

Relación entre algunos índices bioquímicos del estado nutricional y nivel socio-cultural de las familias en el área "rural" de Centro América^{1,2}

GUILLERMO ARROYAVE³, ALFREDO MÉNDEZ⁴ y WERNER ASCOLI⁵
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),
Guatemala, C. A.

RESUMEN

En una encuesta nutricional llevada a cabo en una muestra representativa de la población de Centro América y Panamá sobre 190 comunidades "rurales", se incluyeron estudios bioquímico-nutricionales e investigaciones socio-culturales. Como resultado de estos últimos, se elaboró un índice socio-cultural de las familias de acuerdo a ciertos criterios fundamentales como propiedad y condiciones de la vivienda, ingresos, nivel educacional, producción de alimentos, etc. La evaluación cuantitativa de estos criterios permitió agrupar a las familias en tres categorías: índice socio-cultural "bajo", "medio" y "alto". En relación a estas tres catego-

1 Esta investigación fue auspiciada por la "Advanced Research Projects Agency" (Proyecto AGILE) por intermedio de la Sección de Nutrición de la Oficina de Investigaciones Internacionales (OIR) de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de los Estados Unidos de América, según Orden ARPA Nº 580, del programa Nº 298.

2. Parte de este trabajo fue presentado en el Primer Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, celebrado en Caracas, Venezuela, del 1º al 4 de septiembre de 1968.

3 Co-Director de la encuesta nutricional de Centro América y Panamá y Jefe de la División de Química Fisiológica del INCAP.

4 Jefe de la Sección de Antropología y Sub-Director del Programa de Información Popular. Su dirección actual es: Colegio Americano de Guatemala, Apartado Postal 391, Guatemala, Guatemala, C. A.

5 Co-Director de la encuesta nutricional de Centro América y Panamá y Jefe del Servicio de Asesoría, División de Nutrición Aplicada del INCAP.

Publicación INCAP E-424

Recibido: 5-11-1969

rías se analizaron entre otros los siguientes parámetros: la concentración de vitamina A en el suero sanguíneo, la razón de aminoácidos séricos no-esenciales/esenciales, la excreción urinaria de riboflavina y la concentración de ácido ascórbico y colesterol séricos. Estos análisis se hicieron por país, permitiendo así una caracterización de la heterogeneidad de las poblaciones o, en otras palabras, de la desigualdad en la distribución de los alimentos disponibles. Algunos de estos índices bioquímicos demostraron una notoria ventaja nutricional del grupo socio-cultural "alto". Sin embargo, la desigualdad entre las tres categorías varía notablemente de un país a otro. Se propone la posibilidad de utilizar los datos correspondientes a la categoría socio-económica "alta" para la elaboración de patrones de comparación aplicables directamente al área de Centro América y Panamá.

INTRODUCCION

La relación entre el nivel socio-económico y el estado nutricional es generalmente reconocida, pero en la mayoría de los casos sobre bases empíricas. Aunque es indudable que en términos generales no pareciera sorprendente una relación directa, no puede ni debe asumirse que esta relación sea necesariamente cierta en todo grupo de población. El nivel de "desequilibrio" entre el estado nutricional de los diferentes sectores socio-económicos de una comunidad en particular es información sumamente básica para la planificación de programas, especialmente para el establecimiento de prioridades de atención a estos diversos sectores. Todavía más importante sería determinar si este "desequilibrio" es de la misma magnitud para los diferentes nutrimentos o si están involucrados solamente algunos de ellos que por definición serían más críticos desde el punto de vista de la salud comunal.

Durante los años 1965-1966 se llevó a cabo en los países del istmo centroamericano una encuesta nutricional extensa sobre una muestra representativa de la población "rural"⁶. Dicha muestra fue escogida al azar e incluyó familias seleccionadas de 190 comunidades "rurales". Entre los aspectos estudiados se hizo una investigación socio-económica y cultural y estudios bioquímicos. Las mismas familias que fueron sometidas a estudio bioquímico fueron también investigadas socio-culturalmente, lo cual nos permitió investigar la re-

6 En la encuesta nutricional de Centro América y Panamá se definen como "rurales" las poblaciones de menos de 25,000 habitantes y como "urbanas" las de 25,000 habitantes o más. Esto se hizo en base a la observación del estado relativo de desarrollo material, social, cultural y económico de las comunidades del área.

lación entre ciertos índices bioquímico-nutricionales y el estado socio-cultural de las familias.

MATERIAL Y METODOS

Los sujetos incluidos en el estudio forman parte de una muestra representativa de la población "rural" de los países del Istmo Centroamericano que comprendió un total de 3.712 familias con una cobertura de 21.611 personas de ambos sexos y todas las edades. El estudio bioquímico comprendió alrededor de una cuarta parte de esta muestra total, o sea que incluyó los miembros de 1.051 familias. Se hicieron determinaciones de un número de variables bioquímico-nutricionales en sangre y orina.

Se obtuvo una muestra de sangre venosa y una muestra de orina casual. La hora de toma de las muestras fue siempre durante la mañana, no en condiciones de ayuno, pero siempre antes de almuerzo. La excreción de riboflavina por día se estimó usando la siguientes ecuación:

$$\frac{\text{(a) mg de riboflavina}}{\text{g de creatinina}} \times \text{(b) coeficiente de creatinina} \times \text{(c) peso (kg)} = \frac{\text{mg de riboflavina}}{24 \text{ horas}}$$

(a) y (c) fueron determinadas directamente; el valor de (b) se tomó de la literatura, para la edad y sexo correspondiente del sujeto, datos que aparecen en el Cuadro N° 1.

Para el presente estudio solamente se analizan los resultados de algunas de éstas, como son: concentración de vitamina A sérica (1), riboflavina urinaria (2), razón de aminoácidos no-esenciales/esenciales del suero (3), colesterol (4) y ácido ascórbico sérico (5). El número de observaciones que sustentan las conclusiones del estudio se ilustra en el Cuadro N° 2. El número de casos para ácido ascórbico, colesterol y riboflavina urinaria es esencialmente el mismo que para vitamina A. Los aminoácidos fueron determinados solamente en niños de 0-15 años de edad, por lo cual la muestra es más pequeña.

