

# ESTADO NUTRITIVO DE UNA POBLACION INFANTIL MARGINAL DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID, ESPAÑA

*Olga Moreiras-Varela,<sup>1</sup> Rosa María Ortega,<sup>1</sup> Angeles Carbajal<sup>1</sup>  
y Gregorio Varela<sup>2</sup>*

Universidad Complutense  
Madrid, España

## RESUMEN

Se evaluó el estado nutricional de 101 escolares de seis a 13 años acogidos en un internado de la Obra de Protección de Menores, desde la doble perspectiva, dietética y bioquímica.

El estudio dietético puso de relieve una ingesta adecuada a las recomendaciones dietéticas (RD) en la mayor parte de los casos, evidenciándose una ingesta proteínica (250<sup>o</sup>/o de las RD) elevada, junto con un ligero déficit energético, así como zinc, magnesio y vitaminas B<sub>2</sub> y C en el grupo de mayor edad.

Los parámetros cuantificados en sangre (recuento de glóbulos rojos, índice de hematocrito, hemoglobina, valores corpusculares medios, proteínas, albúmina, globulinas, relación albúmina/globulinas, urea y colesterol) acusan valores ligeramente inferiores a los obtenidos en otros colectivos similares, principalmente en lo que se refiere a la hemoglobina. No obstante, los de orina (nitrógeno, urea, ácido úrico y creatinina) se presentan más elevados. Es probable que ello se deba a la alta ingesta proteínica, al déficit energético y a influencias no dietéticas (carencias afectivas, problemas socioeconómicos, etc.) que condicionan un catabolismo incrementado en estos escolares.

Las correlaciones entre datos dietéticos y bioquímicos parecen corroborar que la ingesta energética, de zinc, riboflavina, magnesio y vitamina C resulta deficitaria en algunos casos, y limita la construcción de diversos elementos sanguíneos.

## INTRODUCCION

La detección y corrección de formas subclínicas de malnutrición es

---

Manuscrito modificado recibido: 18-8-88.

<sup>1</sup> Profesoras Titulares del Departamento de Nutrición, Universidad Complutense, Madrid.

<sup>2</sup> Catedrático Emérito de Nutrición, Universidad Complutense, Madrid, 28040, España.

especialmente necesaria en los grupos de sujetos vulnerables (1). Entre estos últimos se encuentra el de los escolares. Durante el crecimiento, los requerimientos nutricionales son proporcionalmente más altos, las deficiencias son frecuentes y sus efectos pueden incidir de manera grave e irreversible en el desarrollo físico e intelectual de los niños (2).

En el trabajo aquí descrito, nos hemos planteado el conocimiento del estado nutricional de un grupo de escolares de la Comunidad Autónoma de Madrid, de bajo nivel socioeconómico, acogidos en una Institución Oficial, mediante el empleo de datos dietéticos y bioquímicos.

## MATERIAL Y METODOS

### *Población Estudiada*

El estudio se llevó a cabo en 101 escolares sanos de sexo masculino de 6 a 13 años (75 de 6 a 10 y 26 de 10 a 13 años), acogidos en un internado de la Obra de Protección de Menores, ubicado en Buitrago, localidad perteneciente a la Comunidad Autónoma de Madrid.

Los niños objeto de estudio procedían de familias en situaciones difíciles, de nivel socioeconómico muy bajo, siendo probable que ya hubiesen sufrido carencias nutricionales en etapas anteriores de su vida.

En el momento de realizar el análisis de su estado nutricional, presentaban un peso medio de  $26.2 \pm 0.6$  kg y una estatura de  $125.5 \pm 1.1$  cm (3), que —comparados con los que es de esperar para su sexo y edad— indican un retraso de aproximadamente un año en el crecimiento de estos escolares.

El estudio del estado nutricional de los escolares se efectuó desde la doble perspectiva dietética y bioquímica.

