

## VALORES HEMATOLOGICOS E INGESTION DE HIERRO EN ALUMNOS DE LOS INSTITUTOS PREUNIVERSITARIOS DEL MUNICIPIO PLAYA

INSTITUTO DE NUTRICION E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

*Dra. Anné Suárez\**, *Dra. Gladys Mateo de Acosta\*\**, *Dr. José M. Argüelles\*\*\**, *Dra. Nieves Chí\*\*\*\**  
*Téc. Yolanda Prieto\*\*\*\*\* y Téc. Mirtha Proenza\*\*\*\*\**

Suárez, A. y otros: *Valores hematológicos e ingestión de hierro en alumnos de institutos preuniversitarios del municipio Playa.*

Se presentan los resultados hematológicos de un estudio nutricional en alumnos de los preuniversitarios del municipio Playa, que comprendió además, aspectos antropométricos y dietéticos. Se selecciona la muestra total de 438 alumnos aleatoriamente según edad y sexo. Se realiza el estudio hematológico en una submuestra de 334 alumnos, compuesta de 129 varones y 205 hembras, entre 14,0 y 19,9 años de edad. Se realizan determinaciones de hemoglobina, hematócrito, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro y porcentaje de saturación de transferrina (ST). Se le calcula a cada individuo el índice de porcentaje de peso para la estatura de acuerdo con las referencias nacionales. Se realiza el estudio dietético en una submuestra de 56 individuos por el método de registro de consumo durante 3 días. Se informa que con excepción del valor medio de la concentración media corpuscular de hemoglobina (CMCH) en los varones, que estaba disminuido, y el valor medio de la capacidad total de fijación de hierro (CTFH), que estaba aumentado en ambos sexos, los restantes indicadores fueron normales. Se expresa que el valor más bajo de hemoglobina en los varones fue de 11,7 g/dl y de 10,3 g/dl en las hembras. La encuesta dietética señaló medias de ingestión de hierro por debajo de las recomendaciones.

### INTRODUCCION

Es frecuente encontrar en las encuestas realizadas en adolescentes una alta prevalencia de anemia ferropénica. Este déficit es el más frecuente en los EE.UU.,<sup>1</sup> y en la "Encuesta de 10 Estados"<sup>2</sup> se encontró mayor deficiencia de hierro en los varones que en las hembras, con porcentajes de anemia que fluctuaban entre 6,3% hasta 31%. Esto se atribuye, en parte, a que en la adolescencia se produce un período de rápido crecimiento acompañado de profundos cambios morfológicos y fisiológicos, lo que plantea necesidades nutricionales muy aumentadas, que a menudo no se satisfacen por los hábitos alimentarios desfavorables tan comunes en este grupo de edades. De ahí que se pueda considerar al adolescente, junto con el lactante, el preescolar y la embarazada, como un grupo nutricional vulnerable.

El presente trabajo trata sobre los aspectos hematológicos, antropométricos y dietéticos de una encuesta nutricional llevada a cabo entre los adolescentes que asistían

\* Especialista de I Grado en Nutrición. Investigadora Titular. Sección de Clínica de la Nutrición.

\*\* Investigadora Auxiliar. Laboratorio de Clínica y Nutrición.

\*\*\* Especialista de I Grado en Fisiología Normal y Patológica. Investigador Agregado. Laboratorio de Fisiología.

\*\*\*\* Investigadora Auxiliar. Laboratorio de Vitaminas.

\*\*\*\*\* Dietista.

a los institutos preuniversitarios del municipio Playa, en Ciudad de La Habana, con el objetivo de profundizar la problemática nutricional en torno a la deficiencia de hierro en la adolescencia.

## MATERIAL Y METODO

La muestra total de 438 alumnos fue seleccionada aleatoriamente según edad y sexo entre los adolescentes que asistían a los institutos preuniversitarios del municipio Playa, en mayo de 1979. El estudio hematológico se llevó a cabo en una submuestra de 334 alumnos, compuesta por 129 varones y 205 hembras, entre 14,0 y 19,9 años de edad.

Solamente en 91 varones y 132 hembras fue posible realizar en forma completa todas las determinaciones hematológicas.

