>ab</sup>	b p<0,05, estadísticamente significativo al comparar con el grupo sobre la norma
Normal	0,78±0,18	
Sobre la norma	0,77±0,14	

Cuadro 7. Hierro, Vitamina A y Vitamina E en el suero de preescolares de Canaguá. Estado Mérida. 1996.

	Edad	N	SM	N	SF	Total
Fe (µg/mL)	2	7	0,72±0,24	9	0,73±0,25	0,73±0,26
	3	8	0,73±0,20	11	0,75±0,27	0,74±0,24
	4	11	0,78±0,27	10	0,77±0,26	0,78±0,25
	5	7	0,79±0,20	8	0,77±0,16	0,78±0,19
	6	6	0,79±0,20	8	0,78±0,23	0,79±0,22
		39	0,76±0,19	46	0,76±0,22	0,76±0,26
Vitamina A (µg/mL)	2	7	0,37±0,08	9	0,39±0,06	0,38±0,12
	3	8	0,28±0,12	11	0,30±0,10	0,29±0,14
	4	11	0,27±0,19	10	0,29±0,11	0,28±0,17
	5	7	0,26±0,05	8	0,30±0,12	0,28±0,13
	6	6	0,26±0,11	8	0,28±0,12	0,27±0,13
		39	0,288±0,16	46	0,312±0,13	0,300±0,09
Vitamina E (µg/mL)	2	7	5,80±0,40	9	5,70±0,43	5,75±0,43
	3	8	5,70±0,53	11	5,62±0,35	5,66±0,35
	4	11	5,90±0,35	10	5,83±0,43	5,87±0,45
	5	7	6,00±0,37	8	5,95±0,34	5,98±0,36
	6	6	6,00±0,32	8	6,00±0,43	6,10±0,36
		39	5,92±0,42	46	5,82±0,39	5,87±0,43

Los resultados se expresan en medias ±DE, SM= sexo masculino, SF= Sexo femenino, N=número de preescolares por grupo.

estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre el estado nutricional y el hierro sérico. En los desnutridos la sideremia es menor ( $p < 0.05$ ) al comparar con los niños normales y sobre la norma.

#### *Vitaminas liposolubles*

La concentración promedio de vitamina A en los preescolares fue de  $0.290 \pm 0.09$  m g/ml, con un intervalo de valores entre 0.109 y 0.485 m g/mL. En el Cuadro 7 se muestra la concentración sérica de la vitamina A en relación con la edad y el sexo de los preescolares. Se observa una disminución no significativa ( $y = 0.392 - 0.023x$ ;  $r = -0.833$ ;  $p > 0.05$ ;  $R^2 = 64.51\%$ ) en la vitamina A cuando se incrementa la edad. En relación al sexo, se encontró que la vitamina A sérica en las niñas es mayor que en los niños. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

La concentración promedio de  $\alpha$ -tocoferol o vitamina E en los preescolares fue de  $5.17 \pm 1.52$  m g/mL (rango = 2.07-8.62 m g/mL; Cuadro 7). En este caso, los niveles séricos de la vitamina se incrementan significativamente con la edad ( $y = 5.46 + 0.102x$ ;  $r = 0.912$ ;  $p < 0.05$ ;  $R^2 = 84.26\%$ ); sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) en la concentración sérica de la vitamina E en relación con el sexo de los preescolares.

#### *Estudio coproparasitológico*

Se encontró que un alto porcentaje 66.67% de los niños ( $n = 44$ ) examinados presentaban parásitos, en especial áscaris lumbricoides 34.85% y el 22.73% una infestación mixta. La infestación mixta más frecuentemente observada fue la de áscaris y tricocéfalos. Sin embargo, la intensidad de la infestación evaluada por el conteo de huevos se puede considerar leve o moderada en el 90% de los preescolares.