El estudio socio-cultural se aplicó aproximadamente a la mitad de la muestra, o sea 1.841 familias, entre las cuales estaban incluidas las tomadas para el estudio bioquímico. Las

CUADRO N° 1

COEFICIENTE DE CREATININA POR EDAD Y SEXO

Grupo de edad (años)	Coefficiente de Creatinina (g/24 hrs/kg)	Fuente
0 - 1	0.012	Arch. Dis. Child., <u>37</u> :1128,1929 N. Y. Acad. Sci., <u>69</u> :857,1958
1 - 2	0.014	
2 - 3	0.016	
3 - 4	0.017	
4 - 5	0.018	
5 - 6	0.021	
6 - 7	0.021	
7 - 8	0.022	
8 - 9	0.023	
9 - 10	0.025	
10 - 11	0.024	
Niños 11 - 16	0.025	N. Y. Acad. Sci., <u>110</u> :545,1963
Niñas 11 - 16	0.022	Am. J. Dis. Child., <u>51</u> :1868,1936
Hombres 16 y más	0.023	J. Appl. Physiol., <u>8</u> :135,1955 Saravia, F., Viteri, F. Comunicación Personal INCAP.
Mujeres 16 y más	0.019	Arroyave, G. Datos no publicados INCAP. J. Biol. Chem., <u>18</u> :239,1914

familias en que se hicieron ambos estudios fueron las mismas en que se investigaron las interrelaciones de que se da cuenta en este trabajo. Este estudio socio-cultural desarrollado por Méndez (6) consistió en un extenso cuestionario de datos que se obtuvieron por entrevista directa con el "jefe de la familia" como principal informante. Con la información obtenida se clasificaron escalonadamente las familias de acuerdo con una serie de ocho criterios (ver Cuadro N° 3) usando una escala con valores de 1.00 a 3.00 (6). El nivel socio-cultural de las familias es directamente proporcional al valor del índice. El "score" máximo obtenible es de 24 (8×3) y el mínimo es 8 (8×1). A las familias con índices de 8 a 13

CUADRO Nº 2

NUMERO DE CASOS EN QUE SE BASAN LAS INTERRELACIONES ENTRE CARACTERISTICAS BIOQUIMICO-NUTRICIONALES DEL INDIVIDUO E INDICE SOCIO-CULTURAL DE LA FAMILIA

ISC*	Países											
	Guatemala		El Salvador		Honduras		Nicaragua		Costa Rica		Panamá	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	<u>Para vitamina A</u>											
"Bajo"	61	84	64	49	81	101	61	79	78	88	71	90
"Medio"	255	242	179	207	191	215	180	207	236	268	157	168
"Alto"	90	95	64	84	45	70	60	67	43	55	53	71
	<u>Para aminoácidos séricos</u>											
"Bajo"	29	46	26	14	46	50	36	49	50	51	34	56
"Medio"	149	125	73	63	114	116	103	88	135	129	83	103
"Alto"	49	40	29	29	21	24	27	21	14	13	13	34

* Índice socio-cultural.

CUADRO N° 3

**CRITERIOS SOCIO-ECONOMICOS Y CULTURALES USADOS PARA
LA CLASIFICACION DE LAS FAMILIAS SEGUN EL INDICE
SOCIO-CULTURAL (ISC)**

Guatemala, Area Rural, 1965

1. Propiedad de la casa; tipo de piso, techo, cocina y facilidades para cocinar.
2. Espacio de vivienda: número de habitaciones, dormitorios y miembros de familia por cama.
3. Condiciones sanitarias: tipo de cama, fuente de agua potable y de agua corriente; sistema de manejo y desecho de desperdicios, basura y heces fecales; convivencia y proximidad de animales domésticos.
4. Producción de alimentos al nivel de la familia.
5. Ingreso económico.
6. Ocupación del jefe de la familia.
7. Escolaridad.
8. Grado de exposición a comunicaciones y otras influencias extra-comunales.

se les catalogó como "bajo"; de 14-18 como "medio" y de 19-24 como "alto".

Finalmente, se determinaron las características bioquímico-nutricionales de las familias en cada nivel socio-cultural.

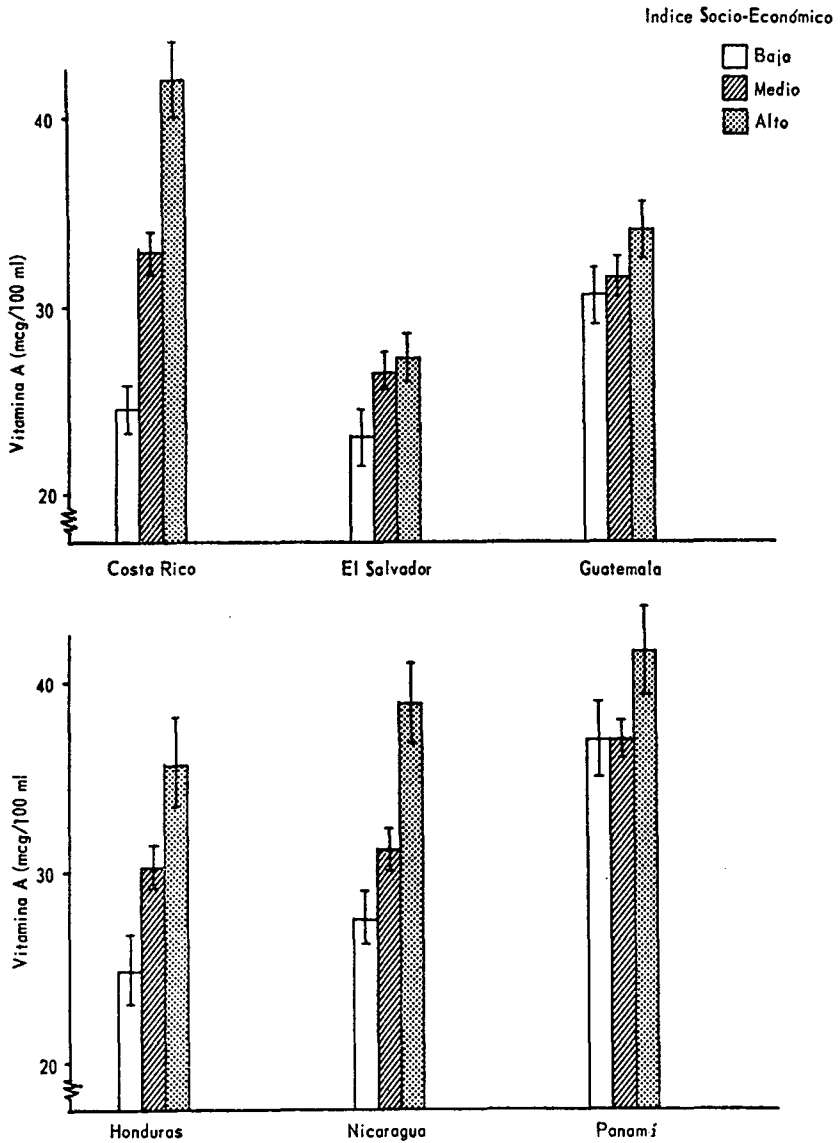
RESULTADOS Y DISCUSION

En la Gráfica 1 se presentan los promedios de vitamina A sérica para el sexo masculino y en la Gráfica 2 para el sexo femenino. Estos son indicativos del estado nutricional respecto a este factor. En todos los países se presenta una diferencia que favorece a las familias de alto índice socio-cultural. Sin embargo, los patrones varían de un país al otro. Si se considera solamente el grupo de familias con índice socio-cultural "bajo", El Salvador, Costa Rica y Honduras ocupan las posi-

