

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y  
EPIDEMIOLOGIA (SECCION DE NUTRICION)

***Cambios del colesterol sérico  
en un grupo de obreros  
cortadores de caña de  
azúcar (macheteros)  
durante la zafra***

Por los Dres.

DRAGO REICHL,(25) ALEJANDRINA  
CABRERA.(26) CLARA E. GARCÍA(27) JOHN  
GAY,(28) GLADYS MATEO DE AGOSTA,(\*\*)  
MARINA MOSQUERA!\*\*) YOLANDA PRIETO,(29)  
MARINA RODRÍGUEZ.(\*\*\*)

Entre los principales factores que regulan el nivel de colesterol sérico se consideran la dieta,<sup>1</sup> la actividad física o el equilibrio entre ambos<sup>2</sup> y el stress.<sup>1</sup>

En personas no internadas es muy difícil medir cuantitativamente la dieta y la actividad física y todavía más difícil resulta si se quiere considerar otros factores importantes, como el stress u otros. Por esa razón muchos de los actuales conocimientos de esta materia se han obtenido analizando grandes grupos de poblaciones, como por ejemplo el trabajo de Keys et al,<sup>4</sup> el de Stiibb v sus colaboradores,<sup>5</sup> el de Morris.<sup>1'</sup> Debido a la

complejidad del problema, no extraña que algunos hallazgos sean contradictorios, como ya ha señalado por ejemplo Campbell.<sup>1'</sup>

Opinamos que es interesante estudiar a este respecto la dinámica de los cambios de los niveles de colesterol sérico en personas cuyo modo de vida sufre bruscas variaciones en cuanto a sus actividades física y psíquica y a su nutrición. Anteriormente habíamos investigado dicho fenómeno en un grupo de jóvenes adultos en los cuales había mejorado la nutrición y disminuido la actividad física<sup>7</sup>. Ahora hemos tenido la oportunidad de estudiar los cambios del colesterol sérico en un grupo de obreros cortadores de caña de azúcar (macheteros) , es decir, adultos que han modificado considerablemente su regimen de vida y cuya nutrición, según nuestra observación, ha correspondido a grosso modo a su gasto energético.

MÉTODOS Y MATERIALES

*Sujetos*

Los macheteros descritos en este trabajo formaban parte de una muestra al azar tomada de 350 macheteros del

---

25 Instituto de Química Médica. Facultad de Medicina de la Universidad Carolina, Praga. Checoslovaquia. Asesor (entonces) de la Sección de Nutrición del Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Infanta y Crucero del Ferrocarril, La Habana, Cuba.

26 Profesional técnico de Química, Sección de Nutrición del INHEM. Infanta y Crucero del Ferrocarril, Habana, Cuba.

27 Médico de la Sección de Nutrición del INHEM. Infanta y Crucero del Ferrocarril, Habana, Cuba.

28 Jefe de la Sección de Nutrición del INHEM. Infanta y Crucero del Ferrocarril, Habana, Cuba.

(\*\*\*)\*) Dietista, Sección de Nutrición del INHEM. Infanta y Crucero del Ferrocarril, Habana, Cuba,

Batallón Nacional de la Central de Trabajadores de Cuba. Fueron visitados tres veces durante la zafra de 1967: en enero, a mediados de marzo y a fines de abril, oportunidades que correspondían con el comienzo, mediado y terminación de su labor en la misma. Solamente 35 de ellos, o sea, el 10% de todos los obreros, se pudieron investigar en forma reiterada en las tres visitas, pero no a todos éstos se logró extraerles muestras de sangre, así que sólo los sueros de 23 macheteros fueron obtenidos y analizados repetidamente las tres ocasiones.

Los macheteros estaban ubicados en tres campamentos grandes y uno pequeño; las condiciones de vida en los campamentos eran muy parecidas. El regimen del día era uniforme, empezándose el trabajo diario alrededor de las 6 a.m., interrumpiéndose a las 11 a.m. para almorzar; después del almuerzo todos descansaban alrededor de 1 hora, reempezando a cortar a las 2 p.m. y terminando aproximadamente a las 6 p.m.

Al comienzo de la investigación la edad promedio de los 23 hombres reportados era de 37 años y el peso corporal promedio estaba entre 90 y 94% del peso standard, lo que corresponde a un eodex de  $8.5 \pm 1.6$ .<sup>8</sup> Todos eran obreros de la industria azucarera acostumbrados al trabajo físico: sin excepción habían tenido experiencia en zafras anteriores, habiendo participado en 5.2 a 4.9 zafras en promedio.