### **Discusión**

#### *Evaluación antropométrica*

En los 66 preescolares estudiados se obtuvo una media de peso global de  $16.61 \pm 3.81$  kg. (rango = 10.2-32.4 kg.), con una talla promedio de  $101.37 \pm 9.40$  cm (rango = 81-126 cm). A los dos años la media de peso fue de  $13.11 \pm 1.67$  kg. y la de la talla,  $89.5 \pm 4.17$  cm. Estos promedios se incrementan con la edad y en el grupo de 6 años la media de peso correspondió a  $20.88 \pm 4.79$  kg. y la de la talla fue de  $111.22 \pm 6.06$  cm, cifras que concuerdan con las de Mata de Meneses y cols. (10) al evaluar un grupo de preescolares en diferentes Centros de Salud del Estado Monagas.

De acuerdo con las medidas antropométricas 74.24% de los preescolares se situó dentro de la norma, 13.64% presentó un estado nutricional sobre la norma y 12.12% se situó bajo la norma (malnutrición por déficit). El mayor porcentaje de desnutridos (9.09%) y de obesos (7.58%) correspondió al sexo femenino, a diferencia de los trabajos previos de Landaeta y cols. (33) realizados en niños venezolanos.

En relación con la edad el 22.73% de los niños normales se encontró a los 3 años, 4.55 de los desnutridos se ubicaron entre los 4 y 5 años mientras que la malnutrición por exceso predominó a los 4 años (6.06%) y se localizó específicamente en los Estratos III y IV, lo cual podría estar asociado con hábitos de vida y de alimentación inadecuados, tal como lo refieren Landaeta y cols. (33).

Para la relación P-E se encontró el 71.20% de los niños dentro de lo normal, sin registrarse ningún caso de desnutrición grave. En la relación T-E, el 72.72% de los preescolares se encuentran dentro de la norma, no se encontraron casos de desnutridos graves según esta relación. La relación P-T muestra, por su parte, que el mayor porcentaje de los preescolares están ubicados dentro de la norma y tampoco se encontraron casos de desnutridos graves.

El porcentaje promedio (75.25%) de niños de Canaguá dentro de la norma para todas estas relaciones es superior al publicado por Mata de Meneses y cols. (10) en preescolares del Estado Monagas (62.74%) y al de los niños de la Región Capital (51 % dentro de la norma). En la relación P-T, los resultados del presente estudio muestran un mayor porcentaje de niños dentro de la norma que los publicados por Mata de Meneses y cols. (10) y por el Instituto Nacional de Nutrición (34) en una investigación realizada en los Distritos Escolares 4 y 5 del Distrito Federal. Los datos del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional, en 1988-1989 (35) concluían que el grupo más afectado, según la relación Peso-Talla, era el de 2 a 6 años (30.33%), que presentaba déficit en todos sus grados. En los preescolares de Canaguá se encontró una mayor frecuencia de talla alta que contrasta con las cifras de talla baja encontrada en los trabajos señalados anteriormente (10,34).

Se encontró que 2 niños (3.04%), entre 3 y 4 años, presentaban una desnutrición actual o aguda y 6 (9.12%), entre 3 y 6 años, una desnutrición crónica. La desnutrición leve o moderada fue el tipo de desnutrición más frecuente en Venezuela para el año 1981 (36) y se considera que ella tiene sus bases en las condiciones económicas, sociales y culturales de la población. Para 1986 esta situación se mantiene, al encontrar niños más

pequeños y livianos y con mayor deterioro en el estado nutricional, siendo los más afectados el grupo de 3 y 4 años de edad (37). La posición contraria reporta el Sisvan (38) ya que los porcentajes de niños de 2 a 6 años ubicados dentro de la norma han aumentado para el 4o. trimestre de 1992 (P-E: 73.33%; T-E: 57.5% y P-T: 76%). Es interesante señalar, al respecto, que el porcentaje de los niños normales en el grupo de 2 a 6 años tiende a aumentar a expensas de la disminución de la desnutrición aguda o actual (39).

Según la estratificación social de las familias, el 54.55% de los niños de Canaguá pertenece a familias de la clase obrera. Cuando se analizó la estructura socioeconómica de las familias se encontró que el 59.10% de la muestra la integran los estratos más bajos de la población (Estratos IV y V). Estos hallazgos indican una similitud con los resultados reportados por López-Blanco y cols. (40) y Barreto y cols. (41). En el presente estudio se encontró un 37.87% de los niños en el estrato III. Resultados que coinciden con los de Alarcón y cols. (42) quienes estudiaron una población de preescolares en el Barrio Primero de Mayo de El Vigía, Estado Mérida y encontraron que el 38% de la población preescolar pertenece a la clase media-baja (Estrato III).