ciones más desfavorables en cuanto a niveles séricos de vitamina A. Panamá está en un plano superior. Es también obvio que las familias con índice socio-cultural "alto" tienen niveles séricos de vitamina compatibles con amplia ingesta dietética. Los estudios dietéticos revelan que Costa Rica es el país con la más alta ingesta *per capita promedio de vitamina A* (0.473 mcg/día). El análisis de los datos indica un desequilibrio en la distribución de esta vitamina entre los diferentes sectores de la población "rural" y que el sector socio-cultural "alto" obtiene en este país una fracción desproporcionadamente alta del total. Al otro extremo se encuentra El Salvador con la ingesta *per capita* más baja (0.160 mcg/día) reflejada muy fielmente por los valores bioquímicos, particularmente en los grupos socio-culturales "bajo" y "medio".

La relación directa entre el nivel de ingesta de riboflavina y su excreción urinaria es conocida (7). La excreción urinaria característica de los tres grupos socio-culturales de familias es, por consiguiente, como en el caso de la vitamina A sérica, un reflejo de la distribución de la riboflavina disponible a la población. Las Gráficas 3 a 6 resumen esta información. La excreción urinaria no depende solamente del nivel de ingesta, sino también de la edad de los individuos. Se tomó, por consiguiente, sólo el grupo de edad de 0-4 años, como una ilustración del fenómeno, ya que la relación para otros grupos de edad es esencialmente la misma. Costa Rica es el país con más alta ingesta diaria promedio *per capita*, como lo revelan los estudios dietéticos (1.27 mg/día). Puede notarse que esta situación aparentemente favorable beneficia preferencialmente al grupo de familias "rurales" con un índice socio-cultural "alto" y hasta cierto punto al grupo "medio", siendo el efecto insignificante en el grupo de familias con índice socio-cultural "bajo".

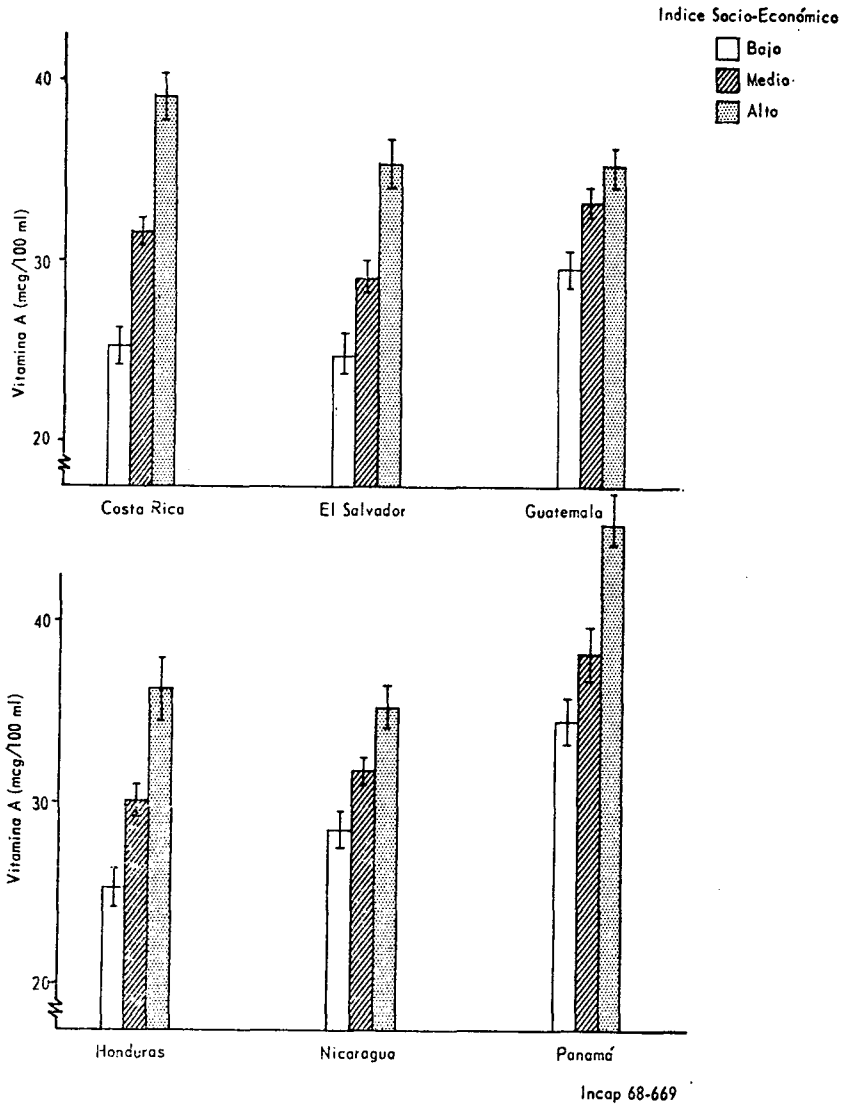
Panamá y Guatemala tienen las más bajas excreciones con los tres grupos socio-culturales aproximadamente balanceados, pero a un nivel muy bajo. Las ingestas promedio diarias en estos países, reveladas por análisis químico directo de las dietas típicas, son también las más bajas entre todos los países del área. El Salvador, Honduras y Nicaragua ocupan posiciones intermedias, pero, en general, los datos permiten concluir que existe un gran desequilibrio en ingesta de riboflavina en relación directa al nivel socio-cultural de la familia.