*Estudio dietético* — Se empleó la técnica de “pesada individual”, que consiste en pesar todos los alimentos que el niño ingiere diariamente. El estudio duró siete días, tiempo suficiente para controlar una secuencia completa de menús. El contenido en energía y nutrientes de todos los alimentos ingeridos se determinó usando las “Tablas de Composición de Alimentos” (4) o, en casos necesarios, mediante análisis experimental. Para calcular las recomendaciones dietéticas (RD) de este grupo de población, se utilizaron las “Tablas de Ingesta Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española” (5). De acuerdo con las citadas tablas, y teniendo en cuenta la alta actividad física que realizan los escolares incluidos en nuestro estudio, se hizo un incremento de un 20% en las RD de energía y de las vitaminas implicadas en el metabolismo energético (Tabla 1).

El control completo de la alimentación de los escolares se vio facilitado por el hecho de que los alumnos no reciben ni adquieren alimentos del exterior.

*Estudio bioquímico* — Las muestras de sangre se tomaron por punción en la parte inferior del lóbulo de la oreja, en la misma Institución, a primera hora de la mañana, y antes de que los escolares hubiesen desayunado.

En las muestras de sangre se realizaron las siguientes determinaciones: recuento de glóbulos rojos, índice hematocrito (6) y concentración de

hemoglobina (7). En el suero se cuantificaron proteínas totales (8), albúmina (9), urea (10) y colesterol (11). El volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM), la concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH), las globulinas y la razón albúmina/globulinas se calcularon matemáticamente a partir de los parámetros anteriores.

Se procedió igualmente a recoger orina de 24 horas, en la que se cuantificó: nitrógeno total por el método de Kjeldahl (12), urea (11), ácido úrico (13) y creatinina (14). Con la primera orina de la mañana se realizó un estudio semicuantitativo de sustancias anormales, a fin de eliminar del estudio a los escolares que presentasen alguna anomalía.

El método utilizado para el análisis estadístico de las diferencias entre las medias fue el de la prueba "t" de Student. Las relaciones entre las variables analizadas se fijaron cuantificando el coeficiente de correlación lineal.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del estudio dietético (Tabla 1) revelaron un consumo calórico deficitario en el 21<sup>o</sup>/o de los escolares junto con una elevada ingesta proteínica, ya que cualquier niño consume, por lo menos, dos veces las RD establecidas en el caso de las proteínas.

La cantidad de hierro de la dieta fue satisfactoria para todos los escolares, dado su alto consumo de alimentos de origen animal, principalmente carne (Tabla 2). Este hecho determina, además, que el hierro ingerido sea del tipo "hemo" y que tenga, por lo tanto, una elevada bioutilización.

La vitamina C también se ingiere, en la mayoría de los casos (98.7<sup>o</sup>/o), en cantidades superiores a las RD, pero su aporte procede casi totalmente de alimentos cocinados que sufren, según pudimos observar, un recalentamiento prolongado. Esto puede determinar pérdidas de hasta 80<sup>o</sup>/o de este nutriente (15). En consecuencia, algunos niños pueden verse afectados por ingestas insuficientes.

Un 3<sup>o</sup>/o de los escolares consume cantidades ligeramente inferiores a las RD establecidas para el magnesio. También se observan algunos casos de ingesta deficiente de riboflavina y zinc.

El consumo de vitamina D es siempre inferior a las RD, aunque este hecho no resulta preocupante dada la alta irradiación solar de la zona y el gran número de horas (en la mayoría de los casos en número superior a seis por día) que estos escolares permanecen en el exterior, realizando actividades físicas.

En cuanto al resto de los nutrientes sometidos a estudio (grasa, hidratos de carbono, calcio, yodo, tiamina, equivalentes de niacina, ácido fólico y vitaminas B<sub>1,2</sub> y A) la ingesta fue satisfactoria, cubriendo siempre las RD. Estos hallazgos son bastante similares a los observados en otras poblaciones escolares españolas (16).

Respecto al consumo de alimentos, se pudo apreciar como características más destacadas, un alto consumo de leche y carne, y bajo de los alimentos incluidos en el grupo de cereales y derivados (Tabla 2).