#### *Datos dietéticos*

Los datos dietéticos se obtuvieron por el método de inventariación durante 5 días. El primer día se inventarió todos los alimentos existentes en las despensas y se anotó su peso, y el mismo procedimiento se hizo el último día de la investigación; igualmente se anotó

el peso de todos los alimentos entregados a los campamentos en los cinco días del estudio. Los datos de consumo obtenidos se dividieron por el número de comensales que hubo en estos 5 días para obtener el promedio per cápita. Los alimentos se convirtieron en nutrientes utilizando una tabla de composición de alimentos<sup>9</sup> y algunos valores de nuestros laboratorios y teniéndose en cuenta los desperdicios, utilizando para ello distintos factores de corrección de acuerdo con experiencias en la cocina experimental y en algunos trabajos efectuados en instituciones con alimentación colectiva.

Los datos de la Tabla No. 1 son promedios del suministro neto per cápita diario de alimentos y sus respectivos aportes de calorías y nutrientes principales en los campamentos mayores. Las grasas formaban el 13% de las calorías totales, solamente el 18.6% de las calorías procedentes de carbohidratos eran aportadas por sacarosa, las proteínas suministraban el 11% de las calorías.

#### *Actividad física*

Todos los obreros cortaban la caña para los centros de acopio, donde ésta se despajaba mecánicamente; no la cargaban porque también este trabajo era mecanizado. Esto significa que los macheteros solamente la cortaban y apilaban.

Desconocemos el gasto calórico para cortar una cierta cantidad de caña o el equivalente calórico necesario para cortar la misma durante 1 minuto. Se puede tener una apreciación del gasto energético si tenemos en cuenta que esta tarea se realiza con un machete que pesa aproximadamente 3 kg y que hay que levantar y tirar las cañas a una distancia de aproximadamente 2 metros.

Hemos averiguado las arrobas cortadas por día por cada integrante de la muestra en las tres visitas hechas a los campamentos. Es evidente que el trabajo promedio para cortar 500 arrobas debe ser intenso. La cantidad promedio de arrobas cortadas por cada integrante de la investigación aparece en la Tabla No. 2.

*Examen físico, recolección de sangre y métodos analíticos.*

Todos los macheteros eran examinados por la mañana en ayunas, antes de

comenzar a trabajar. Se le\* bacía historia clínica con un examen físico de rutina, se les medía la tensión arterial y se les pesaba (en la primera visita además de les tallaba).

La sangre se tomaba por venopunción y se transfería a tubos de centrífuga sin anticoagulante, los cuales se colocaban inmediatamente en termos con hielo. El mismo día de la extracción se centrifugaban las muestras y los sueros se congelaban. En este estado se transportaron a nuestros laboratorios, donde se analizó el colesterol por el método de

TABLA No 1  
SUMINISTRO PROMEDIO PER-CAPITA DIARIO NETO DE LOS PRINCIPALES ALIMENTOS  
EN LOS CAMPAMENTOS DE MACHETEROS  
INVESTIGADOS

ALIMENTOS	PERCA PITA DIARIO (parte comes- tible)	Calorías	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)
Carne res fresca	19.05	21.	3.98	.43	.00
Carne conserva	69.8	241.	11.51	20.57	2.54
Bacalao	30.28	23.5	24.94	.84	—
Sardinas	11.	21.5	2.05	1.34	.18
Calamares conserva . . .	15.27	12.	2.50	.14	—
Huevos	13.52	20.	1.42	1.34	.36
Queso	3.9	14.	.90	1.16	.07
Fécula lacteada	20.75	90.	3.22	2.75	13.08
Frijoles	59.96	203.	13.17	1.05	36.44
Arroz	206.67	557.5	14.87	1.23	164.72
Harina de maíz	43.26	157.	3.41	.51	67.83
Pan	335.4	1029.5	31.19	2.34	216.02
Viandas (raíces feculen- tas y plátano)	. 632.09	661.5	9.11	1.50	162.53
Otros vegetales	, 147.46	47.	1.66	.57	10.27
Naranjas	72.75	30.5	.58	.14	7.63
Azúcar	. 174.05	619.5	.69	.87	157.69
Dulce conserva	38.37	107.5	.11	.19	26.49
Aceite	37.97	331.5	.00	37.56	.00
Miscelánea	—	141.	3.90	.36	30.03
PROMEDIO;		4328.5	129.21	74.89	895.88

CORRELACION DE LA VARIACION DEL NIVEL DE COLESTEROL SERICO DURANTE 14 SEMANAS CON SU NIVEL INICIAL EN 23 MACHETEROS.