Incap 68-672

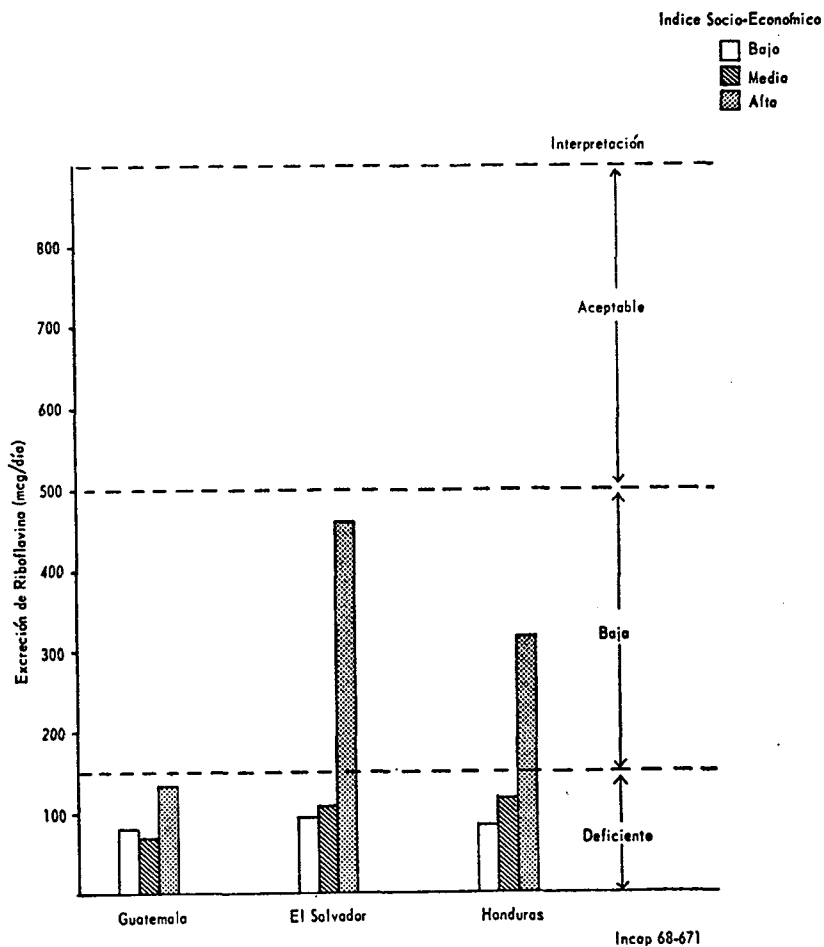
Gráfica 1

Vitamina sérica en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo masculino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



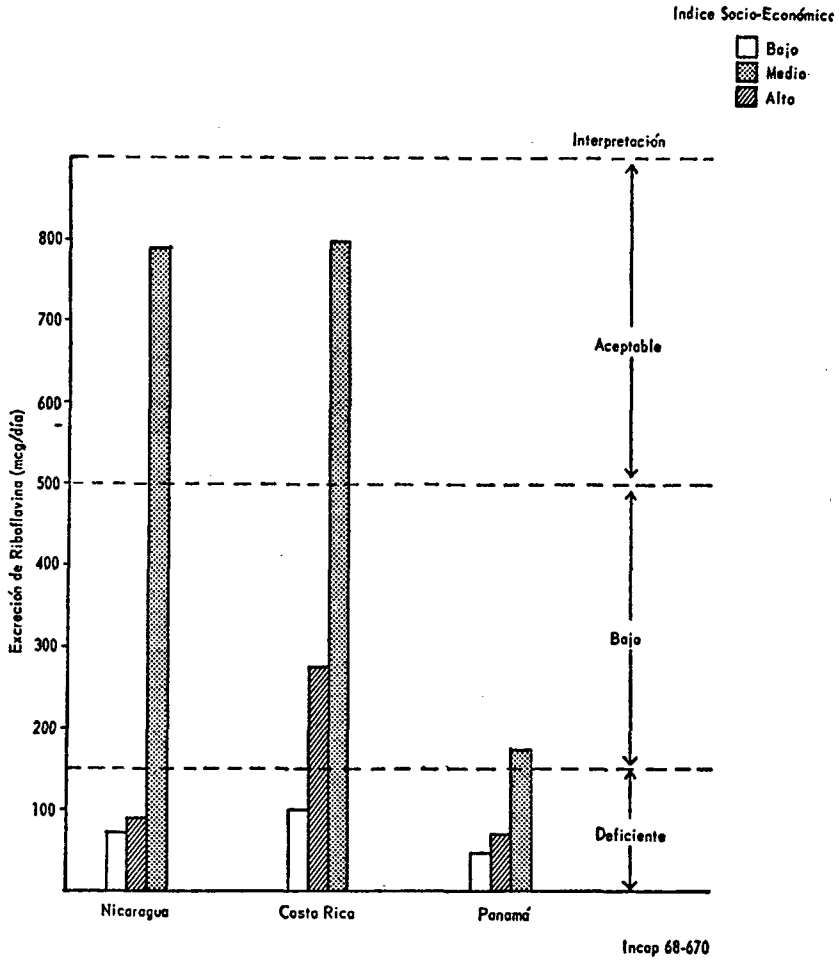
Gráfica 2

Vitamina A sérica en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo femenino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



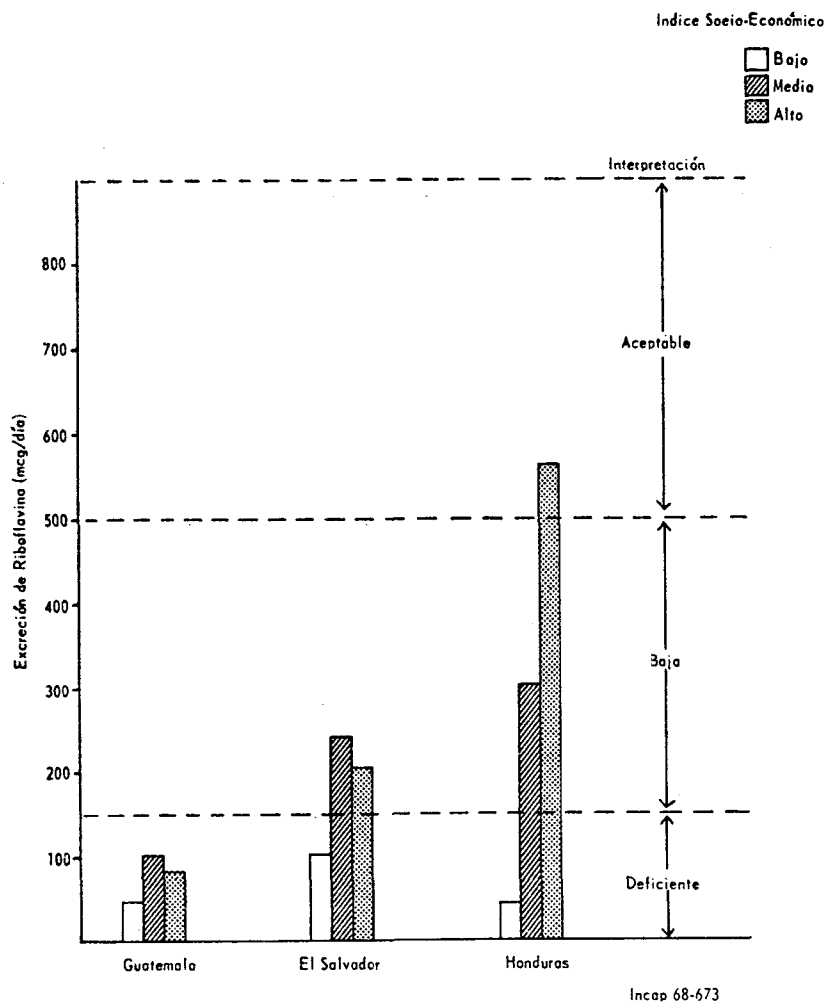
Gráfica 3

Excreción urinaria de riboflavina en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo masculino, 0-4 años de edad. Las columnas representan la mediana. La "guía de Interpretación" es la propuesta por el ICNND (ref. 2).



