

## ARTÍCULOS ORIGINALES

Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos

### ESTADO NUTRICIONAL DE VITAMINAS DEL COMPLEJO B EN 2 GRUPOS DE TRABAJADORES INDUSTRIALES DE CIUDAD DE LA HABANA

*Yeneisy Lanyau Domínguez,<sup>1</sup> Consuelo Macías Matos<sup>2</sup> y Santa Jiménez Acosta<sup>3</sup>*

#### RESUMEN

Para continuar la vigilancia nutricional de adultos, grupo de población más afectado por la epidemia de neuropatía, se evaluó el estado nutricional de vitaminas del complejo B en 100 y 94 adultos supuestamente sanos en marzo y noviembre de 1995, respectivamente. Se realizaron determinaciones bioquímicas de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub>, encuestas dietéticas por registro de frecuencia de consumo de alimentos por 1 mes, y mediciones de peso y talla para el cálculo del índice de masa corporal. Más del 70 % de los sujetos tenía niveles subóptimos de vitamina B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> en ambos grupos. El 86 % de los sujetos del primer grupo y el 50 % de los del segundo grupo estaban en bajo riesgo de deficiencia de vitamina B<sub>6</sub>. No se halló diferencias entre las medias de los niveles de vitaminas según la edad, ni entre fumadores y no fumadores. No se encontró correlación entre los niveles de vitaminas y la ingestión dietética de éstas. Las medias del índice de masa corporal fueron similares para los 2 grupos. Las medias de ingestión diaria de las vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> fueron significativamente diferentes en las 2 estaciones del año. El porcentaje de individuos con déficit de vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> fue más alto en el grupo no suplementado.

*Descriptor DeCS:* EVALUACION NUTRICIONAL; ESTADO NUTRICIONAL; COMPLEJO VITAMINICO B/análisis.

Las vitaminas del complejo B participan en el metabolismo de las grasas, carbohidratos y proteínas y garantizan la integridad de múltiples funciones biológicas.

Estados subclínicos de deficiencia (niveles deficientes y marginales) no son compatibles con un óptimo estado de salud y generan afectaciones en el sistema inmune,

---

<sup>1</sup> Licenciada en Bioquímica. Investigadora Aspirante.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Químicas. Investigadora Auxiliar.

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias Médicas. Investigadora Titular. Profesora Auxiliar.

en el estado de gestación, anemia, deterioro de la capacidad de trabajo física y alteraciones psíquicas como hipocondría, depresión e histeria.<sup>1,2</sup>

Las manifestaciones carenciales de una sola vitamina son poco comunes en humanos, y pueden sólo ocurrir por deficiencias congénitas en el metabolismo o como resultado de una restricción inusual en la ingestión dietética; lo más frecuente es encontrar deficiencias de múltiples vitaminas por su gran interrelación metabólica.<sup>3</sup>

En Cuba durante la epidemia de neuropatía (1992-1993) se encontraron deficiencias de la mayoría de las vitaminas del complejo B en la población adulta.<sup>4-6</sup> Para continuar la vigilancia nutricional de los adultos como grupo de riesgo se evaluó el estado nutricional de vitaminas del complejo B en 2 grupos de trabajadores de Ciudad de La Habana.

## MÉTODOS

Se estudiaron 2 grupos de 100 y 94 adultos supuestamente sanos, trabajadores de 2 fábricas de Ciudad de La Habana: un taller de reparación de ferrocarriles (grupo 1) y una fábrica de calzado (grupo 2). El estudio se ejecutó en los meses de marzo y noviembre de 1995, respectivamente.

La evaluación bioquímica del estado nutricional de estas vitaminas se realizó mediante técnicas de estimulación de la actividad enzimática eritrocitaria, cuyos resultados informan no sobre la situación instantánea, sino la correspondiente a un período de 3-4 meses anterior.

Las muestras de sangre de los sujetos en ayunas fueron obtenidas por venopunción, colocadas en tubos que contenían EDTA como anticoagulante y centrifugadas por 20 min a 3 000 r.p.m.

para separar plasma de eritrocitos. Estos últimos fueron lavados 3 veces con solución salina (NaCl 0,9 %) y congelados a -20 °C para su uso posterior en los análisis de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub>.