El estudio bioquímico (Tabla 3) puso de relieve unos valores adecuados para el índice hematocrito (17) en la mayoría de los niños, ya que

TABLA 1

## INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIENTES Y PORCENTAJE DE APORTE A LAS RECOMENDACIONES DIETETICAS (RD)

	Edad (años)									
	6 a 10 (n = 75)					10 a 13 (n = 26)				
	RD	RD <sup>1</sup>	$\bar{x}$ (DE)	Rango	% $\bar{x}$ /RD	RD	RD <sup>1</sup>	$\bar{x}$ (DE)	Rango	% $\bar{x}$ /RD
Energía (kcal)	2000	2400	2522(181)	1991-2970	105*	2450	2940	2700(180)	2445-3086	87*
Proteína (g)	36	—	90(6)	77-108	250	43	—	95(7)	82-117	214
Grasa (g)	—	—	104(8)	87-128	—	—	—	112(10)	96-129	—
Carbohidratos (g)	—	—	326(28)	232-401	—	—	—	351(22)	315-390	—
Fibra (g)	—	—	17(1)	13-22	—	—	—	19(2)	16-22	—
Calcio (mg)	650	—	969(64)	773-1171	149	800	—	1042(146)	111-200	121
Hierro (mg)	9	—	13(0.9)	10-16	144	12	—	14(0.9)	13-16	108
Yodo ( $\mu$ g)	90	—	416(3)	307-597	462	125	—	446(83)	292-641	320
Magnesio (mg)	250	—	278(19)	224-343	111	350	—	229(28)	267-363	75
Zinc (mg)	10	—	12(0.8)	9.5-14	120	15	—	12(1)	11-15	80
Tiamina (mg)	0.80	0.96	1.3(0.1)	1-1.6	135*	1.0	1.2	1.4(0.1)	1.2-1.7	116*
Riboflavina (mg)	1.20	1.44	1.6(0.09)	1.4-2	111*	1.5	1.8	1.7(0.2)	1.5-2.6	94*
Eq. Niacina (mg)	13	16	30(2)	24-36	167*	16	19	31(2)	26-37	160*
Ac. fólico ( $\mu$ g)	100	—	168(17)	110-220	168	100	—	182(17)	161-216	171
Vitamina B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)	1.5	—	3.5(0.2)	2.9-4.2	233	2	—	4(0.4)	3.4-7.5	200
Vitamina C (mg)	55	—	93(12)	35-117	169	60	—	108(17)	84-165	174
Vitamina A ( $\mu$ g)	400	—	709(67)	594-929	177	575	—	758(94)	645-997	127
Vitamina D ( $\mu$ g)	2.5	—	0.9(0.08)	0.68-1.2	36	2.5	—	0.94(0.09)	0.76-1.24	40

RD<sup>1</sup> Recomendaciones Dietéticas corregidas de energía y vitaminas que intervienen en el metabolismo energético, teniendo en cuenta la alta actividad física que realizan los escolares estudiados.

\* Porcentaje de aporte a las RD.

TABLA 2

CONSUMO POR GRUPOS DE ALIMENTOS (g/PC/día)  
(TECNICA: PESADA INDIVIDUAL)

	Edad (años)			
	6 a 10		10 a 13	
	$\bar{x}$ (DE)	Rango	$\bar{x}$ (DE)	Rango
Cereales y derivados	264 (28)	197-341	284 (24)	248-352
Leche y derivados	445 (40)	321-635	480 (96)	382-876
Huevos	38 (4)	27-52	38 (3)	30-48
Azúcar y miel	10.4 (0.9)	7-13.5	10 (0.9)	8.9-12.3
Aceites y grasas	26 (4)	17.5-50	27 (5)	20-41
Verduras y hortalizas	190 (23)	104-248	193 (28)	156-253
Leguminosas	27 (4)	16.5-43	27 (7)	9.4-51
Frutas	180 (32)	53-227	213 (36)	20-329
Carnes y derivados	140 (18)	99-154	148 (21)	97-189
Pescados	23 (5)	13-39	25 (1.4)	23-27
Bebidas	0.5 (0.09)	0-0.7	0.5 (0.01)	0.5-0.53
Varios	195 (31)	112-290	221 (42)	168-317

sólo 10/o de los escolares acusó cifras inferiores al 35/o, límite de normalidad para este parámetro según diferentes autores (18 - 20) (Tabla 4).