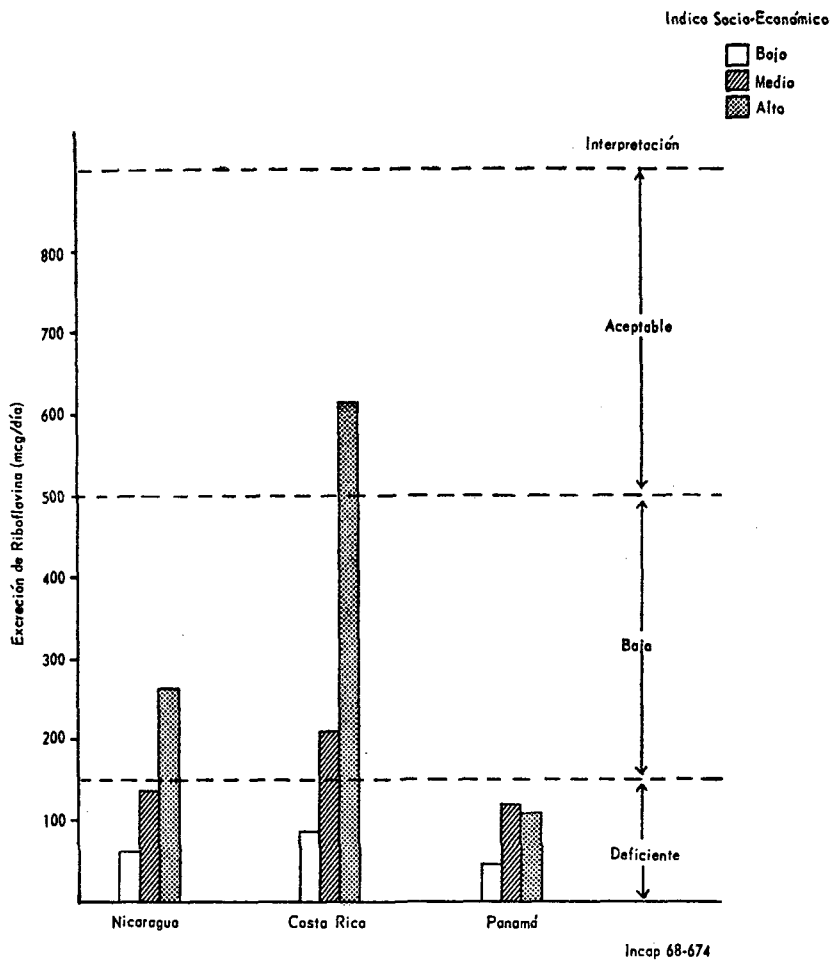
Gráfica 4

Excreción urinaria de riboflavina en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo masculino, 0-4 años de edad. Las columnas representan la mediana. La "guía de interpretación" es la propuesta por el ICNND (ref. 2).



Gráfica 5

Excreción urinaria de riboflavina en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo femenino, 0-4 años de edad. Las columnas representan la mediana. La "guía de interpretación" es la propuesta por el ICNND (ref. 2).



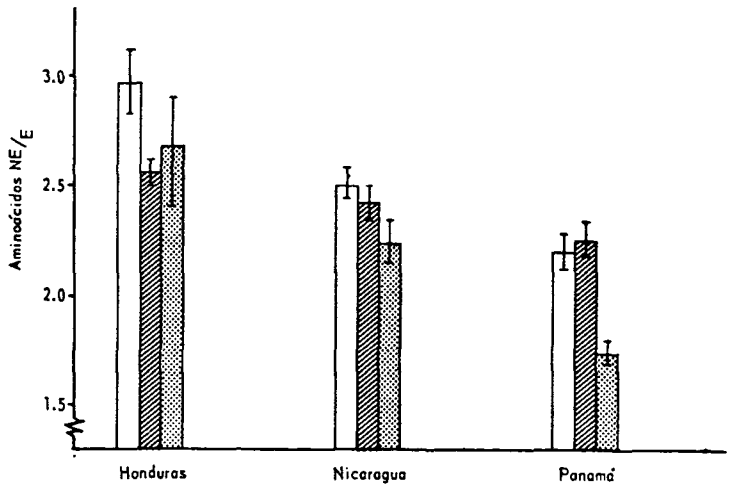
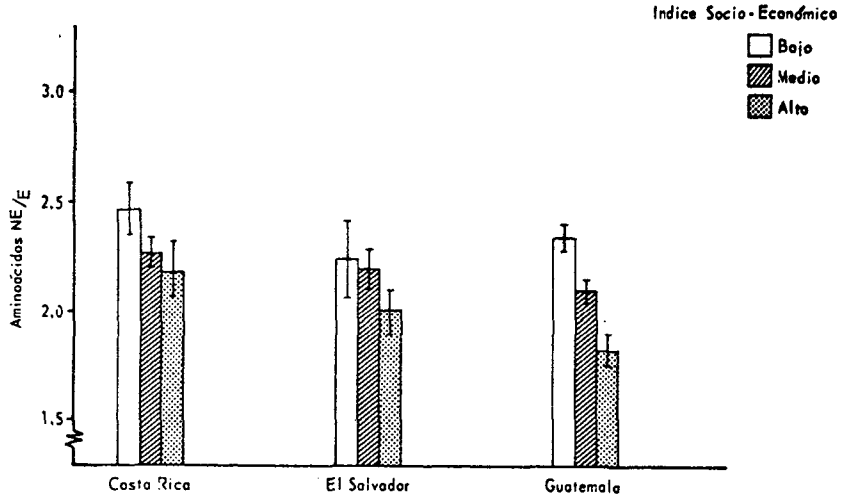
Gráfica 6

Excreción urinaria de riboflavina en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo femenino, 0-4 años de edad. Las columnas representan la mediana. La "guía de interpretación" es la propuesta por el ICNND (ref. 2).