#### *Evaluación clínico-nutricional*

En relación a los datos clínico-nutricionales de los preescolares se observaron porcentajes muy pequeños, excepto para cabello seco, palidez conjuntival, hipotonía muscular, hipertrofia de las papilas linguales e irritabilidad. Estos porcentajes son inferiores a los publicados por Mata de Meneses y cols. (10) en los preescolares del Estado Monagas. En el estudio de Mata de Meneses y cols. (10) también se observó hasta un 41% de los preescolares con signos positivos, a diferencia del 30% detectado en esta investigación. La mayoría de los otros signos nutricionales se encontraron en porcentajes muy pequeños, lo que generalmente suele suceder en estudios de este tipo (10). El examen oftalmoscópico no demostró signos de carencia de vitamina A, como son las manchas de Bitot y la queratomalacia (43). En los preescolares desnutridos los porcentajes de los signos clínicos se elevaron significativamente. En este caso se detectó 75% para hipertrofia papilar; 63% para lengua fisurada; 32% para lengua geográfica; 13% para edema de piel; 88% para hipotonía muscular y 25% para irritabilidad, cabello seco, ralo y despigmentado, palidez conjuntival y disminución de la grasa subcutánea. Estos hallazgos sugieren un cuadro de malnutrición calórico-proteínica, consecuencia de deficiencias múltiples condicionadas por factores económicos, demográficos, educativos, socioculturales y de saneamiento ambiental, asociada a una carencia de proteínas y de energía, y a deficiencia de micronutrientes, entre ellos la vitamina

A. Así mismo, influye la existencia de infecciones asociadas que mantienen estas deficiencias (11,44).

Es interesante destacar la alta incidencia de caries dental en los preescolares de la comunidad (70 a 80% de los niños estudiados). Es un hecho conocido que la mala higiene bucal, un hallazgo muy frecuente en estos preescolares, favorece la aparición de las mismas. Una de las causas que pudiera estar relacionada con la mala higiene bucal es el nivel de instrucción de las madres en el desconocimiento de las medidas de salud oral y, por esta razón, ellas no enseñan a sus hijos buenos hábitos de salud dental. En relación con este señalamiento, Arias y cols. (44) encontraron que más de la mitad de las madres de la localidad apenas alcanzan la secundaria incompleta y, por lo general, se ubican en la clase obrera.

#### *Estudios hematológicos*

El estudio hematológico demostró que más del 80% de los preescolares tenían concentraciones de hemoglobina, valores del Hto y de la CHCM aceptables o altos. Los porcentajes de Hb y del Hto para los niveles aceptable y alto son significativamente ( $p < 0.05$ ) superiores a los encontrados por Mata de Meneses y cols. (10) en los preescolares del Estado Monagas.

La concentración promedio de la hemoglobina y del hematócrito fue de  $11.61 \pm 0.92$  g/dL (rango= 7.1-15 g/dL) y de  $34.46 \pm 3.93\%$  (rango= 22-41%), respectivamente. Estos promedios son inferiores a los reportados en niños normales del país por Páez Pumar y Divo (45) y Divo (46) de 12,8 g/dL para la hemoglobina y de 40.5% para el hematócrito. Layrisse y Martínez (47), por su parte, dan como cifras normales de hemoglobina, 12 g/dL para niños entre 7 y 14 años.

Se encontró que sólo el 9.09% de los preescolares presentaron anemia y de éstos 5 preescolares anémicos estaban desnutridos y 1 presentó un estado nutricional normal. Los valores disminuidos de la CHCM y de la sideremia señalan que la anemia existente es microcítica hipocrómica (24). Es interesante señalar que la Encuesta de Consumo realizada en Canaguá por Arias y cols. (44) demostró que la disponibilidad del hierro aportado a los preescolares oscila entre el 75% (2-3 años) y el 60% (4-6 años) de lo recomendado. Los datos obtenidos de esta encuesta sugieren además que la anemia es de tipo nutricional (44).