La hemoglobinemia presentó niveles inferiores a 12 g/dl en 290/o de los casos, y a 11 g/dl en 10/o, siendo éstos los límites a partir de los cuales se habla de ligera deficiencia y de anemia, respectivamente (17, 18). La hemoglobina fue el parámetro en el que con mayor frecuencia se observan deficiencias (Tabla 4) y con el que se relacionaron mayor número de datos dietéticos. Así, son estadísticamente significativas las correlaciones existentes entre hemoglobinemia e ingesta de energía ( $P < 0.01$ ), proteína ( $P < 0.01$ ), magnesio ( $P < 0.01$ ), zinc ( $P < 0.01$ ), vitamina B<sub>1</sub> ( $P < 0.02$ ), vitamina B<sub>2</sub> ( $P < 0.01$ ), vitamina C ( $P < 0.02$ ), vitamina A ( $P < 0.05$ ) y equivalentes de niacina ( $P < 0.01$ ). Ajeno a los factores dietéticos también, y de acuerdo con los resultados del estudio antropométrico (3), puede ser que la menor masa metabólicamente activa que presentan estos niños, sea uno de los factores que contribuye a disminuir los niveles sanguíneos de este parámetro (21).

Algunos escolares acusaron glóbulos rojos de tamaño superior al normal (22-24) (Tabla 4). Puesto que hay una relación inversa entre el VCM y la ingesta de vitamina B<sub>12</sub>, ácido fólico, niacina y vitamina C (Tabla 5), puede ser que el aporte de estas vitaminas resulte en algunos casos deficiente y condicione, por consiguiente, el tamaño de los eritrocitos.

Teniendo en cuenta el estudio dietético y bioquímico y las correlaciones existentes entre los parámetros de ambos estudios (Tabla 5), creemos que quizá la ingesta energética, de zinc, riboflavina y vitamina C sea, en algunos casos, limitante de la construcción de los glóbulos rojos

TABLA 3  
PARAMETROS BIOQUIMICOS

	Edad (años)			
	6 a 10		10 a 13	
	$\bar{x}$ (DE)	Rango	$\bar{x}$ (DE)	Rango
<i>Parámetros sanguíneos</i>				
Recuento glóbulos rojos (millones/mm <sup>3</sup> )	3.9 (0.46)	2.7-4.9	4.1 (0.41)	3.1-5.0
Índice hematocrito (o/o)	40.2 (2.29)	34.5-46	41.6 (1.95)	37-45
Hemoglobina (g/dl)	12.9 (1.95)	9.1-16.8	14.6 (1.69)	11.4-18
VCM ( $\mu^3$ )	103.1 (9.96)	87.9-143	101.7 (11.41)	82-129
HCM ( $\mu\mu\text{g}$ )	33.0 (4.89)	23-45.1	35.5 (3.86)	28.7-43.3
CCMH (g/dl)	32.2 (4.51)	23.5-40.8	35.1 (4.06)	28.5-42.1
Proteínas (g/dl)	6.8 (0.39)	5.8-8.1	6.9 (0.38)	6.2-8
Albumina (g/dl)	3.4 (0.47)	2.1-4.4	3.4 (0.33)	2.8-4.2
Globulinas (g/dl)	3.3 (0.46)	2.4-4.2	3.5 (0.46)	2.6-4.7
A/G	1.1 (0.27)	0.5-1.8	1.0 (0.21)	0.7-1.5
Urea (mg/dl)	36.1 (6.16)	24.2-51.3	34.8 (5.59)	27.8-45.2
Colesterol (g/dl)	167.9 (23.66)	122-219	163.8 (17.15)	138-200
<i>Parámetros urinarios</i>				
Nitrógeno (g/día)	9.6 (2.45)	5.1-19.5	9.9 (2.16)	6.4-16.3
Urea (g/día)	15.8 (3.54)	8.2-27.3	17.2 (3.59)	10.7-27.1
Acido úrico (mg/día)	432.7 (112.44)	222-728	465.5 (156.28)	115-741
Creatinina	1.1 (19)	0.6-1.5	1.2 (0.25)	0.8-1.9

y, especialmente, de la molécula de hemoglobina. Dado que la baja ingesta energética supone un bajo consumo de otros nutrientes, sin embargo, es probable que sea el contenido calórico de las dietas el responsable directo de todos los resultados obtenidos y del resto de las correlaciones con otros datos dietéticos.