Otro parámetro bioquímico investigado en función del nivel socio-cultural fue la relación de aminoácidos no-esenciales a esenciales en el suero sanguíneo (3). Esta relación se eleva a medida que la desnutrición proteínica es más severa, lo cual se aplica particularmente a los niños. Los datos presentados en las Gráficas 7 y 8 corresponden al grupo de edad de 0-15 años solamente. Grupos con adecuada ingesta proteínica están caracterizados por razones promedio alrededor de 2 ó menos. Por consiguiente, los datos revelan un problema general a este respecto y confirman el efecto general del nivel socio-cultural, siendo los niños provenientes de familias con índice socio-cultural "bajo" las que tienen una relación promedio anormalmente más elevada.

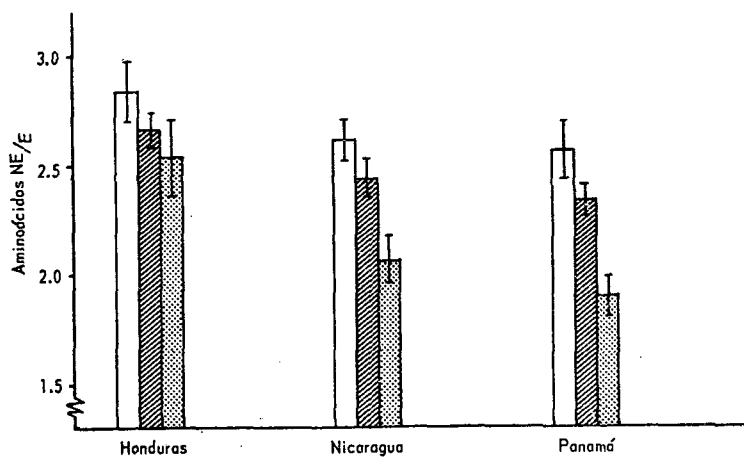
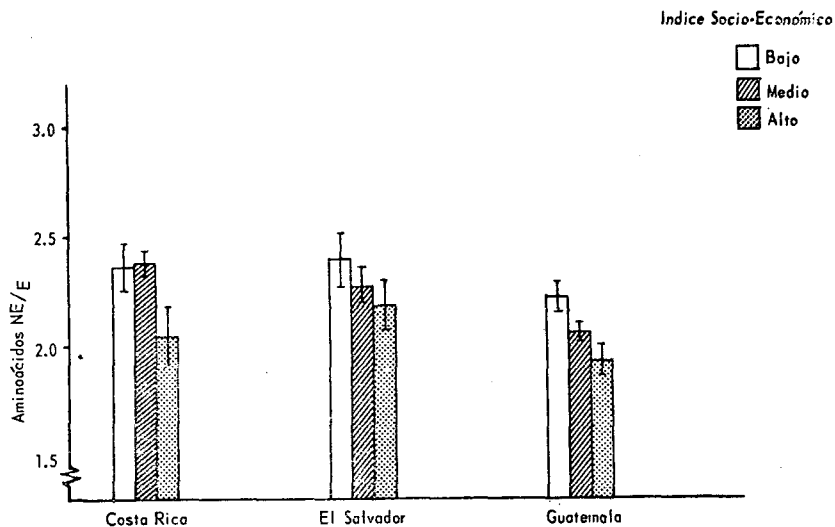
Seguidamente se presentan en las Gráficas 9 y 10 los valores promedio de ácido ascórbico sérico en función del nivel socio-cultural. Los niveles de esta vitamina son conocidos como un fiel reflejo de la ingesta. Puede notarse que en este caso, a diferencia de los anteriores, el desequilibrio es insignificante o no existe, siendo todos los valores séricos adecuados o altos, sin distinción de grupo socio-cultural. Es muy pertinente recordar que las fuentes de esta vitamina son abundantes y baratas en toda la región a diferencia de riboflavina, vitamina A y proteínas de buena calidad nutricional, contenidas principalmente en alimentos de origen animal, que son en general más escasos y caros. No es sorprendente, por consiguiente, que aun la población socio-culturalmente más baja goce de alta participación en el consumo del ácido ascórbico disponible a nivel nacional.

Por último se presentan los promedios de los niveles de colesterol sérico para los tres grupos de familias (Gráficas 11 y 12). Aquí, de nuevo, se observa la misma relación directa. Es muy conocida la relación entre el nivel socio-cultural a juzgar por muy variados criterios y colesterol sérico, sobre todo en comparaciones entre grupos de población de diversos estados de desarrollo socio-económico (8, 9). En este sentido se consideró que era permitido deducir de los datos de este estudio sobre colesterol, que la relación positiva con nivel socio-cultural puede tomarse como evidencia de la fidelidad y la sensibilidad del índice compuesto desarrollado por Méndez (6) y su potencial para aplicación práctica en nuestro medio.



Gráfica 7

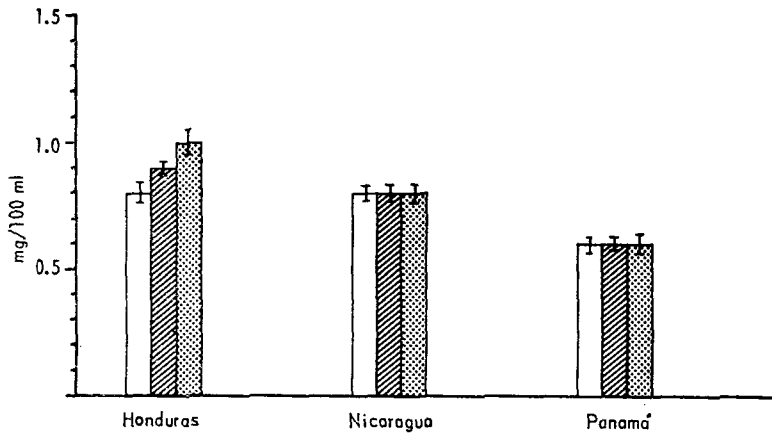
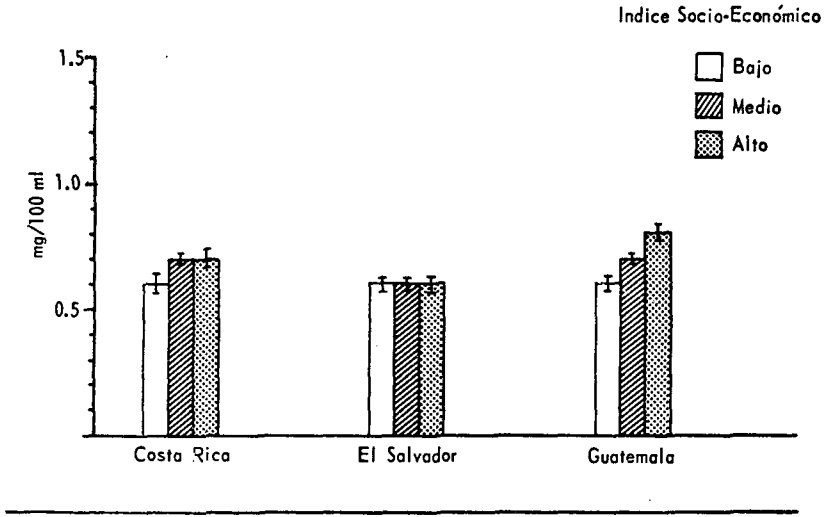
Razón de aminoácidos séricos no-esenciales/esenciales en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo femenino, 0-15 años de edad. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