La prevalencia de anemia en los preescolares de la comunidad de Canaguá, con un ligero predominio del sexo masculino sobre el femenino, es inferior a la encontrada por Ramírez de Fernández (48) en preescolares residentes en las Comunidades, Marginal Urbana Negro Primero (29.10%) y Rural Concentrada La Mesa de Los Indios (10.44%), pertenecientes al Estado Mérida.

En el período comprendido entre los años 1950 y 1965 varios investigadores llevaron a cabo encuestas

orientadas a determinar la frecuencia de anemia en Venezuela. Del conjunto de esos estudios se pudo establecer que la frecuencia de anemia por deficiencia de hierro podía alcanzar hasta 45% en las poblaciones rurales con alta prevalencia de infección por anquilostomo (49). En las poblaciones rurales, donde la anquilostomiasis no es alta, la frecuencia de anemia en niños y mujeres en edad reproductiva, fue de 14 y 15%, respectivamente (49). Para 1960, en el medio urbano, la frecuencia de anemia fue de 19% en escolares pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos (50) en 1983, la frecuencia de anemia en el medio urbano había disminuido progresivamente, encontrándose que ésta era menos del 60% en niños (51).

#### *Estudios bioquímicos*

La concentración promedio de hierro sérico encontrada en este estudio ( $0.76 \pm 0.26$  m g/mL) es menor que la publicada en la literatura para niños normales entre 2 y 10 años de edad (52). Sin embargo, Burguera y cols. (53) publicaron valores de hierro sérico por debajo de 0.77 m g/ml en sus preescolares sanos residentes en la ciudad de Mérida.

El valor del punto de corte  $< 0.50$  m g/ml se escogió para indicar una nutrición inadecuada de hierro, por consiguiente, cerca del 35% de los preescolares residentes en esta comunidad están a riesgo de presentar una carencia condicionada de hierro. Estas observaciones pueden estar relacionadas con razones dietéticas, de acuerdo al trabajo previo de Arias y cols. (44) quienes han reportado que la mayoría de estos niños tienen ingresos de hierro por debajo de los valores recomendados. Los valores del hierro sérico pueden reflejar parcialmente las reservas marginales de hierro que son características de la niñez (infancia).

El promedio y los valores de referencia del hierro sérico reportados en este estudio se incrementan con la edad. Es un hecho bien conocido que durante la niñez (infancia) los valores de la sideremia sufren una lenta variación hasta alcanzar los valores considerados normales en la población adulta. Los preescolares estudiados en Canaguá no muestran diferencias estadísticamente significativas en relación con el sexo, tal como ha sido reportado previamente por González-Silva et al. (52).

El efecto anemizante de las parasitosis también puede explicar parcialmente los resultados en referencia, encontrándose un alto porcentaje de los niños examinados con presencia de parásitos (13). Los trabajos de Crompton y Whitehead (13) han demostrado que existe una correlación estadísticamente significativa entre la disminución de la concentración sanguínea de la hemoglobina y el incremento en la intensidad de la infestación por áscaris lumbricoides, expresada por el conteo de huevos. En este caso, la pérdida mayor de sangre favorecida por el mayor número de helmintos determina el inicio y la persistencia de la anemia.

La concentración promedio de vitamina A en los preescolares se encuentra dentro del intervalo normal establecido por la OMS (0.200 m g/ml) (54) y otros autores (55,56). Clayton y cols. (57) en niños y adolescentes aparentemente sanos entre 4 meses y 17 años han establecido como intervalo de referencia valores entre 0.201 y 0.602 m g/ml mientras que Brink y cols. (58) han señalado que el valor promedio para la vitamina A sérica oscila entre 0.271 y 0.322 m g/mL, en los grupos de edad de 2 a 6 años.