La proteinemia (25) y la albuminemia (26) fueron del mismo orden que las obtenidas en estudios similares (Tabla 3). El porcentaje de deficiencias en relación con estos parámetros fue muy pequeño ya que sólo 10/o de los niños acusó cifras de proteinemia inferiores a 6 g/dl, y 110/o mostraron niveles de albumina sérica menores de 3 g/dl (20) (Tabla 4). En relación con los parámetros nitrogenados sanguíneos no se observó ninguna correlación con datos dietéticos (Tabla 5). Probablemente ello se debió al alto contenido proteínico de las dietas y a que la ingesta de los nutrientes que condicionan a estos componentes proteínicos no resultó limitante de la construcción de los mismos.

TABLA 4

PORCENTAJE DE ESCOLARES CON VALORES FUERA DE LOS LIMITES  
DE NORMALIDAD PARA LOS PARAMETROS ESTUDIADOS

	o/o		Límite de normalidad	Referencia bibliográfica
	Edad (años)			
	6 a 10	10 a 13		
Indice hematocrito (o/o)	1.5	0.0	35	(18) (19) (20)
Hemoglobina (g/dl)	38.4	3.85	12	(17)
	13.2	0.0	11	(18)
VCM ( $\mu^3$ )	0.0	0.0	80	(22) (23)
	30.1	23.1	más de 107	(24)
HCM ( $\mu\mu\text{g}$ )	12.3	0.0	27	(23) (24)
CCMH (g/dl)	32.88	11.54	30	(33)
Proteína (g/dl)	1.5	0.0	6	(20)
Albúmina (g/dl)	12.3	7.69	3	(20)
Colesterol (mg/dl)	31.5	15.4	más de 180	(27)
	13.7	3.85	más de 200	

Sólo 100/o de los escolares presentó colesterol sérico mayor de 200 mg/dl y ninguno tiene cifras que sobrepasen de 220 mg/dl (Tabla 4) (27), de modo que la hipercolesterolemia no supone un problema en este grupo. Por otra parte, ninguna de las correlaciones analizadas entre el colesterol y datos dietéticos (ingesta energética, de proteína, grasa, hidratos de carbono, fibra, zinc, vitaminas A, C y D), alcanzó el nivel de significación estadística.

Tanto el nitrógeno total (28), como la urea (29), ácido úrico (30) y la creatinina urinaria (29), presentaron cifras superiores a las encontradas en poblaciones de edad similar (Tabla 3). Concretamente, en otro estudio realizado por nosotros en un colegio de Madrid de nivel socioeconómico medio, con 213 escolares de 6 a 10 años, encontramos una excreción de  $7.8 \pm 0.2$  g/día de nitrógeno,  $13.6 \pm 0.3$  g/día de urea y  $322.8 \pm 7.7$  mg/día de creatinina (31). Estas cifras son un tanto inferiores a las observadas en el internado objeto de este estudio. En este sentido, varios autores han hablado del paralelismo existente entre la ingesta proteínica y la excreción