Incap 68-675

Gráfica 8

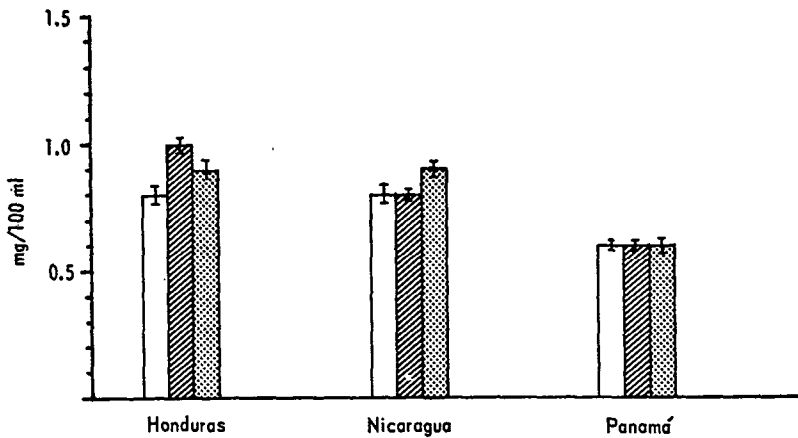
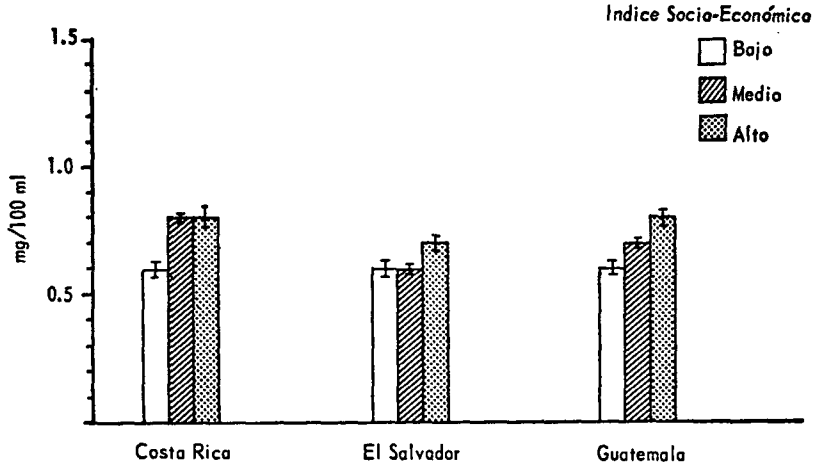
Razón de aminoácidos séricos no-esenciales/esenciales en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo masculino, 0-15 años de edad. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



Incap 68-678

Gráfica 9

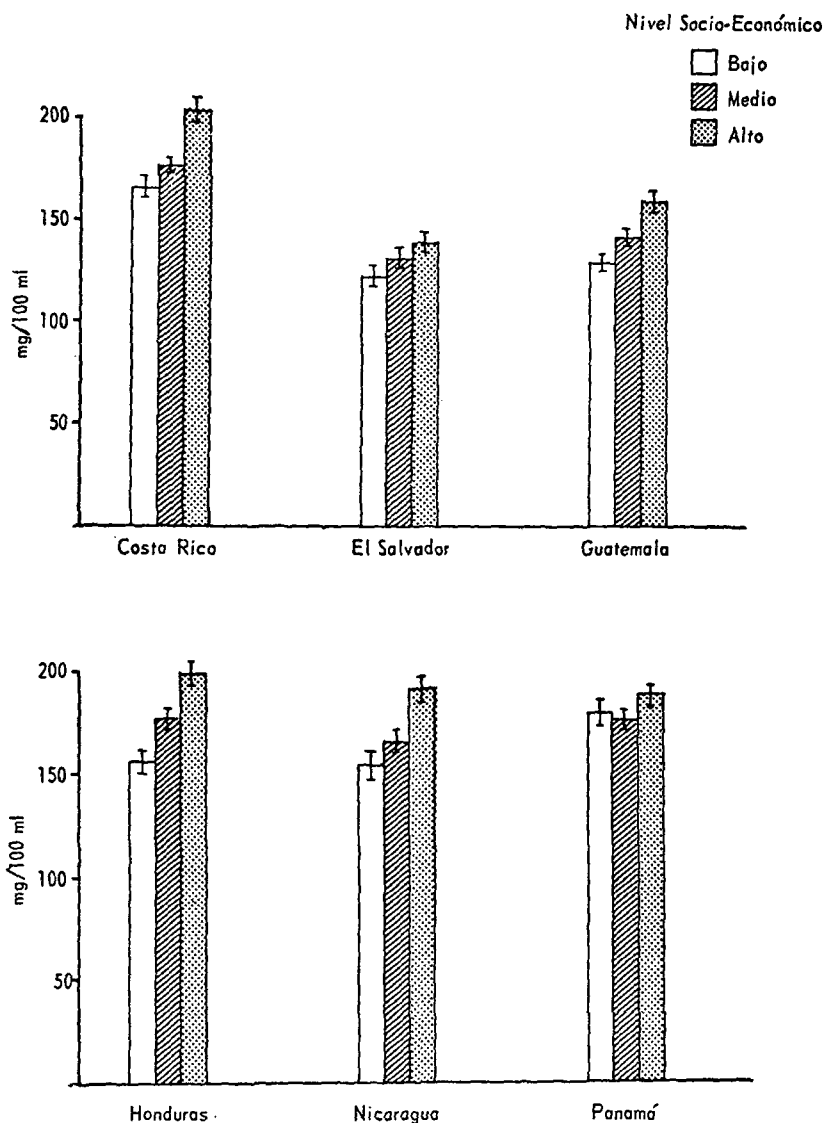
Acido ascórbico sérico en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo femenino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