Cuando se relaciona la vitamina A sérica con la edad y con el sexo de los niños se observa una disminución significativa en sus niveles con el incremento de la edad. Este hallazgo difiere de los trabajos previos de Brink y cols (58). Respecto al sexo, la concentración sérica de la vitamina A es mayor en las niñas que en los niños. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

En este estudio en el 40% de los preescolares evaluados se encontraron niveles séricos de vitamina A entre 0.200 y 0.300 m g/mL; en el 25% la concentración de la vitamina osciló entre 0.100 y 0.200 m g/mL y en el 35% restante se encontraron valores  $> 0.300$  m g/mL De acuerdo con Becker *et al.* (59) los valores plasmáticos de vitamina A por arriba de 0.200 m g/mL se consideran comúnmente como indicadores de un status suficiente de vitamina A o retinol. Los valores entre 0.100-0.200 m g/mL son marginales deficientes, y los valores menores de 0.100 m g/mL se asocian habitualmente con signos clínicos de una severa carencia de vitamina A. El punto de corte  $< 0.249$  m g/ml (29) indica que cerca del 27% de los preescolares están en riesgo de presentar una carencia de vitamina A.

Sin embargo, en Canaguá la carencia de la vitamina A en el grupo de 2 a 6 años no parece ser un problema significativo de Salud Pública evaluado por la prevalencia de las manchas de Bitot, la xerosis conjuntival, la ceguera nocturna y los niveles séricos de la vitamina A, de acuerdo con la opinión de Brink y cols. (58) y con los criterios clínicos y bioquímicos de la OMS (54).

Es interesante señalar que un estudio de consumo previo de los preescolares residentes en Canaguá ha señalado que el consumo (44) promedio de la vitamina A era el 44% de la RAD (60). El consumo bajo de vitamina A pudiera ser debido a la dieta típica que ingieren los niños de la región, la cual incluye poco consumo de pescado, el hígado se consume en ocasiones. Las infecciones víricas (61) y los procesos diarreicos (62) muy frecuentes en estos preescolares (44) disminuyen la concentración sérica de vitamina A y causan la pérdida de la misma por la orina.

#### *Vitamina E sérica*

La concentración promedio de  $\alpha$ -tocopherol o vitamina E en los preescolares fue de  $5.17 \pm 1.52$  m g/mL. Este valor concuerda con los trabajos previos de Majaj y cols.

(63) e Hirai y cols. (64) aunque, Tazawa y cols. (65) en niños sanos entre 2 y 5 años encontraron un nivel de  $10 \pm 3.70$   $\mu\text{g/mL}$  para la concentración de la vitamina E sérica. Los grupos de edad estudiados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en relación con la edad y el sexo y la concentración sérica de la vitamina E, lo cual concuerda con los trabajos iniciales de Hirai y cols (64).

El límite inferior para el nivel plasmático normal del tocoferol ha sido dado como 5 m g/mL (0.5 mg/100 ml) (30). Los niveles séricos de vitamina E menores de 5 m g/mL se consideran como un estado deficiente. De acuerdo con este criterio sólo un 5% de la población estudiada presenta una carencia marginal de vitamina E.

#### Estudio coproparasitológico

Se encontró que un alto porcentaje (66.67%) de los niños (n= 44) examinados presentaban parásitos, en especial áscaris lumbricoides (34.85%) y el 22.73% una infestación mixta. La infestación mixta más frecuentemente observada fue la de áscaris y tricocéfalos. Sin embargo, este porcentaje de parasitosis es inferior al señalado por Mata de Meneses y cols. (10). La intensidad de la infestación evaluada por el conteo de huevos se puede considerar de grado leve o moderado.

Los resultados indican que los preescolares estudiados están en condiciones aceptables en la mayoría de los parámetros utilizados en la evaluación clínico-nutricional y bioquímica.