$r = 0.59$      $p < 0.05$

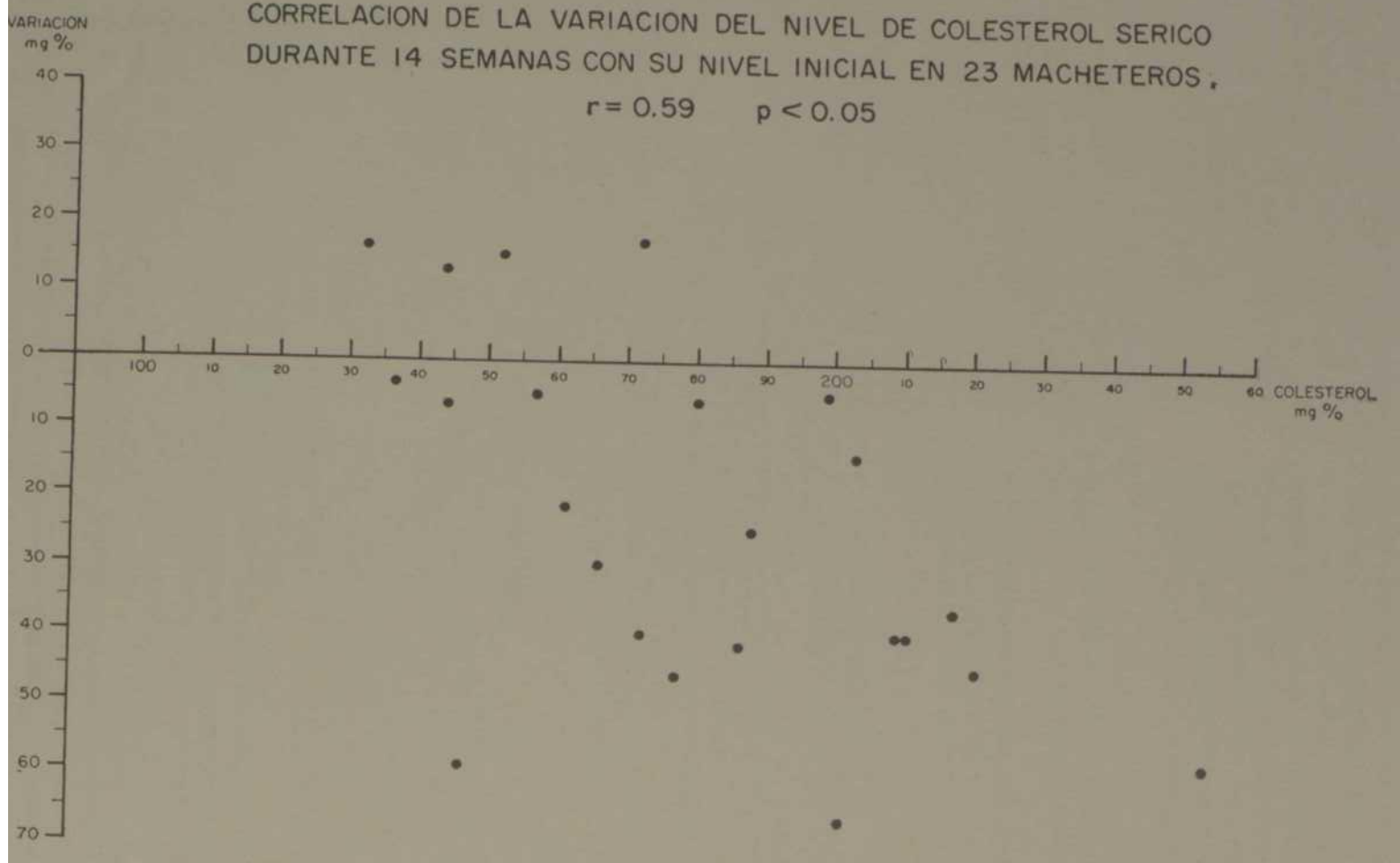


TABLA No. 2

CAMBIOS INDIVIDUALES DE PESO CORPORAL, TENSION ARTERIAL Y RENDIMIENTO

SUCHETERO	P E S O (Kg.)					T.A. (mm Hg)		C A M B I O de la T. A. (con respecto a la primera visita)				RENDIMIEN (arrobas de caña cortada por día)
	I		II		III	I		II		III		II
	Sist.	Diast.	Sist.	Diast.	Sist.	Sist.	Diast.	Sist.	Diast.	Sist.	Diast.	II
E.A.	70	68	-2	68	-2	150	80	0	0	0	-10	900
M.S.	58	60	+2	62	+4	140	95	0	-10	-15	-15	600
J.O.	56	50	-6	50	-6	130	90	-15	-15	-15	-5	1000
E.C.	61	60	-1	60	-1	145	90	-15	-10	-25	-20	1000
N.D.	65	63	-2	64	-1	120	85	-10	-5	-15	-5	500
E.F.	53	54	+1	54	+1	130	75	-10	+5	-10	0	300
D.Z.	65	65	0	65	0	120	90	+5	0	-10	-20	600
C.S.	59	60	+1	60	+1	120	95	+10	-15	-10	-15	400
R.P.	66	63	-3	63	-3	125	85	0	0	-5	-15	600
R.L.	66	65	-1	68	+2	120	80	-10	0	0	0	900
V.S.	58	58	0	60	+2	120	85	+25	0	+10	0	750
M.S.	64	60	-4	61	-3	110	80	+5	+5	+25	0	200
R.D.	70	68	-2	70	0	125	90	+15	+10	+13	-5	700
L.Ch.	54	53	-1	54	0	110	80	+25	0	+25	+15	700
A.M.	72	64	-8	65	-7	120	85	+10	-5	-5	-5	900
L.L.	54	55	+1	56	+2	120	80	+5	-5	0	0	700
B.M.	51	49	-2	50	-1	130	95	-10	-5	+10	-5	350
I.B.	69	65	-4	66	-3	125	100	+25	-5	+19	-10	450
J.B.	61	59	-2	58	-3	120	80	+5	0	+5	-5	200