La determinación de los niveles de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub> se realizó mediante las pruebas de estimulación de las enzimas eritrocitarias tanscetolasa (ETK), glutatión reductasa (EGR) y aspartato transaminasa (EASAT) respectivamente, para lo cual se utilizó el autoanalizador BIOCOBAS,<sup>7</sup> que confiere gran automatización y alta precisión. Esas enzimas son dependientes para su actividad de las formas coenzimáticas de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub> respectivamente. El principio de estos métodos se basa en el cálculo del grado de estimulación de la enzima con su coenzima (forma activa de la vitamina), mediante la medición de la actividad enzimática con la adición de la coenzima *in vitro* (actividad estimulada de la enzima) y sin la coenzima (actividad enzimática basal). El grado de estimulación dependerá del grado de saturación de la enzima con su coenzima y esto, a su vez, de la disponibilidad de la vitamina en el organismo. Por tanto, en un individuo con buenas reservas de estas vitaminas, al adicionar una cantidad de vitamina *in vitro* resultará en un incremento pequeño de la actividad enzimática, mientras que en otro, con una reserva pobre de vitaminas causará un gran incremento de la actividad de la enzima estimulada.<sup>8,9</sup>

Los resultados se expresan normalmente como coeficiente de activación:

$$\alpha = \frac{\text{Actividad enzimática estimulada}}{\text{Actividad enzimática basal}}$$

Los puntos de corte para la clasificación de los resultados en las categorías de

riesgo de las vitaminas son los siguientes: Se clasifica como normal si el coeficiente de activación es menor o igual a 1,15 para la ETK, a 1,30 para la EGR y a 1,50 para la EASAT. De igual forma, se clasifica como marginal si el coeficiente de activación está entre 1,15-1,20; 1,30-1,80 y 1,50-2,00 para cada una de ellas respectivamente y como deficiente si son superiores a 1,20; 1,80 y 2,00.

Se realizaron encuestas dietéticas en las que se registró la frecuencia de consumo de alimentos por 1 mes y se estimó el promedio de ingestión diaria de cada una de las vitaminas con el empleo del programa automatizado de evaluación de dietas Nutrisis.<sup>10</sup>

Se midió el peso y la talla y se calculó el índice de masa corporal (IMC)=peso en kg/talla en m<sup>2</sup>.

Los resultados fueron expresados en términos de medias y desviaciones estándar

de cada grupo; las diferencias entre las medias fueron analizadas por la prueba de Kruskal-Wallis mediante el programa Epi Info 6. Se seleccionó un nivel de significación del 5 %.

## RESULTADOS

Las tablas 1 y 2 muestran las medias de los coeficientes de activación de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub> según las variables sexo, edad, hábito de fumar e IMC para ambos grupos de población y en los subgrupos en que fue dividida cada muestra.

Los resultados indican un déficit de estas vitaminas pues se encontraron en el intervalo de valores marginales y deficientes en ambos grupos, excepto para la vitamina B<sub>6</sub> en el grupo 1.

TABLA 1. Valores medios de las pruebas de estimulación de enzimas eritrocitarias dependientes de vitaminas del complejo B en adultos supuestamente sanos en el grupo 1

	Vit B <sub>1</sub> α ETK X̄ (mín-máx)	Vit B <sub>2</sub> α EGR X̄ (mín-máx)	Vit B <sub>6</sub> α EASAT X̄ (mín-máx)
Total n=93	1,24 (1,07-1,69)	1,62 (1,06-2,87)	1,34 (1,09-2,14)
Sexo			
Hombres (n=84)	1,24 (1,07-1,69)	1,60 (1,06-2,75)	1,34 (1,09-1,85)
Mujeres (n=9)	1,27 (1,12-1,46)	1,78 (1,28-2,87)	1,40 (1,19-2,14)
Edad (años)			
16-30 (n=14)	1,26 (1,10-1,38)	1,68 (1,20-2,10)	1,34 (1,11-1,70)
31-59 (n=77)	1,24 (1,07-1,69)	1,60 (1,06-2,87)	1,34 (1,09-2,14)
> 60 (n=2)	1,20 (1,11-1,28)	2,09 (1,42-2,75)	1,33 (1,28-1,37)
Hábito de fumar			
Sí (n=51)	1,24 (1,07-1,69)	1,60 (1,06-2,75)	1,31 (1,10-1,78)
No (n=42)	1,25 (1,08-1,50)	1,64 (1,14-2,87)	1,38 (1,09-2,14)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )			
≤ 19,99 (n=24)	1,28 (1,09-1,69)	1,65 (1,16-2,10)	1,30 (1,11-1,75)
20-24,99 (n=55)	1,23 (1,07-1,50)	1,62 (1,06-2,87)	1,37 (1,09-2,14)
≥ 25 (n=14)	1,24 (1,12-1,37)	1,55 (1,12-1,91)	1,33 (1,10-1,85)