La muestra de sangre fue tomada en ayunas por venopunción y separada en 2 tubos, uno que contenía EDTA al 10%, para las determinaciones de hemoglobina y hematócrito, y el otro, sin anticoagulante, para hierro sérico y capacidad total de fijación de hierro (CTFH).

Las determinaciones de hemoglobina se hicieron por el método de la cianometahemoglobina,<sup>3</sup> el hematócrito por el método de Wintrobe,<sup>3</sup> el hierro sérico por la técnica recomendada por el Comité para Estandarización en Hematología<sup>4</sup> y la CTFH por adsorción con carbonato de magnesio.<sup>5</sup> El porcentaje de saturación de transferrina (% ST) se calculó por la relación entre las 2 variables anteriores. También fue calculada la concentración media corpuscular hemoglobínica (CMCH).

El índice de porcentaje de peso para la estatura (%  $\bar{P}$ ) fue utilizado para clasificar a los adolescentes en normopesos (90-109%) y obesos ( $\geq 120$  %) de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\text{Peso real del sujeto}}{\text{Estatura real del sujeto}}$$
$$B = \frac{50 \text{ percentil del peso para la edad}}{50 \text{ percentil de la estatura para la edad}}$$
$$\% \bar{P} = \frac{A}{B} \times 100$$

Los percentiles de peso y estatura para la edad se tomaron de las normas nacionales.<sup>6</sup> El índice de %  $\bar{P}$  se utilizó para comprobar si había diferencia entre los normopeso y los obesos en cuanto a la nutrición férrica.

La encuesta dietética se realizó en una submuestra de 56 alumnos, los cuales, previo adiestramiento, anotaron durante 3 días consecutivos las cantidades de alimentos ingeridas, así como la forma de preparación de los alimentos en el hogar, todo en medidas caseras o comunes.

Las cantidades de hierro dietético, que se calcularon según tablas de composición de alimentos,<sup>7, 8</sup> se compararon con las recomendaciones de FAO/OMS, 1970.<sup>9</sup> Se promediaron las cantidades de hierro recomendadas para cada grupo de edad y sexo y se tomaron los valores medios de 13 mg/día para los varones y 18 mg/día para las hembras como medida de comparación.

Se hallaron las medias, desviaciones típicas y coeficientes de variación de los indicadores estudiados, y se buscaron las correlaciones entre algunas de ellas por la prueba de Kendall para muestras no paramétricas.

Para la d<sup>o</sup>cima estadística de los porcentajes fue utilizada la *t* de Student, con la transformación  $\text{arc sen } \sqrt{x}$ , de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\text{arc sen } \sqrt{P_1} - \text{arc sen } \sqrt{P_2}}{820 \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

DMB: diámetro muscular del brazo.

Los valores medios de hemoglobina se compararon con los obtenidos en adolescentes de la misma edad en un internado de Ciudad de La Habana, estudiado en febrero de 1979.<sup>10</sup>

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se presentan las medias y desviaciones típicas de los indicadores utilizados para la evaluación nutricional del hierro. Estas medias son normales, con excepción de la CMCH en los varones, que está disminuida y la CTFH, que está aumentada en ambos sexos.

Tabla 1. Medias, desviaciones típicas y coeficientes de variación por sexo de los indicadores hematológicos

Indicadores hematológicos	No.	Varones			No.	Hembras		
		$\bar{x}$	d.t.	CV (%)		$\bar{x}$	d.t.	CV (%)
Hemoglobina (g/dl)	129	13,2	0,6	4,5	205	13,1	0,8	6,1
Hematócrito (%)	129	43,1	5,8	13,4	205	40,1	3,7	9,2
CMCH (%)	129	30,3	1,7	5,6	205	32,5	1,8	5,5
Hierro sérico ( $\mu\text{g/dl}$ )	91	107,2	35,9	33,5	137	99,2	36,2	36,5
CTFH ( $\mu\text{g/dl}$ )	92	432,0	65,8	15,2	135	447,4	78,1	17,4
% ST	91	25,8	7,9	30,6	137	22,5	8,4	37,3