E.M.	78	74	-4	73	-5	145	100	-15	-10	-25	-20	300
A.V.	56	57	+1	58	+2	165	65	-30	+10	-45	-15	400
G.C.	62	58	-4	59	-3	125	75	+5	+15	0	0	450
P.Q.	61	57	-4	62	+1	110	80	-	-	+15	-5	1000
Medio:	62.1	60.2	-1.9	61.1	1.0	127	85	+ 0.9	- 1.7	- 2.1	- 6.9	604
Desviación estándar	±6.8	±6.0	±2.4	±5.9	±2.8	±13.6	±8.8	±14.0	± 7.4	±16.6	± 8.3	±261
Medio de los valores absolutos de la tensión arterial:						127	85	122	80	125	78	
Desviación estándar:						±13.6	±8.8	± 8.4	± 7.3	±10.7	± 9.1	

Huang y col.<sup>10</sup> y los fosfolípidos con el método de Youngburg y Youngburg."

RESULTADOS

Los cambios de peso y de tensión arterial de los macheteros vistos repetidamente, o sea, en las tres oportunidades. se presentan en la Tabla No. 2. Esta tabla contiene también datos sobre el promedio de arrobos de caña cortadas por cada machetero por día. Se puede

notar que en el primer período de la zafra, entre enero y marzo, hubo un descenso de peso corporal, al cual siguió mi ligero aumento del mismo entre marzo y final de abril. Eso significa que en el segundo período el aporte calórico superó ligeramente el gasto energético. En este último período se suministró en promedio 4300 calorías per cápita por día (Tabla No. 1).