TABLA 5

COEFICIENTES DE CORRELACION Y NIVEL DE SIGNIFICACION (P)  
ENTRE DATOS DIETETICOS Y HEMATOLOGICOS

Ingesta de	Datos hematológicos				
	Indice hematocrito	Recuento	Hemoglobina	VCM	CCMH
Energía	0.0901	0.1880	0.3966 <sup>c</sup>	-0.0970	0.3076 <sup>c</sup>
Proteína	0.1268	0.2485 <sup>b</sup>	0.2950 <sup>c</sup>	-0.1539	0.2046 <sup>a</sup>
Hierro	0.0555	0.2296 <sup>a</sup>	0.1672	-0.1549	0.1421
Magnesio	0.0743	0.1826	0.2741 <sup>c</sup>	-0.0997	0.1906
Zinc	0.2885 <sup>c</sup>	0.2317 <sup>a</sup>	0.3628 <sup>c</sup>	-0.1335	0.2674 <sup>c</sup>
Tiamina	0.2190 <sup>a</sup>	0.2102 <sup>a</sup>	0.2521 <sup>b</sup>	-0.1703	0.1776
Riboflavina	0.2165 <sup>a</sup>	0.1686	0.2854 <sup>c</sup>	-0.0907	0.2173 <sup>a</sup>
Eq. niacina	0.2833 <sup>c</sup>	0.3079 <sup>c</sup>	0.2838 <sup>c</sup>	-0.2187 <sup>a</sup>	0.1937
Acido fólico	0.1136	0.1792	0.1616	-0.1985 <sup>a</sup>	0.1341
Vitamina B <sub>12</sub>	0.1120	0.2660 <sup>c</sup>	0.2602 <sup>c</sup>	-0.2310 <sup>a</sup>	0.2320 <sup>a</sup>
Vitamina C	0.1245	0.2413 <sup>b</sup>	0.2472 <sup>b</sup>	-0.2718 <sup>c</sup>	0.2160 <sup>a</sup>
Vitamina A	0.0724	0.0033	0.2069 <sup>a</sup>	0.0170	0.1861

a P < 0.05.

b P < 0.02.

c P < 0.01.

urinaria de nitrógeno (29). En el grupo que fue objeto de estudio, es lógico que la excreción de nitrógeno por la orina haya sido alta, ya que la ingesta proteínica también lo fue. De hecho, existe correlación positiva entre el contenido proteínico de la dieta y la excreción urinaria de nitrógeno ( $P < 0.05$ ) y urea ( $P < 0.01$ ) (Tabla 6).

Por otra parte, en relación con la excreción de catabolitos nitrogenados tampoco hemos de olvidar la influencia de la baja ingesta energética (Tabla 1) y alta actividad física (28), así como las carencias afectivas y problemas socioeconómicos que caracterizan a estos niños. Por lo tanto, es probable que todos estos hechos contribuyan a incrementar los procesos catabólicos y la eliminación de dichos productos nitrogenados (32).

**TABLA 6**  
**COEFICIENTES DE CORRELACION Y NIVEL DE SIGNIFICACION (P) ENTRE DATOS DIETETICOS**  
**Y BIOQUIMICOS**

Ingesta de	Datos bioquímicos						
	Suero			Orina			
	Proteínas	Albúmina	Urea	Nitrógeno	Urea	Urico	Creatinina
Energía	0.1015	0.0463	-0.1897	0.2655 <sup>c</sup>	0.3814 <sup>c</sup>	0.0679	0.2955 <sup>c</sup>
Proteína	0.1295	0.1032	-0.1600	0.2256 <sup>a</sup>	0.3411 <sup>c</sup>	0.0321	0.1950
Zinc	0.0691	0.0735	-0.1737	0.2332 <sup>a</sup>	0.3206 <sup>c</sup>	-0.0030	0.2178 <sup>a</sup>
Magnesio	0.0771	0.0339	-0.1905	0.3230 <sup>c</sup>	0.4228 <sup>c</sup>	0.0632	0.2242 <sup>a</sup>
Eq. niacina	0.1483	0.1325	-0.1680	0.2118 <sup>a</sup>	0.3327 <sup>c</sup>	0.0726	0.2010 <sup>a</sup>
Vitamina B <sub>12</sub>	0.0559	0.0502	-0.1795	0.1348	0.2571 <sup>b</sup>	-0.0758	0.0993
Acido fólico	0.0009	-0.0193	-0.1595	0.3232 <sup>c</sup>	0.3970 <sup>c</sup>	0.1879	0.2350 <sup>b</sup>
Vitamina C	-0.0428	-0.0582	-0.1940	0.1837	0.2518 <sup>a</sup>	0.2031 <sup>a</sup>	0.2687 <sup>c</sup>

a P < 0.05.

b P < 0.02.

d P < 0.01.