Las medias de hierro sérico, CTFH y % ST son similares a las halladas en otros estudios en alumnos de escuelas de internos.<sup>10, 11</sup> La encuesta nutricional realizada en Barbados<sup>12</sup> informó medias de 12,9 y 12,3 g/dl de hemoglobina en varones y hembras entre 12-15 años de edad. En una encuesta en Kentucky, EE.UU.<sup>13</sup> se encontró en adolescentes entre 12-19 años de edad, medias de  $13,2 \pm 2,0$  y  $11,9 \pm 3,4$  g/dl de hemoglobina para varones blancos y negros, respectivamente, y de  $12,0 \pm 2,0$  y  $10,6 \pm 2,9$  g/dl de hemoglobina para hembras blancas y negras, respectivamente.

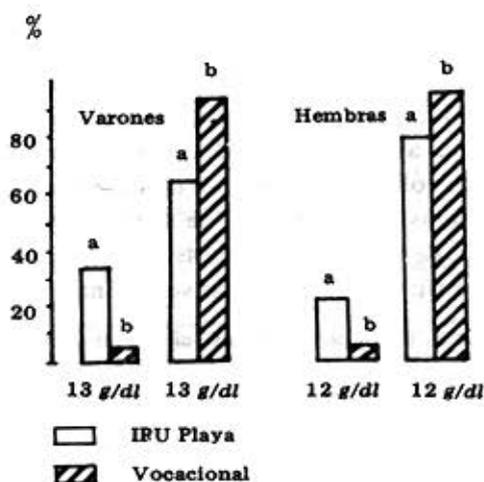
En la figura se presenta una comparación entre la distribución porcentual de los niveles de hemoglobina de los alumnos de los preuniversitarios y los de una escuela vocacional de internado. Se encontró que el 33,3% de los varones tenían valores por debajo de 13 g/dl, y el valor menor fue de 11,7 g/dl. En las hembras el 21,9% tenían valores de hemoglobina inferior a 12 g/dl y el valor menor fue de 10,3 g/dl. Como puede obser-

vase, la diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) a favor de los varones y hembras de la escuela de internado, lo cual puede atribuirse a una alimentación mejor equilibrada que favorece la formación de mejores hábitos alimentarios. En el estudio ya mencionado de adolescentes de Kentucky<sup>13</sup> se encontró que el 14% y 50% de los varones blancos y negros respectivamente y 33% y 38% de las hembras blancas y negras respectivamente tenían niveles de hemoglobina por debajo del valor aceptable según el ICNND.<sup>3</sup>

Aunque se han tomado como límite para la comparación los valores de 13 g/dl y 12 g/dl para varones y hembras respectivamente,<sup>14</sup> el nivel de hemoglobina que debe considerarse como límite inferior de normalidad sigue siendo motivo de estudio, así Hodges<sup>15</sup> plantea que se tiende a considerar como anemia valores por debajo de 11,0 g/dl en la adolescente y que el diagnóstico se puede afirmar cuando es inferior a 9,0 g/dl, aunque aún no sea detectable una afectación del gasto cardíaco. Algunos autores como Baker,<sup>16</sup> consideran que esta anemia puede prestar manifestaciones clínicas; otros como Elwood,<sup>17</sup> afirman que es necesario tener en cuenta que el valor de hemoglobina por debajo del cual se considera como anemia es arbitrario, que raramente se manifiesta con síntomas, los cuales, de existir, son vagos y cuestionables, como son la fatiga, palpitaciones, etc., y que estos síntomas se presentan con valores de hemoglobina por debajo de 7-8 g/dl.

Otros autores<sup>18, 19</sup> plantean que la mejor confirmación de una anemia es la respuesta positiva a la administración terapéutica de hierro. La anemia ferropénica, para tener importancia fisiopatológica, debe manifestarse por una disminución medible en el transporte de oxígeno a los tejidos. Heald<sup>20</sup> plantea que debe realmente definirse la anemia, no sobre la base de un valor arbitrario, sino a nivel de alteraciones en la estructura y función del eritrocito. Elwood<sup>21</sup> refiere igual preocupación, especialmente por las implicaciones de un tratamiento medicamentoso efectivo o suplementario, el cual debe producir una elevación de los niveles de hemoglobina y el mejoramiento de los síntomas. Según este autor, queda aún por estudiar el efecto protector de niveles bajos de hemoglobina en las enfermedades cardiovasculares, señalado en algunos trabajos.