TABLA 2. Valores medios de las pruebas de estimulación de enzimas eritrocitarias dependientes de vitaminas del complejo B en adultos supuestamente sanos en el grupo 2

	Vit B <sub>1</sub> α ETK X̄ (mín-máx)	Vit B <sub>2</sub> α EGR X̄ (mín-máx)	Vit B <sub>6</sub> α EASAT X̄ (mín-máx)
Total n= 87	1,32 (1,04-1,58)	1,67 (1,10-2,66)	1,55 (1,13-2,25)
Sexo			
Hombres (n=20)	1,31 (1,04-1,50)	1,70 (1,10-2,66)	1,60 (1,27-2,05)
Mujeres (n=67)	1,32 (1,11-1,58)	1,66 (1,11-2,52)	1,54 (1,13-2,25)
Edad (años)			
16-30 (n=33)	1,33 (1,17-1,50)	1,66 (1,10-2,52)	1,58 (1,20-2,03)
31-59 (n=49)	1,32 (1,04-1,58)	1,67 (1,11-2,66)	1,53 (1,22-2,25)
> 60 (n=5)	1,24 (1,14-1,30)	1,71 (1,19-2,25)	1,53 (1,13-2,17)
Hábito de fumar			
Sí (n=37)	1,31 (1,11-1,50)	1,72 (1,11-2,66)	1,57 (1,20-2,05)
No (n=34)	1,25 (1,04-1,47)	1,62 (1,15-2,44)	1,52 (1,13-2,17)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )			
≤ 19,99 (n=15)	1,31 (1,14-1,45)	1,75 (1,11-2,26)	1,41(1,23-1,71)
20-24,99 (n=37)	1,31 (1,04-1,50)	1,68 (1,11-2,52)	1,61 (1,20-2,25)
≥ 25 (n=20)	1,32 (1,11-1,47)	1,66 (1,17-2,66)	1,50 (1,13-1,83)

No se hallaron diferencias significativas entre las medias de los niveles de vitaminas pertenecientes a los diferentes subgrupos de cada variable, incluyendo a las medias de los niveles de vitaminas del grupo de fumadores y no fumadores.

Con respecto a la ingestión dietética de las vitaminas estudiadas, más del 20 % de la población en ambos grupos mostraron una ingestión menor del 70 % de la recomendación diaria, 24,7 y 23,6 % para B<sub>1</sub>, 57,7 y 60,5 % para B<sub>2</sub> y 58,8 y 58,9 % para B<sub>6</sub> respectivamente.

Más del 50 % de la población presentó niveles deficientes y subóptimos de las vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>, mientras más del 80 % de la población del primer grupo mostró niveles normales de vitamina B<sub>6</sub>, y sólo el 50 % de la población del segundo grupo permaneció en esa categoría (tablas 3 y 4).

TABLA 3. Distribución porcentual de individuos de acuerdo con las categorías de clasificación de los niveles de vitaminas en el grupo 1

	Normal		Marginal		Deficiente	
	n	%	n	%	n	%
Vitamina B <sub>1</sub> (α ETK)	20	21,51	16	17,20	57	61,29
Vitamina B <sub>2</sub> (α EGR)	18	19,35	49	52,69	26	27,96
Vitamina B <sub>6</sub> (α EASAT)	80	86,02	11	12,90	1	1,08

TABLA 4. Distribución porcentual de individuos de acuerdo con las categorías de clasificación de los niveles de vitaminas en el grupo 2