La tensión arterial sistólica se mantuvo constante en el primer período y

TABLA No. 3  
NIVELES DE COLESTEROL Y FOSFOLIPIDOS SERICOS EN LOS MACHETEROS INVESTIGADOS EN ENERO (I), MARZO (II) Y FINAL DE ABRIL (III)

MACHETERO	COLESTEROL mg/100 ml			FOSFOLIPIDOS mg/100 ml		
	I	II	III	I	II	III
E.A.	172	180	132	180	214	166
M.S.	144	170	157	157	194	179
J.O.	217	195	180	210	201	231
E.C.	152	155	167	173	208	210
N.D.	157	154	152	168	-	194
E.F.	136	117	134	148	129	171
D.Z.	172	190	189	180	218	227
C.S.	177	133	131	196	162	182
R.P.	199	146	194	226	209	235
R.L.	145	128	138	210	203	180
V.S.	201	145	134	211	193	178
M.S.	180	214	172	188	252	191
R.D.	166	168	136	200	190	195
L.Ch.	203	201	189	206	204	177
A.M.	188	169	163	228	207	211
L.L.	161	168	138	170	199	151
B.M.	146	134	88	130	191	116
I.B.	210	170	170	177	203	198
J.B.	132	131	149	134	172	155
E.M.	186	173	144	154	188	154
A.V.	252	240	195	221	223	202
G.C.	209	164	169	192	221	219
P.Q.	220	190	176	194	221	190
PROMEDIO	179	167	156	185	200	187
D.S.	±31	±30	±26	±28	±24	±29
SIGNIFICACION ESTADISTICA DE LA DIFERENCIA	1	P < 0.05	1			

disminuyó ligeramente en el segundo. La tensión diastólica disminuyó algo en el primer período y continuó disminuyendo en el segundo, siendo estadísticamente significativa la diferencia entre la primera y última medición ( $P < 0.01$ ). No hubo correlación entre el cambio de peso corporal y el rendimiento del trabajo. Hay que aclarar que no averiguamos el consumo individual de la dieta. Tampoco hubo correlación entre la variación de la tensión arterial y el rendimiento del trabajo.

El colesterol sérico disminuyó significativamente entre enero y abril ( $P < 0.05$ ). No pudimos encontrar ninguna correlación de los cambios de los niveles de colesterol ni con los cambios de peso corporal, ni con los rendimientos en el trabajo, ni tampoco con los cambios de tensión arterial. Pero al confrontar la variación de los niveles de colesterol entre la primera y tercera visitas con los valores iniciales respectivos (Cuadro No. 1), se halló una correlación ( $r = 0.59$ ) que es estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ).

Los niveles de fosfolípidos séricos no presentaron una variación significativa (Tabla No. 3).

#### DISCUSION

La interrelación compleja entre el nivel sérico de colesterol, el esfuerzo físico y psíquico y la nutrición se conoce en términos generales. Algunos autores opinan que la actividad física, si no se acompaña de los correspondientes cambios en el consumo de calorías, afecta dicho nivel.<sup>2</sup> Los datos presentados en este trabajo no corroboran tal hipótesis. Aunque los niveles de colesterol sérico en los macheteros descendieron algo (estadísticamente no significativo) en el período cuando los investigados estaban en un ligero déficit calórico, es decir, cuando bajaron

de peso corporal, dichos niveles continuaron descendiendo aún cuando los macheteros recuperaron parcialmente su peso corporal. No se pudo observar una correlación entre el rendimiento del trabajo los cambios de colesterol sérico. Tampoco hubo una correlación entre el cambio de peso corporal y el nivel de colesterol.

Otros autores opinan que es la calidad de la dieta, especialmente el contenido en grasa de la misma, lo que más afecta el colesterol sérico.<sup>12</sup> La dieta suministrada era rica en calorías, superando por ejemplo algunas normas para personas con trabajo intenso.<sup>13</sup> Era bastante rica en proteína, superando las más exigentes recomendaciones para hombres adultos.<sup>14</sup> El porcentaje de calorías procedentes de las grasas 13% era más bien bajo. La dieta era alta en carbohidratos, pero sólo el 18.6% de las calorías procedentes de este nutriente eran proporcionadas por sacarosa. Es posible que esta dieta haya condicionado parcialmente los cambios del nivel de colesterol sérico.

No podemos olvidar entre otras consideraciones el régimen de vida uniforme que llevaban los macheteros, lo cual ciertamente influyó en los cambios observados.

El valor promedio del nivel de colesterol sérico hacia el cual tendía el grupo investigado era 150 mg% y mientras más se apartaban de dicho valor los valores individuales al comenzar a trabajar en la temporada de zafra, mayor variación se observó en ellos. Merece mencionarse que en dos encuestas nutricionales efectuadas en el medio rural de Cuba<sup>15,16</sup> hemos observado que los hombres adultos tenían en promedio un nivel de colesterol sérico de  $147 \pm 41$  mg% en Baracoa (Oriente) y  $194 \pm 37$  mg% en San

Andrés de Caiguanal (Pinar del Río).