A pesar de estas observaciones, otros estudios parecen confirmar el hecho de que la deficiencia de hierro es una enfermedad sistémica, no limitada a una disminución en la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre, sino por otras alteraciones de enzimas que contienen hierro y que intervienen en funciones musculares, neurológicas y digestivas.<sup>22, 23</sup> Estudios en humanos ferropénicos,<sup>24</sup> con el objeto de distinguir los efectos de la deficiencia de hierro de los de la anemia, en cuanto a actividad física,



Nota: Letras distintas difieren  $p < 0,05$ .

Figura. Distribución porcentual de los valores de hemoglobina. Comparación entre una escuela vocacional de internado y los IPU del municipio Playa.

sugieren que existen diferencias, pues fue necesario en estos estudios no sólo aumentar el nivel de hemoglobina (transfusiones de sangre), sino tratar con hierro la deficiencia férrica para mejorar la respuesta cardíaca al ejercicio.

En nuestro trabajo se encontró una relación entre los niveles de hemoglobina y el área muscular braquial de los varones ( $K$  0,22;  $p < 0,01$ ). No se encontró correlación entre la hemoglobina y el hierro sérico ni con la estatura ni el peso. Tampoco se halló relación entre los niveles de hemoglobina y hierro sérico entre los normopesos y los obesos, no obstante estar descritos en la literatura niveles bajos de hierro sérico<sup>25</sup> y deficiencia de hierro (bajo % ST) sin anemia en los obesos. El comportamiento de los valores de CMCH (tabla 2) muestra un alto porcentaje de varones con valores por debajo de 31%, y en las hembras el porcentaje fue menor. Este indicador sugiere una deficiencia férrica aunque puede alterarse por otras deficiencias como la vitamina C, piridoxina y ácido fólico. En la misma tabla se observa que el 81,3% de los varones y el 70,6% de las hembras tienen valores de hierro sérico considerados como normales, con sólo el 6,6 y 6,8% de varones y hembras respectivamente con niveles inferiores a 50 mg/dl, valor que se considera como indicativo de una probable deficiencia de hierro.<sup>14</sup>

Tabla 2. Distribución de los valores de CMCH y de hierro sérico de los adolescentes de los preuniversitarios

	CMCH %				Hierro sérico $\mu\text{g/dl}$					
	< 31		$\geq$ 31		< 50		50-79		80-180	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Varones (91)	69	75,8	22	24,2	6	6,6	11	12,1	74	81,3
Hembras (131)	70	45,1	73	54,9	9	6,8	30	22,6	94	70,6

En la tabla 3 se observa un alto porcentaje, tanto de varones como de hembras con valores por encima de 350 mg/dl de la CTFH. Aún con el criterio planteado por Moore de 450 mg/dl como indicador de anemia ferropénica,<sup>26</sup> nuestro grupo de estudio presenta el 39,6% de varones y el 51,9% de hembras con valores altos. Se considera por algunos autores<sup>27</sup> que el aumento de la CTFH es uno de los primeros indicadores hematológicos que se altera en la anemia ferropénica. Parece que antes de presentarse niveles bajos de hierro sérico, la CTFH tiende a aumentar, aunque el diagnóstico de deficiencia de hierro no debe hacerse atendiendo a un solo indicador.<sup>28</sup> En cuanto al % ST se encontró una situación más favorable con el 92,3% de varones y el 85,0% de hembras con valores iguales o mayores al 15% ST. Cuando se utiliza como única prueba de deficiencia de hierro al % ST, se corre el riesgo de llegar a un diagnóstico falso, ocasionado por las grandes variaciones biológicas de hierro sérico durante el día. Por todo lo antes expuesto, se ha planteado que el diagnóstico de una deficiencia de hierro no debe hacerse valiéndose de un solo indicador, aunque haya niveles bajos de hemoglobina.