	Normal		Marginal		Deficiente	
	n	%	n	%	n	%
Vitamina B <sub>1</sub> (α ETK)	5	5,75	6	6,90	76	87,36
Vitamina B <sub>2</sub> (α EGR)	18	20,69	37	42,53	32	36,78
Vitamina B <sub>6</sub> (α EASAT)	43	50,0	38	44,19	5	5,81

Una comparación de los indicadores nutricionales entre los 2 grupos se presenta en la tabla 5. Las medias de los niveles de vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>6</sub> y de la ingestión dietética diaria de B<sub>1</sub> y de B<sub>2</sub> fueron significativamente diferentes. Para las medias de los niveles de vitamina B<sub>2</sub>, IMC y la ingestión dietética diaria de B<sub>6</sub> no se observaron diferencias significativas entre grupos.

TABLA 5. Comparación de los niveles de ingestión de vitaminas, del IMC y del estado nutricional vitamínico de adultos supuestamente sanos de 2 fábricas de Ciudad de La Habana

	Grupo 1 ( $\bar{X} \pm DE$ )	Grupo 2 ( $\bar{X} \pm DE$ )	p
Vitamina B <sub>1</sub> ( $\alpha$ ETK) n=93	1,24 $\pm$ 0,11	1,32 $\pm$ 0,094	0,000*
Vitamina B <sub>2</sub> ( $\alpha$ EGR) n=93	1,62 $\pm$ 0,37	1,67 $\pm$ 0,38	0,33
Vitamina B <sub>6</sub> ( $\alpha$ EASAT) n=93	1,34 $\pm$ 0,17	1,55 $\pm$ 0,22	0,000*
Ing. B <sub>1</sub> (mg/d) n=97	1,26 $\pm$ 0,59	0,94 $\pm$ 0,44	0,000*
Ing. B <sub>2</sub> (mg/d) n=97	1,15 $\pm$ 0,56	0,91 $\pm$ 0,50	0,002*
Ing. B <sub>6</sub> (mg/d) n=97	1,63 $\pm$ 0,70	1,53 $\pm$ 0,77	0,22
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) n=100	22,11 $\pm$ 3,23	23,69 $\pm$ 5,07	0,084

Ing: promedio de ingestión dietética diaria.

En la tabla 6 se muestran los porcentajes de individuos deficientes para cada una de las vitaminas clasificados en suplementados y no suplementados. Se observa que para las vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> el porcentaje de individuos deficientes en el grupo no suplementado es superior con respecto al suplementado en ambos grupos.

TABLA 6. Porcentajes de individuos deficientes para cada una de las vitaminas clasificados como suplementados y no suplementados

Población	Vit B <sub>1</sub> (%)	n	Vit B <sub>2</sub> (%)	n	Vit B <sub>6</sub> (%)	n
Grupo 1 n= 81						
Suplementado	17,28	(n= 14)	3,7	(n=3)	0	(n=0)
No suplementado	43,21	(n= 35)	25,9	(n=21)	1,2	(n=1)
Grupo 2 n= 70						
Suplementado	21,4	(n= 15)	4,3	(n=3)	4,3	(n=3)
No suplementado	65,7	(n=46)	32,8	(n=23)	2,8	(n=2)

Con respecto al IMC no se encontraron diferencias entre ambos grupos.

## DISCUSIÓN

No se encontraron variaciones significativas de los niveles de vitaminas según la edad; resultados similares han sido obtenidos en otros estudios.<sup>2,11</sup>

Las vitaminas del complejo B desempeñan una función importante como coenzimas del metabolismo de detoxificación, por lo que sus requerimientos están incrementados en fumadores.<sup>12,13</sup> En un estudio realizado por *Chi y otros*<sup>14</sup> en ancianos institucionalizados supuestamente sanos se encontró que los no fumadores tenían una concentración media de vitamina B<sub>1</sub> en orina superior a los fumadores ( $p < 0,01$ ), tanto en los hombres como en las mujeres. Similar resultado se ha obtenido en otros estudios con respecto a la vitamina B<sub>2</sub>, donde el hábito de fumar incrementa significativamente el riesgo de presentar bajos niveles de ésta.<sup>15,16</sup> Sin embargo, en un estudio similar al anterior realizado en ancianos residentes en sus casas, no se encontraron diferencias entre los fumadores y no fumadores en relación con la vitamina B<sub>1</sub>.<sup>14</sup> En un estudio realizado en Francia<sup>2</sup> no se encontró un efecto negativo entre el hábito de fumar y los niveles de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub>.