## SUMMARY

NUTRITIONAL STATUS OF MARGINATED CHILDREN IN MADRID'S  
AUTONOMOUS COMMUNITY (SPAIN)

The nutritional status of 101 institutionalized students aged 6 to 13 was assessed from the dietary and biochemical points of view. The children were pupils of a Youth Care Boarding School.

The dietary survey revealed an adequate nutrient intake which met the Recommended Dietary Allowances (RDA) in most cases as well as a high protein intake (250% of RDA). A slight deficiency in energy, zinc, magnesium and vitamins B<sub>2</sub> and C was found in some cases in the eldest group.

Blood parameters (erythrocyte counts, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular values, serum proteins, albumin, globulins, albumin/globulin ratio, urea and cholesterol) showed slightly lower values, mainly on hemoglobin, than those obtained from other similar groups. Nevertheless, urine parameters (nitrogen, urea, uric acid and creatinine) were higher, may be due to the high protein intake, energy deficiency and non-dietary factors such as lack of affection, socioeconomic problems, etc. All of these factors cause a rise in the students' catabolism.

Correlations between dietary and biochemical data seem to corroborate that there is a shortage of energy, zinc, riboflavin, magnesium and vitamin C intakes in some cases, which limits the build up of several blood elements.

## BIBLIOGRAFIA

1. Sauberlich, H. E. Implications of nutritional status on human biochemistry physiology and health. *Clin. Biochem.*, **17**: 132-142, 1984.
2. Grantham-McGregor, S. The relationship between developmental level and different types of malnutrition in children. *Hum. Nutr.: Clin. Nutr.*, **36C**: 319-320, 1982.
3. Goñi, I., L. García-Diz & G. Varela. Estudio antropométrico de niños madrileños de primer ciclo de E.G.B. *Revista de la Sociedad Española de Química Clínica*, **4**(1): 16, 1985.
4. Instituto de Nutrición (C. S. I. C.). *Tablas de Composición de Alimentos*. Madrid, 1983.
5. Instituto de Nutrición (C. S. I. C.). *Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española*. Madrid, 1981.
6. Strumia, M. H., A. B. Sample & E. D. Hart. An improved microhematocrit method. *Am. J. Clin. Pathol.*, **24**: 1016-1024, 1954.
7. Van Kampen, E. J. & W. G. Zijlstra. Standardization of hemoglobin. II. The hemoglobincyanide method. *Clin. Chem. Acta*, **6**: 538, 1961.
8. Pedreira, J., S. Calvo, J. M. Pez & J. C. Tutor. Fiabilidad del método refractométrico en la determinación rutinaria de las proteínas séricas totales. *Anal. Clin.*, **28**: 181-185, 1982.
9. Watson, D. Y. & D. Nankiville. Determination of plasma albumin by the dye-binding and other methods. *Clin. Chim. Acta*, **9**: 359, 1964.
10. Fawcett, J. K. & J. E. Scott. A rapid and precise method for the determination of urea. *J. Clin. Pathol.*, **13**: 156-159, 1960.
11. Roschland, P., R. Bernt & W. Gruber. In: **9th. Congress on Clinical Chemistry**, Toronto, 1975. Abstr. No. 1.