En la tabla 4 se presentan los resultados de la encuesta dietética, donde pueden observarse valores de ingestión de hierro por debajo de las recomendaciones.<sup>9</sup> La baja ingestión se comprueba aún mejor con los resultados de la adecuación porcentual del hierro dietético, lo que demostró que el 96,7% de las hembras y el 40,0% de los varones no alcanzaron el 100% de adecuación.

Tabla 3. Distribución de los valores de CTFH y de porcentaje de saturación de transferrina de los adolescentes de los preuniversitarios

	CTFH $\mu\text{g/dl}$						ST %			
	< 300		300-350		> 350		< 15		$\geq 15$	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Varones (91)	1	1,1	10	11,0	80	87,9	7	7,7	84	92,3
Hembras (131)	1	0,8	4	3,0	128	96,2	20	15,0	113	85,0

Tabla 4. Medias, desviaciones típicas y porcentajes de adecuación de la ingestión de hierro\*

	n	$\bar{x}$	d.t.	% de adecuación					
				100 %	67-99,9%	67%			
Varones	25	9,3	2,6	3	12,0	12	48,0	10	40,0
Hembras	31	7,2	2,5	0	0	1	3,3	20	96,7

\* FAO/OMS, 1970.

Muchos investigadores han planteado que la ingestión baja de alimentos que contengan hierro se debe a hábitos alimentarios desfavorables, lo cual es muy frecuente en los adolescentes. Esto se demostró en el consumo de alimentos referido por ellos (tabla 5), donde se observa que el 40% de los varones y el 29,2% de las hembras comieron carne, pollo y derivados de ellos, los 3 días de la encuesta, mientras que sólo 3,3 y 4,2% de los varones y hembras respectivamente, consumieron huevos los 3 días. Igualmente, fue bajo el consumo de pescado, leguminosas, frutas y vegetales. Estos resultados no implican

Tabla 5. Consumo de alimentos (%) durante los 3 días de la encuesta dietética

Alimentos		Número de días			
		3	2	1	0
Carne, pollo y derivados	V	40,0	40,0	16,7	3,3
	H	29,2	45,8	16,7	8,3
Huevo	V	3,3	26,7	40,0	30,0
	H	4,2	41,7	29,1	25,0
Pescado	V	3,3	3,3	6,7	86,7
	H	4,2	8,3	33,3	54,2
Leguminosas	V	20,0	20,0	26,7	33,3
	H	25,0	25,0	25,0	25,0
Frutas	V	13,3	30,0	16,7	40,0
	H	16,8	25,0	29,1	29,1

categoricamente una ingestión deficiente de hierro, ya que el margen de seguridad que implica las recomendaciones es amplio. Por otra parte, la interpretación de los datos dietéticos no puede ser el resultado de la suma individual del hierro de cada alimento, pues existen diferentes mecanismos de absorción de vitamina C, de las mezclas de alimentos y del estado nutricional con respecto a este nutriente. Tampoco debe olvidarse que una encuesta que solamente abarcó 3 días, tiene limitaciones en cuanto a reflejar adecuadamente los hábitos alimentarios y la disponibilidad de los diferentes alimentos.

## CONCLUSIONES

Los resultados han mostrado medias de hemoglobina, hematócrito, hierro sérico y % ST normales. El 33,3% de los varones tuvieron valores de hemoglobina entre 11,7 y 12,9 g/dl; el resto estuvo por encima de 13 g/dl. En cuanto a las hembras, el 21,9% tuvo niveles de hemoglobina entre 10,3 y 11,9 g/dl y las restantes estaban por encima de 12 g/dl. El hierro sérico fue normal en el 81,3% de los varones y en el 70,6% de las hembras, y el % ST también fue normal en un porcentaje elevado de varones y de hembras. La CTFH estuvo alta en la mayoría de los varones y hembras, aunque esto sugiere una probable deficiencia férrica, no puede hacerse el diagnóstico tomando en cuenta este indicador. Algo similar sucede con el hierro sérico y el % ST, pues el hierro sérico presenta grandes variaciones biológicas diurnas. Esto ha llevado a la sugerencia por parte de numerosos investigadores de que la mejor confirmación de la anemia ferropénica es la respuesta positiva a la administración terapéutica de hierro. Todo esto debe valorarse al interpretar algunos niveles bajos de hemoglobina.