Incap 68-677

Gráfica 10

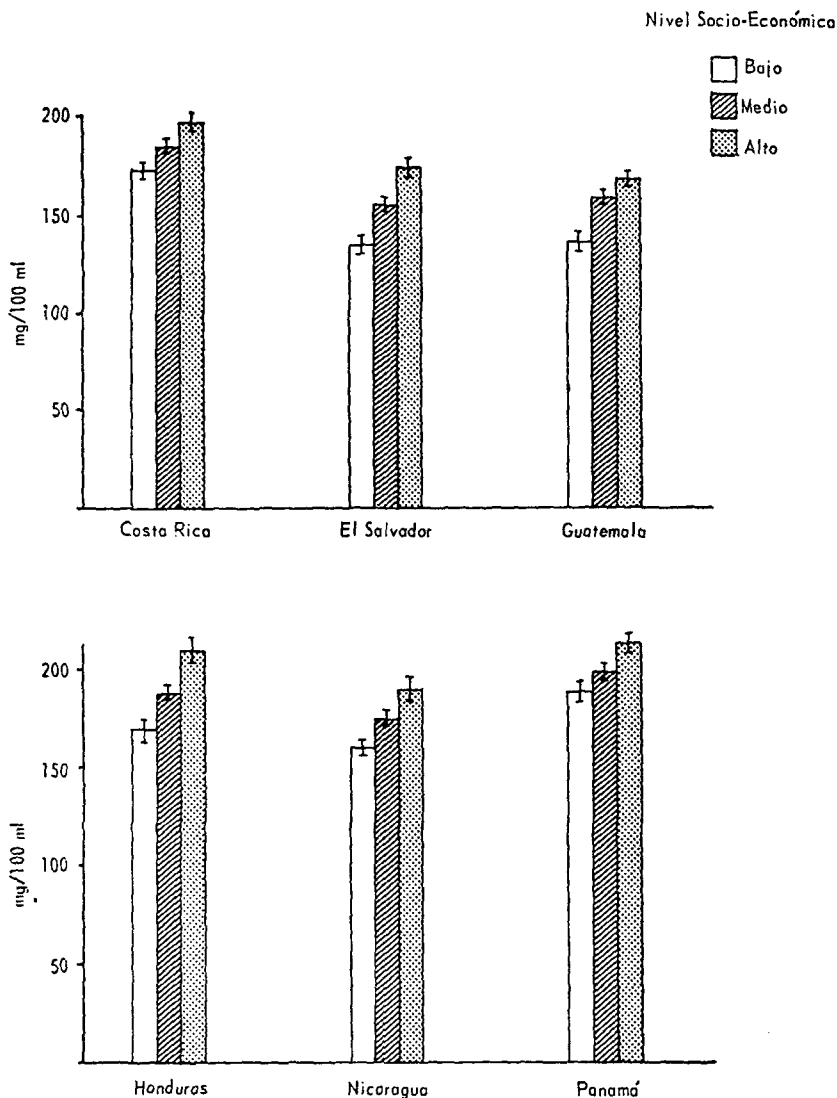
Acido ascórbico sérico en relación al índice socio-económico de las familias en el área "rural" de Centro América. Sexo masculino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



Incap 68-680

Gráfica 11

Colesterol sérico en el área "rural" de Centro América en relación al índice socio-económico de las familias. Sexo masculino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.



Incap 68-679

Gráfica 12

Colesterol sérico en el área "rural" de Centro América en relación al índice socio-económico de las familias. Sexo femenino. Las columnas representan los promedios más y menos el error estándar.

Enfocándolo desde el punto de vista de autoridades responsables de la aplicación de programas de mejoramiento nutricional, es obvio que la clasificación previa de las familias según el índice socio-cultural de Méndez, técnica sencilla, rápida y relativamente barata, permitiría un mejor establecimiento de prioridades dentro de la comunidad en cuestión para concentrar recursos limitados en sub-sectores de población más vulnerables, lo cual ha sido siempre un interés primario de los planificadores de este tipo de programas. El índice socio-cultural no revelaría los problemas nutricionales específicos, pero llamaría la atención sobre el sub-grupo de población donde con más probabilidad éstos pueden encontrarse con especial frecuencia y severidad.

SUMMARY

Relationship between some biochemical indices of nutritional status and the socio-cultural level of the families in the "rural" area of Central America

A nutrition survey carried out in a representative sample of the population of Central America and Panama covering 190 "rural" communities included biochemical-nutritional and socio-cultural investigations. As a result of the latter studies a socio-cultural index of the families was elaborated according to fundamental criteria such as property, housing conditions, income, educational level, food production, etc. The quantitative evaluation of these criteria permitted to group the families in three categories: "low", "medium" and "high" socio-cultural index. The following biochemical-nutritional characteristics were analyzed in relation to the socio-cultural index of the families: the serum vitamin A concentration, the non-essential/essential serum amino acid ratio, the riboflavin urinary excretion and the concentration of serum ascorbic acid and cholesterol. The analysis was done by countries, allowing for the estimation of the heterogeneity among the populations or, in other words, the imbalance in the distribution of available food supplies. Some of these biochemical indices demonstrated a marked advantage of the families in the "high" socio-cultural group. The imbalance, however, varied notably among the countries.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Bessey, O. A., O. H. Lowry, M. J. Brock & J. L. López.—The determination of vitamin A and carotene in small quantities of blood serum. *J. Biol. Chem.*, 166: 177-188, 1946.
- (2) Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense. *Manual for Nutrition Surveys*, 2nd. ed., Bethesda, Md., 1963.

- (3) Whitehead, R. G.—Rapid determination of some plasma amino acids in sub-clinical kwashiorkor. *Lancet* 1: 250-252, 1964.
- (4) Abell, L. L., B. B. Levy, B. B. Brodie & F. E. Kendall.—A simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity. *J. Biol. Chem.*, 195: 357-366, 1952.
- (5) Lowry, O. H., J. A. López & O. A. Bessey.—The determination of ascorbic acid in small amounts of blood serum. *J. Biol. Chem.*, 160: 609-615, 1945.
- (6) Méndez, A.—Método para medir la situación sociocultural de las familias rurales centroamericanas y su aplicación a los programas de salud. Enviado para publicación a *Arch. Latinoamer. Nutr.*
- (7) Horwitt, M. K., C. C. Harvey, O. W. Hills & E. Liebert.—Correlation of urinary excretion of riboflavin with dietary intake and symptoms of ariboflavinosis. *J. Nutrition*, 41: 247-264, 1950.
- (8) Scrimshaw, N. S., M. Trulson, C. Tejada, D. M. Hegsted & F. J. Stare.—Serum lipoprotein and cholesterol concentrations. Comparison of rural Costa Rican, Guatemalan and United States populations. *Circulation*, 15: 813, 1957.
- (9) Scrimshaw, N. S. & M. A. Guzmán.—Diet and atherosclerosis. *Lab. Invest.*, 18: 623-628, 1968.