El alto porcentaje de individuos con una ingestión menor del 70 % de la recomendación diaria para cada vitamina evaluada en ambos grupos demuestra que una baja ingestión de alimentos ricos en vitamina B<sub>1</sub> (cereales no refinados, vísceras, carne de cerdo, levaduras) y en vitamina B<sub>2</sub> (leche y sus derivados, hígado, huevos, carnes) constituye una de las principales causas de los altos porcentajes de deficiencias de estas vitaminas encontradas en

ambos grupos de población adulta. Esto pudo deberse a la baja disponibilidad y difícil acceso de la población a dichos productos en el año del estudio. Por otra parte, métodos inadecuados de preparación, cocción y almacenamiento de los alimentos pueden reducir su contenido nutricional considerablemente; además, es preciso tener en cuenta que estas vitaminas, al ser hidrosolubles, no son almacenadas en el cuerpo en una extensión apreciable, por lo que deben ingerirse con frecuencia, y que sus requerimientos se incrementan con el ejercicio físico y con una alta ingestión de carbohidratos, esto último es característico en la dieta cubana.

La vitamina B<sub>6</sub> está ampliamente distribuida en los alimentos y puede ser sintetizada por la flora intestinal,<sup>15</sup> por lo que es difícil encontrar deficiencias subclínicas y clínicas. Los resultados obtenidos en el grupo 1 apoyan lo anterior; pero en el grupo 2 fue mayor el porcentaje de individuos con niveles subóptimos.

La posible influencia de la estación del año se ve reflejada al encontrarse diferencias significativas entre la media de ingestión diaria de vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> de los grupos 1 y 2, y para la B<sub>6</sub> aunque no fue significativamente diferente, el promedio de ingestión diaria del grupo 2 fue inferior al grupo 1. Los porcentajes de adecuación de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>6</sub> en el grupo 2 fueron 70, 58 y 73 % respectivamente y

en el grupo 1 fueron 93, 72 y 77 % respectivamente. El grupo 2 fue evaluado en noviembre, época en la que escasean los vegetales verdes. Esto puede explicar la mayor frecuencia de individuos con niveles de vitaminas marginales y deficientes.

La menor frecuencia de individuos deficientes en vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> que recibieron suplementos confirma que si la dieta es escasa en fuentes de vitaminas, la suplementación puede ser eficaz para el mantenimiento, así como para la prevención de carencias de estas vitaminas.

El alto porcentaje de individuos aparentemente sanos con niveles subóptimos de vitaminas, fundamenta la importancia de la realización de ensayos bioquímicos en grupos de población para la detección temprana del agotamiento de las reservas históricas de estas vitaminas, dirigida a la prevención de deficiencias subclínicas que puedan afectar de forma silente el estado de salud de la población.

#### AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos la colaboración de las técnicas Elsa Alonso, Dania Herrera y Denia Reyes por la realización de las determinaciones bioquímicas, a Cristina Ferrán y María A. Ramos por sus trabajos en la recogida y preparación de las muestras, así como a las dietistas Ana Ferret y María C. Romero en la ejecución y procesamiento de las encuestas dietéticas.*

#### SUMMARY

To continue the nutritional surveillance of adults, who are the most affected by the neuropathy epidemic, the nutritional status of vitamin B complex was evaluated in 100 and in 94 apparently sound adults in March and November, 1995, respectively. Vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> and B<sub>6</sub> were biochemically determined and dietary surveys were done by registering the frequency of food intake during a month. Weight and height were also measured to calculate the body mass index. More than 70% of the individuals had suboptimal levels of vitamins B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> in both groups. 86% of the subjects in the first group and 50% in the second group were at low risk for vitamin B<sub>6</sub> deficiency. No differences were found between the means of the levels of vitamins according to age, or between smokers and nonsmokers. There was no correlation between the levels of vitamins and their dietary intake. Mean

values of body mass index were similar for both groups. Mean intake values of vitamins B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> were significantly different in the two seasons of the year. The percentage of individuals with deficit of vitamins B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> was higher among those that were not given supplement.