#### Referencias

1. INN-Fundación Cavendes. Necesidades de Energía y de Nutrientes. Recomendaciones para la Población Venezolana. (Revisión, 1993. Serie Cuadernos Azules. No. 48. INN. Caracas. Venezuela. 1993; p.5.
2. Turner D. Handbook of Diet Therapy. 5a. Ed. University of Chicago Press. Chicago. 1970; pp. 12-13.
3. Aranda P, Arroyave G, Flóres M, Guzmán M, Martorell R. Indicadores mínimos del estado nutricional. Publicación INCAP E-827. Impreso en la Revista del Colegio de Médicos de Guatemala. Marzo. 1975; Aranda JP, Arroyave G, Flores M, Guzmán MA, Martorell R. Indicadores mínimos del estado nutricional. XV Congreso Médico Centroamericano. Costa Rica, 1975).
4. Rebolledo A, Atalah E, Boj MT, Vásquez M. Nutrición. Prevención de Riesgos y Tratamiento Dietético. Confederación Latinoamericana de Nutricionistas-Dietistas. Santiago de Chile. 2ª. Edición. 1991, pp. 171-181.
5. López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Méndez-Castellano H. Evaluación nutricional antropométrica: combinación de tres indicadores. Arch Ven Puer Ped. 1983; 46: 98-105.
6. Habicht JP, Meyers LD, Brownie C. Indicators for identifying and counting the improperly nourished. Am J Clin Nutr. 1982;35: 1241-1254.
7. Waterlow JC, Buzina R, Keller W, Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM. The presentation and use height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years Bull WHO. 1977; 55 (4): 489-498.
8. Habicht JP. Some characteristics of indicators of nutritional status for use in screening and surveillance. Am J Clin Nutr. 1980; 33: 531-535.
9. Landaeta-Jiménez M, López Contreras-Blanco M, Colmenares R, Méndez-Castellano H. Estado nutricional del niño venezolano por estrato social. An Ven Nutr. 1989; 2: 21-27.
10. Mata de Meneses E, Dehollain P, Bauce G. Evaluación integral de un grupo de preescolares en el Estado Monagas. An Ven Nutr. 1993; 6: 11-18.
11. Angarita C. (1997) Evaluación clínico-nutricional de un grupo de preescolares en la Parroquia Canaguá. Estado Mérida. Trabajo de Ascenso a Profesor Agregado. Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Mérida. Venezuela.
12. Jelliffe DB. Evaluación del estado nutricional de la comunidad. Ginebra: OMS. 1968. Serie de monografías. No. 53.
13. Crompton DW, Whitehead RR. Hookworm infections and human iron metabolism. Parasitology 1993; 107 Suppl: S137-145.
14. Grazioso CF, Isalgúe M, de Ramírez I, Ruz M, Solomons NW. The effect of zinc supplementation on parasitic reinfection of Guatemalan schoolchildren. Am J Clin Nutr. 1993; 57: 673-678.
15. López de Blanco M. Del hambre oculta a la desnutrición crónica. Marco conceptual general. Arch Latinoam Nutr. 1995; 45: 104-108.
16. Scrimshaw N. Las consecuencias Globales y Regionales del Hambre Oculta. En: V Simposio de Nutrición (Venezuela entre el exceso y el déficit). Caracas: Ediciones CAVENDES. 1995; p. 93-119.
17. Méndez-Castellano H, Méndez MC de. Estratificación social y biológica humana. Arch Ven Puer 1986; 49: 93-104.
18. Fundacredesa. Manual de Procedimientos del Proyecto Venezuela. Area Antropometría. 1978. Caracas.
19. Hernández Y de Valera. Medición y Vigilancia del Crecimiento y la Nutrición del Niño Venezolano Menor de 6 años de Edad. Caracas-Venezuela: Publicaciones No. 46. Serie de Cuadernos Azules del I.N.N. 1985; pp. 7-14.
20. Organización Mundial de la Salud. Medición del Efecto Nutricional de Programas de Suplementación Alimentaria a Grupos Vulnerables: 1980. O.M.S., Ginebra.
21. Agostinelli M. Evaluación Nutricional del Programa de Comedores Escolares en el Estado Mérida. Tesis de Maestría. Instituto de Estadística Aplicada y Computación. Facultad de Economía. Universidad de Los Andes. Mérida 1991. Venezuela.
22. Organización Mundial de la Salud. Guía para la Medición del Estado Nutricional. 1979; 79: 1-5.
23. Conrad A, Schurmann J, Krentz FH, Sieber A. Elaboration of a method for the quantitative determination of proteins by laser nephelometry in the clinical routine laboratory. J Clin Chem Clin. Biochem. 1978; 16: 299-305.
24. Wintrobe MM. Hematología Clínica. 13ava. Edición. Editorial Interamericana. Buenos Aires. 1986.
25. Organización Mundial de la Salud. Monografías 53. Ginebra. Suiza, 1968.
26. Rocks BF, Sherwood RA, Turner ZJ, Riley C. Serum iron and total iron-binding capacity determination by flow-injection analysis with atomic absorption detection. Ann Clin Biochem. 1983; 20: 72-76.
27. Osby FA. Iron deficiency in infancy and childhood. New Engl J Med. 1993; 329: 190-193.