Se observó una baja ingestión de hierro tanto en los varones como en las hembras. Algunos hábitos alimentarios desfavorables fueron puestos en evidencia, al comprobar el elevado porcentaje de varones que no comieron alimentos fuente de hierro como el huevo, pescado y otros durante los 3 días que duró la encuesta. A pesar de las limitaciones que tuvo esta encuesta, apoya la opinión de muchos investigadores que encuentran que los adolescentes tienen hábitos alimentarios no adecuados.

## Agradecimiento

*Reconocemos la labor de la Técnica de Laboratorio Clínico del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos María Anselma González Correa, por las extracciones de sangre y las determinaciones hematológicas.*

## SUMMARY

Suárez, A. et al.: *Hematologic values and iron intake in senior high school students at Playa Municipality.*

Hematologic results obtained from a nutritional study performed to senior high school students at Playa Municipality are presented. Anthropometric and dietetic aspects were also studied. A total randomized sample comprising 438 students was selected according to age and sex. The hematologic study is performed to a subsample comprising 334 students, 129 males and 205 females, aged 14,0-0,19,9 years. Determinations of hemoglobin, hematocrit, serum iron, total iron fixation capacity and percentage of transferrin saturation (TS) were performed. To each individual percentage of weight for height index is calculated according to national references. In a subsample comprising 56 individuals, the dietetic study is performed by means of the consumption recording method, during three days. With exception of mean hemoglobin corpuscular concentration (MHCC), which was decreased in the male sex, and mean value of total iron fixation capacity (TIFC), which was increased

in both sexes, the remainder indicators were normal. The lowest value for hemoglobin was 11,7 g/dl in the males and 10,3 g/dl in the females. Dietetic survey pointed out that mean iron intake was lower than those recommended.

## RÉSUMÉ

Suárez, A. et al.: *Valeurs hématologiques et ingestion de fer chez des élèves des instituts préuniversitaires de la municipalité Playa.*

Il est présenté les résultats hématologiques d'une étude nutritionnelle menée sur des élèves des instituts préuniversitaires de la municipalité Playa, qui en outre a compris des aspects anthropométriques et diététiques. L'échantillon total comprenait 438 élèves choisis aléatoirement suivant l'âge et le sexe. L'étude hématologique a été réalisée sur un sous-échantillon comprenant 334 élèves, dont 129 individus du sexe masculin et 205 du sexe féminin, âges entre 14,0 et 19,9 ans. Il a été réalisé les déterminations suivantes: hémoglobine, hématocrite, fer sérique, capacité totale de fixation du fer et pourcentage de saturation de transferrine (ST). Il est calculé l'indice de pourcentage de poids pour la taille, pour chaque individu, suivant les références nationales. Il est réalisé l'étude diététique sur un sous-échantillon de 56 individus, par la méthode d'enregistrement de la consommation pendant 3 jours. Il est rapporté que sauf la valeur moyenne de la concentration moyenne corpusculaire d'hémoglobine (CMCH) dans le sexe masculin, qui était diminuée, et la valeur moyenne de la capacité totale de fixation du fer (CTFF), qui était augmentée dans les deux sexes, les autres indicateurs ont été normaux. La valeur la plus faible d'hémoglobine parmi les individus du sexe masculin a été de 11,7 g/dl, et parmi les individus du sexe féminin, de 10,3 g/dl. L'enquête diététique a montré des moyennes d'ingestion de fer inférieures à celles qui sont recommandées.