*Subject headings:* NUTRITION ASSESSMENT; NUTRITIONAL STATUS; VITAMIN B COMPLEX/ analysis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marktl W, Rudas B, Brubacher G. The vitamin status of Viennese school children, aged 11-12 years. *Internat J Vit Nutr Res* 1982;52(2):198-206.
2. Hercheg S, Preziosi P, Galan P, Devanlay M, Keller H, Bourgeois C, et al. Vitamin status of a healthy French population: Dietary intakes and biochemical markers. *Internat J Vit Nutr Res* 1994;64:220-32.
3. McCormick DB. Vitamins. En: Burtis CA, Ashwood RE, eds. *Tietz textbook of clinical chemistry*. 4 ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996:469-84.
4. Gay J, Porrata C, Hernández M, Clúa A, Argüelles J, Cabrera A. Factores dietéticos de la neuropatía epidémica en la Isla de la Juventud, Cuba. *Bol Of San Panamer* 1994;117:389-99.
5. Macías C, Rodríguez A, Chi N, Jiménez S, Zulueta D, Bates C. Biochemical evidence of thiamine depletion during the Cuban neuropathy epidemic, 1992-1993. *Am J Clin Nutr* 1996;64:347-53.
6. Hedges TR, Hirano M, Tucker K, Caballero B. Epidemic optic and peripheral neuropathy in Cuba: a unique geopolitical public health problem. *Surv Ophthalmol* 1997;41(4):341-53.
7. Vuilleumier JP, Keller HE, Keck E. Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamin status in human populations. Part III: The apoenzyme stimulation tests for vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> and B<sub>6</sub> adapted to the Cobas-Bio Analyzer. *Internat J Vit Nutr Res* 1990;60:126-35.
8. Gwynne D. Methods for the estimation of three vitamins dependent red cell enzymes. *Clin Biochem* 1976;9(6):252-5.
9. Bayoumi R, Rosalki S. Evaluation of methods of coenzyme activation of erythrocyte enzymes for detection of deficiency of vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> and B<sub>6</sub>. *Clin Chem* 1976;22(3):327-35.
10. Rodríguez A, Prieto Y, Suárez A, Argüelles J, Mateo de Acosta G, Rodríguez M. Sistema de programas por computación para cálculos dietéticos y de recomendaciones nutricionales. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1987;1(1) 47-53.
11. Costa de Carvalho M, Guillard J, Moreau D, Boggio V, Fuchs F. Vitamin status of healthy subjects in Burgundy (France). *Am Nutr Metabol* 1996;40:24-51.
12. Ammigan N, Nair U, Amonkar A, Bhide S. Effect of tobacco extract and N'-nitrosonornicotine on the carcinogen metabolising enzymes under different dietary vitamin B status. *Cancer Lett* 1990;52:153-9.
13. Giraud D, Driskell J. Vitamin B<sub>6</sub> status of tobacco smokers, chewers, and nonusers. *Nutr Res* 1994;14(8):1155-64.
14. Chi N, Cabrera A, Chiang A, González E, Fernández L, Mosquera M, et al. Recomendaciones metodológicas para mejorar el estado nutricional en relación con las vitaminas A, C y B<sub>1</sub> y factores sociales. En: Zamorano María, ed. *Resultados de las investigaciones del plan quinquenal 1986-1990 de los problemas principales de medicina de primera prioridad. La nutrición y su influencia sobre la salud de la población*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas;1990:25-32.
15. Benton D, Haller J, Fondy J. The vitamin status young of British adults. *Internat J Vit Nutr Res* 1997;67:34-40.
16. Fernández F, Giné J, Cabré E, Abad A, Esteve M, González F, et al. Factors associated with low values of biochemical vitamin parameters in healthy subjects. *Internat J Vit Nutr Res* 1993;63:68-74.

Recibido: 20 de julio de 1999. Aprobado : 24 de septiembre de 1999.

*Lic: Yeneisy Lanyau Domínguez.* Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Infanta No. 1158, municipio Centro Habana, Ciudad de La Habana 10300, Cuba.