28. Brunetto MR, Contreras Y, Dávila E, Alarcón OM, Gallignani M, Burguera M, Burguera JL. Determinación de vitaminas liposolubles A y E en suero sanguíneo por cromatografía líquida de alta resolución en fase reversa con detección UV por arreglo de diodos. VII Latin American Congress on Chromatography and Related Techniques. Grande Hotel Sao Pedro, Aguas de Sao Pedro (SP). March 25-27, 1998.
29. Pilch SM. Analysis of vitamin A data from the Health and Nutrition Examination Surveys. *J Nutr.* 1986; 636-640.
30. Horwitt MK, Harvey CC, Darm CC Jr. and Seary MT. Relationships between tocopherol and serum lipid levels for determination of nutritional adequacy. *Ann NY Acad Sci.* 1972; 203, 233-236.
31. Martin LK, Beaver PC. Evaluation of Kato's thick smear technique for quantitative diagnosis of helminth infections. *Am J Trop Med Hyg.* 1968; 17:389-391.
32. Gujarati DN. *Econometría. Segunda Edición.* McGraw-Hill. México. 1992; pp. 102-127.
33. Landaeta JM, López CM, Colmenares R, Méndez-Castellano H. Estado nutricional del niño venezolano. *An Ven Nutr.* 1989; 2: 21-27.
34. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Sistema de vigilancia epidemiológica nutricional del preescolar institucionalizado. Caracas, 1982-1983.
35. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Sistema de vigilancia alimentaria y nutricional (SISVAN). Boletín Informativo. Años 1988-1989.
36. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Nutrición y Salud. VI Congreso Venezolano de Salud Pública. Monografía. Barquisimeto. 1981.
37. Pereira-Colls L, Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez-Castellano H. Tendencia de los indicadores antropométricos en una muestra de preescolares del Estado Mérida. *An Ven Nutr.* 1991; 4: 5-10.
38. Instituto Nacional de Nutrición (INN). SISVAN. Boletín antropométrico. 4o. Trimestre. Caracas, 1992.
39. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). 1993-1995; pp. 52-53.
40. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Méndez-Castellano H. Crecimiento y Estado Nutricional de Niños Venezolanos Urbanos y Rurales. Fundación CAVENDES. 1991; pp. 35-40.
41. Barreto N, Medina N, Meléndez D, Uzcátegui C, Vargas M, Viña P. Diagnóstico Nutricional de la Comunidad Las Peñitas. Municipio Pedraza. Estado Barinas. Tesis. Escuela de Nutrición y Dietética. ULA. 1995; pp. 59-65.
42. Alarcón J, De Sousa M, Picón M, Sánchez A. Diagnóstico Nutricional del Barrio Primero de Mayo. El Vigía. Estado Mérida. Tesis. Escuela de Nutrición y Dietética. 1995; pp. 77-81.
43. El Manual Merck. *Metabolismo y Nutrición.* 9a. Edición. Ediciones Océano. Barcelona. España. 1994; pp. 1045-1178.
44. Arias FJ, Ramos M, Salazar M, Sánchez H, Squillaro GF. Diagnóstico del Estado Nutricional de la Parroquia Canaguá. Distrito Arzobispo Chacón. Tesis de Pasantía Rural. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. ULA. Mérida. 1996.
45. Páez Pumar R, Divo R. Datos hematológicos en niños con parásitos intestinales. *Arch Ven Nut.* 1980; 5: 2-8.
46. Divo RI. Valores Hematológicos en Niños Venezolanos. II Jornadas Venezolanas de Nutrición. 1986.
47. Layrisse M, Martínez Torres M. Anemias Nutricionales en Venezuela. Nutrición, un Desafío Nacional. Ediciones