12. Parnas, J. & R. Wagner. Urber die Ausfuehrung von Bestimmungen kleiner Stickstoffmengen nach Kjeldahl. *Biochem. Ztschr.*, **125**: 253-256, 1921.
13. Kageyama, N. A direct colorimetric determination of uric acid in serum and urine with uricase-catalase system. *Clin. Chim. Acta*, **31** (2): 421-426, 1971.
14. Bartels, H. & M. Bohmer. Eine Mikromethode zur Kreatininbestimmung. *Clin. Chim. Acta*, **32**: 81-85, 1971.
15. Mareschi, J., F. Cousin, G. de la Villeon & G. Brubacher. Valeur calorique de l'alimentation et couverture des apports nutritionnels conseillés en vitamines de l'homme adulte. *Ann. Nutr. Metab.*, **28**: 11-23, 1984.
16. Moreiras-Varela, O., A. Carbajal, Ma. J. Blázquez, L. Cabrera & A. Martínez. La alimentación en la escuela y en el hogar de niños madrileños: Estudio piloto. *Rev. Esp. Pediatr.*, **40**(4): 257-266, 1984.
17. Garn, S. M., A. S. Ryan, S. Abraham & G. Owen. Suggested sex and age appropriate values for "low" and "deficient" hemoglobin levels. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 1648-1651, 1981.
18. Fidanza, F. & G. Lignosi. *Nutrizione Humana*. Napoli, Idelson ed., 1981, p. 484.
19. Kerr, G. R., E. S. Lee, M. K. M. Lam, R. J. Lorimor, E. Randall, R. N. Forthofer, M. A. Davis & S. M. Magnetti. Relationships between dietary and biochemical measures of nutritional status in HANES I data. *Am. J. Clin. Nutr.*, **35**: 294-308, 1982.
20. Sauberlich, H. E., J. H. Skala & R. P. Dowdy. *Laboratory Test for the Assessment of Nutritional Status*. Cleveland Ohio, C. R. C. Press, 1974.
21. Alvarado, J. & F. Viteri. Hematological changes in protein-calorie malnutrition. *Vitamins Hormones*, **26**: 573, 1968.
22. Baley, L. B., P. A. Wagner, G. J. Christakis, C. G. Davis, H. Appledorf, P. E. Araujo, E. Dorsy & J. S. Dinning. Folic acid and iron status and hematological findings in adolescents from urban low-income households. *Fed. Proc.*, **39**: 551, 1980.
23. Hershko, C., D. Bar-or, Y. Gaziel, E. Naparstek, A. M. Konijn, N. Grossowicz, N. Kaufman & G. Izak. Diagnosis of iron deficiency anemia in a rural population of children. Relative usefulness of serum ferritin, red cell protoporphyrin, red cell indices and transferrin saturation determinations. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 1600-1610, 1981.
24. Croft, R. F., A. M. Streeter & B. J. O'Neill. Red cell indices in megaloblastosis and iron deficiencies. *Pathology*, **6**: 107-117, 1974.
25. Arranz, M. L., M. D. Santos, J. A. Alonso & P. Aguado. Valores de referencia de proteínas totales, albúmina y globulinas en una población infantil de 6-8 años de edad. *Anal. Clin.*, **17**: 243-246, 1979.
26. Knuiman, J. T., C. E. West & J. G. A. J. Hautvast. Infant and child nutrition: The effect on serum lipids and the consequences in later life. *Biblitheca. Nutr. Dieta*, **31**: 131-139, 1982.
27. Owen, G. M., P. J. Garry, R. D. Seymoure, G. G. Harrison & P. B. Acosta. Nutrition studies with white mountain Apache preeschool children in 1976-1979. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 266-277, 1981.
28. Samaritano, A. M., T. P. Stein, R. G. Settle, J. M. Leonard & M. D. Schluter. Nitrogen and protein metabolism in normal hyperkinetic children. *Fed. Proc.*, **42**: 546, 1982.
29. Odonkor, P. O., S. K. Aldae, S. Yamamoto & R. S. Apato. Effect of dietary nitrogen on urinary excretion of non-protein nitrogen in adolescent sickle cell patients. *Hum. Nutr.: Clin. Nutr.*, **38C**: 23-29, 1984.

30. Sirivech, S., S. Dhanamitta & S. Van Reen. *Effect of protein intake on urinary uric acid excretion and serum uric acid.* **Nutr. Repts. Internat.**, **17**(3): 349-355, 1978.
31. Ortega, R. M., A. M. Cañas & M. V. Illana. *Catabolitos nitrogenados urinarios de una población infantil madrileña: Su valor en el diagnóstico del estado nutricional.* **Pediátrika**, **5**: 31-35, 1985.
32. Haymsfield, S. B., C. Arteaga, C. McManus, J. Smith & S. Moffitt. *Measurement of muscle mass in humans: Validity of the 24-hour urinary creatinine method.* **Am. J. Clin. Nutr.**, **37**: 478-494, 1983.
33. Fomon, S. J. *Nutrición Infantil.* México, Editorial Interamericana, S. A., 1976, p. 120.