#### RESUMEN

Se estudió los cambios de los niveles de colesterol sérico en un grupo de obreros cortadores de caña de azúcar.

Se investigó la influencia de una modificación brusca del régimen de vida, incluyendo la nutrición, sobre dichos niveles.

Entre el comienzo y el final del período de investigación se halló un descenso estadísticamente significativo del colesterol sérico y de la tensión arterial diastólica.

Se determinó una significativa correlación entre los cambios ocurridos en los niveles

individuales de colesterol sérico y los valores iniciales respectivos.

#### SUMMARY

Changes in serum cholesterol levels were studied in a group of sugar cane cutters.

The influence of a sudden change in their way of life, including nutrition, on these levels was investigated.

A significant decrease in serum cholesterol as well as diastolic blood pressure was found throughout the investigation.

A significant correlation was found between the individual changes in serum cholesterol levels and their corresponding initial values.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Kitz, L. N., J. Stamler, H. Pick*: Nutrition and Atherosclerosis. Lea & Febiger. Philadelphia, 1958.
2. —*Mann, G. J., K. Tiel, O. Huyes and D. Bruno*: Exercise in the disposition of dietary calories. Regulation of the serum lipoprotein and cholesterol levels in human subjects. *New England J. Med.*, 253: 349, 1955.
3. —*Morris, J. V., J. A. Heady and P. A. Raffie*: Physique of London Busmen, Epidemiology of Uniforms. *Lancet*, 2: 569, 1956.
4. —*Keys, A. J., T. Anderson, M. Aresu, G. Büürck, J. F. Ilrock, B. Bronte Steicart, F. Fidanzu, M. Haney, H. Malmros, H. Pappi, T. Posteli, B. Swann and A. del Vecchio*: Physical activity and the diet in populations differing in serum cholesterol. *J. Clin. Invest.*, 35: 1173, 1956.
5. —*Stubb, S. C., J. R. Mac Donough, B. G. Greenberg and C. G. Hames*: The relationship of nutrient intake and exercise to serum cholesterol levels in white males of the Evans County, Georgia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 16: 238, 1965.
6. —*Campbell, D. E.*: Influence of diet and physical activity on blood serum cholesterol of young man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 18: 79, 1966.
7. —*Cabrera Hernández, A., E. Fernández García, D. E. Monté Cardero, D. Reichl*: Los efectos del cambio de nutrición sobre el peso y los lípidos sanguíneos en jóvenes adultos de origen rural. *Rev. Cubana Med.*, 5: 427, 1966.
8. —Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense: Manual for Nutrition Surveys, second edition, National Institutes of Health, Bethesda, Md., 1963.
9. *Leung, W. ff., M. Flores*: Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, 1961.
10. —*Huang, T. C., C. P. Chen, V. Weejer and A. Rajfery*: A stable reagent for the Lieberman Burchard reaction. Application to rapid serum cholesterol determination. *Analit. Chem.*, 33: 1405, 1961.
11. —*Youngburg, G. E., M. V. Youngburg*: Phosphorus metabolism; system of blood phosphorus analysis. *J. Lab. Clin. Med.*, 158, 1930.
12. —*Bronte Steuxirt, B.*: Dietary fats, in Brock, J. F.: Recent Advances in Human Nutrition. Little, Brown and Co., Boston, 1961.
13. —Normas Dietéticas Canadienses Abreviadas. citado por Burton, B. T.: Nutrición Humana, Public. Ciemif. No. 146, OPS/ OMS, 1966.
14. —Recommended Dietary Allowances, sixth revised edition, National Academy of Sciences, National Research Council, Public. 1146, Washington, D. C., 1964.
15. —*García C., H. Alonso, A. Cabrera, Y. Díaz, y. Prieto, M. Rodríguez, E. Salcedo, D. Reichl*: Algunos datos nutricionales sobre dos barrios de Baracoa. *Rev. Cuban. Med.*, 5: 427, 1966.
16. —Encuesta Nutricional de San Andrés de Caiguanabo, Ministerio de Salud Pública. Habana, 1967.