48. Fundación Cavendes. Caracas-Venezuela, 1987; pp. 167-182.
49. Ramírez de Fernández M. Prevalencia de Anemia Nutricional Ferropénica y Desnutrición en Preescolares en la Comunidad "Negro Primero" y Comunidad Concentrada "La Mesa". Trabajo de Ascenso a Profesor Asistente. Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Mérida. 1994; pp.95.
50. Layrisse M, Roche M. Relationship between anemia and hookworm infection. Results of surveys of rural Venezuelan population. *Am J Hyg.* 1964; 79: 179-301.
51. Ruphael-Divo M. Datos hematológicos e incidencia de parásitos intestinales en un grupo de niños estudiados en el Servicio de Nutrología. *Arch Venez Nutr.* 1960; 10: 145-158.
52. Diez-Ewald M, Fernández G, Negrette E. Reserva de hierro en un estrato de población de nivel socioeconómico bajo en Maracaibo, Venezuela. *Invest Clínica* 1983; 24: 69-81.
53. González-Silva M, Bernal MD, Cabezón I. Valores hematológicos y niveles férricos en una población escolar rural. *Sangre* 1994; 39: 99-103.
54. Burguera JL, Burguera M, Alarcón OM. Blood levels of zinc, cobalt, copper, iron and manganese in children from Merida. Venezuela. *Trace Elem Med.* 1992; 9, 194-197.
55. Vitamin A deficiency and xerophthalmia. Geneva: World Health Organization Technical Report Series. No. 590, 1976; pp. 30-31.
56. Tanumihardjo S, Muhilal Yuniar Y, Permaesih D, Sulaiman Z, Karyadi D, Olson J. Vitamin A status in preschool-age Indonesian children as assessed by the modified relative-dose-response assay. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52: 1068-1072.
57. Navarrete S, Figueroa C, Silva S, Cruz M, Hernández M, Preciado J. Deficiencia de Vitamina A: Frecuencia y Características Clínicas en dos Poblaciones del Estado de Chiapas. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1995; 52: 280-285.
58. Clayton BE, Jenkins P, Round JM. *Paediatric Chemical Pathology. Clinical Tests and Reference Ranges.* Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1980; pp. 53, 101, 161.
59. Brink EW, Perera WDA, Broske SP, Cash RA, Smith JL, Sauberlich HE, Bashor MM. Vitamin A status of children in Sri Lanka. *Am J Clin Nutr* 1979;32: 84-91.
60. Becker K, Botticher D, Leichsenring A. Antioxidant Vitamins in Malnourished Nigerian Children., *Internat J Vit Nutr Res* 1994;64:306-310.
61. National Research Council (1980) Recommended dietary allowances. 9th ed. Washington DC: National Academy Press. Beisel WR. Metabolic effects of infection. *Prog Food Nutr Sci* 1984; 8: 43-75.
62. Stephensen CB, Alvarez JO, Kohatsu J, Hardmeier R, Kennedy JI, Gammon RB. Vitamin A is excreted in the urine during acute diarrhea. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 388-392.
63. Majaj A, Dinning J, Azzam S and Darby WJ. Vitamin E Responsive Megaloblastic Anemia in Infants with Protein-Calorie Malnutrition. *Am J Clin Nutr.* 1963;12, 374-379.
64. Hirai K, Yoshida C, Oshima H, Murai Y, Miyagawa K and Takazoe R. Serum levels of tocopherol and retinol and their relation to triglycerides in Japanese children aged 9-12. *J Clin Biochem Nutr.* 1990;8, 235-246.
65. Tazawa Y, Nakagawa M, Yamada M, Tada K, Ohi R and Kasai M. Serum vitamin E levels in children with corrected biliary atresia. *Am J Clin Nutr.* 1984;40, 246-250.