## BIBLIOGRAFIA

1. Oski, F. A.: Enzymatic changes and tissue and biochemical alternations in iron deficiency. In: Iron Nutrition Revisited - Infancy, Childhood, Adolescence. Report of 82nd. Ross Conference on Pediatric Research. Ross Laboratories, Columbus, 1981. P. 47.
2. USDHEW: Ten State Nutrition Survey in the United States, 1968-1970. U. S. Gov't Printing Office, Washington, D.C. 1972.
3. ICNND: Manual for Nutrition Surveys. II ed., U. S. Gov't Printing Office, Washington, D.C., 1963. Pp. 115-116.
4. International Committee for Standardization Hematology: Br J Haematol 20: 451, 1971.
5. OPS: Anemias Nutricionales en América Latina y en el Area del Caribe. Informe de la 2da. Reunión del Grupo Científico OPS encargado del estudio de las anemias nutricionales. NR 1/1, Caracas, 1969.
6. Jordán, J. R.: Desarrollo humano en Cuba. Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1979.
7. Gay, J. et al.: Tablas de composición de alimentos para evaluar dietas por un método rápido. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Ministerio de Salud Pública, noviembre de 1978.
8. Watt, B. K.; A. L. Merrill: Composition of Foods - Raw Processed, Prepared. Agr. Handbook No. 8, Washington D.C., Consumer and Food Economics Research, 1975.
9. FAO/OMS: Expert Group. Requirements of Ascorbic acid, Vitamin D, Vitamin B12, Folate and Iron. Report of a Joint Expert Group. FAO, Geneva, 1970.
10. Suárez Varas, A. y otros: Estudio hematológico en alumnos de una escuela de internos en Ciudad de La Habana. (Estudio longitudinal sin publicar).
11. Suárez Varas, A. y otros: Comparación entre diferentes variables hematológicas en escolares de 12 años de edad. II Evento Científico de la Universidad de La Habana, 1979.
12. PAHO: The national Food and Nutrition Survey of Barbados. Scientific Publication No. 237, Washington D.C., 1972.
13. Lee, C. J.: Nutritional status of selected teenagers in Kentucky. Am J Clin Nutr 31: 1453, 1978.
14. OMS: Anemias Nutricionales. Informe Técnico de un Comité de Expertos. No. 503, 1972.
15. Hodges, R. E.: Vitamins and minerals requirements in adolescence. In: Nutrient Requirements in Adolescence. The MIT Press, Cambridge, 1976.

16. Baker, S. J.: Nutritional anemia. A major Controllable public health problem. Bull WHO 56: 659, 1978.
17. Elwood, P. C.; E. Waters: The vital distinction. Nutrition Today 4: 14, 2, 1969.
18. Cook, J.: Current definition of deficiency. In: Iron Nutrition Revisited — Infancy, Childhood, Adolescence, Report of 82nd. Ross Conference on Pediatric Research. Ross Laboratories, Columbus, 1981. P. 26.
19. Garby, L.: The normal haemoglobin level. Br J Haematol 19: 429, 1970.
20. Heald, F.: New reference points for defining adolescent nutrient requirements. In: Nutrient requirements in Adolescence. The MIT Press, Cambridge, 1976.
21. Elwood, P. C.: The enrichment debate. Nutrition Today 12: 18, 4, 1977.
22. Youdin, N. B.; A. R. Green: Iron deficiency and neurotransmitters synthesis and functions. Proc Nutr Soc 37: 173, 1978.
23. Lanzkowsky, P. y otros: Biochemical changes in animals and humans during iron deficiency. In: Iron Nutrition Revisited Infancy, Childhood, Adolescence. Report of 82nd. Ross Conference on Pediatric Research. Ross Laboratories, Columbus, 1981. P. 50.
24. Ohira, Y. y otros: Non-haemoglobin related effects on heart rates in iron deficiency anemias. Nutr Rep Int 18: 647, 1978.
25. Seltzer, C. C.; J. Mayer: Serum iron and iron-binding capacity in adolescents. II Comparison of obese and non-obese subjects. Am J Clin Nutr 13:54, 1963.
26. Moore, C. V. Iron: Modern Nutritions in Health and Disease. 5th ed. Lea Febiger, Philadelphia, 1973.
27. Georgio, A. J.: Current concepts of iron metabolism and the iron deficiency anemias. Med Clin North Am 54: 6 Nov, 1970.
28. Koerper, M. A.; P. R. Dallman: Serum iron concentration and transferrin saturation in the diagnosis of iron deficiency in children: Normal development changes. J Pediatr 91 (6): 870, 1977.

Recibido: 27 de febrero de 1985. Aprobado: 24 de marzo de 1985.

Dra. Anné Suárez. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Infanta No. 1158 y Crucero, Ciudad de La Habana, Cuba.

