

## Modificaciones de las lipoproteínas del plasma después del uso dietético de la oleína de palma en adultos sanos

Virgilio Bosch, Ada Aular, José Medina, Neptalí Ortiz, Rafael Apitz

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Central de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC- Venezuela

**RESUMEN.** Desde hace mucho tiempo se conocen los efectos dañinos de los ácidos grasos saturados sobre los niveles de colesterol y triglicéridos de la sangre, pero investigaciones recientes han desarrollado nuevos conceptos sobre el problema. El objetivo del presente estudio fue conocer el efecto del consumo de la oleína de palma sobre los niveles de triacilglicéridos y colesterol plasmáticos y de las fracciones lipoproteicas en individuos sanos de ambos sexos. **Materiales y método:** A 60 individuos, 45 hombres y 15 mujeres, entre 19 y 45 años, divididos en tres grupos, se les administraron diferentes tipos de grasas durante 12 semanas: al grupo mezcla (GM), se le administró aceite, margarina y mayonesa, preparadas con oleína al 50%, el grupo oleína (GO) consumió grasas preparada con oleína al 100% y el grupo control (GC) consumió grasas de uso habitual en la población. Las dietas proporcionaron entre el 25% y 30% de las calorías provenientes de las grasas. Se obtuvieron muestras de sangre para el análisis de los lípidos al inicio y al final del estudio. Las concentraciones de colesterol y triacilglicéridos plasmáticos se determinaron por métodos enzimáticos y las lipoproteínas (VLDL, LDL, y HDL) por ultracentrifugación. **Resultados y discusión:** Al comparar las medias de los grupos no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en los lípidos de la sangre. Las diferencias individuales muestran un ligero aumento de las VLDL-C en el GO comparado con el GM y el GC. No se encontraron diferencias en la concentración de LDL. **Conclusiones:** Estos resultados aportan evidencias para diferenciar los efectos entre los aceites vegetales saturados como el de coco y la oleína de palma, por lo que se recomienda no extrapolar los efectos de un tipo de aceite a otro en lo que respecta a la elevación del CT sanguíneo. **Palabras clave:** Colesterol total, triacilglicéridos, dieta, oleína de palma.

**SUMMARY. Modifications of plasma lipoproteins after use of palm olein in the diet of a group healthy adults.** Although saturated fat acids have long known to have harmful effects on cholesterol and triacylglycerides levels in blood, new concepts have emerged from recent research on this matter. The purpose of this study was to know the effect of the consumption of palm olein on triacylglycerides and cholesterol levels as well as lipoprotein fractions in the blood plasma of healthy individuals from both sexes. **Materials and methods:** Different types of fats were administered for 12 weeks to 60 subjects, 45 male, 15 female, between 19 and 45 years of age, who were divided into three groups: the mix group (MG) was administered oil, margarine, and mayonnaise prepared with 50% olein; the olein group (OG) consumed fats prepared with 100% olein; and the control group (CG) consumed regular fats of customary use by the population. The diets provided 25 to 30% of calories. Blood samples were obtained for lipid analysis at the beginning and the end of the study. Plasma triacylglycerides and cholesterol concentrations were determined by means of enzyme and lipoprotein methods (VLDL, LDL; and HDL) by ultracentrifugation. **Results and discussion:** By comparing the groups' means no significant differences were found ( $p > 0.05$ ) in blood lipids. Individual differences show a slight increase in VLDL-C in OG compared to MG and CG. No differences were found in LDL concentration. **Conclusions:** These results contribute evidence to differentiate between the effects of saturated vegetable oils, such as coconut oil, and of palm olein. The authors recommend not extrapolate the effects of type of oil to another in connection with TC increase in blood.

**Key words:** Total cholesterol, triacylglycerides, diet, palm oil.

### INTRODUCCION

Para la década de los años 60 ya se conocían los trabajos metabólicos que habían sentado las relaciones entre el consumo de ácidos grasos de la dieta y la concentración del colesterol del plasma (1-3) y se tenía claro el concepto que el proceso de la aterogénesis dependía, entre otros factores, del colesterol del plasma (4). Como consecuencia de estas investigaciones se estableció una expresión cuantitativa probable del cambio de la concentración del colesterol del

plasma al cambiar los ácidos grasos de la dieta. Se llegó a pensar que bastaba con conocer la relación P/S de una dieta para conocer su influencia sobre los lípidos del plasma. Sin embargo, investigaciones posteriores indicaron que el ácido oleico podía producir un descenso del colesterol del plasma de la misma magnitud que el linoleico (5). Además se observó que el ácido estearico, que es un ácido graso saturado no aumentaba la concentración del colesterol del plasma, mas bien podía inducir un descenso de éste, al sustituir a otros ácidos grasos saturados (6). Mas recientemente, Hayes y sus

colaboradores han mostrado que el ácido palmítico, otro de los ácidos grasos saturados abundantes en los alimentos como el aceite de palma, tampoco tiene una influencia marcada en muchas condiciones nutricionales, hasta el punto que en la fórmula de predicción del colesterol del plasma en primates, Hayes (7) establece que la influencia del palmítico es tan insignificante en esas condiciones, que desaparece de la expresión de regresión y ocupa aquí un rol predominante el ácido mirístico. Hayes y colaboradores al hacer un metanálisis de numerosas investigaciones en humanos, consideran que el ácido palmítico comienza a tener influencia en el colesterol del plasma cuando su valor es superior a los 200 mg/dL. Estos autores establecen, además, que la influencia beneficiosa del linoleico alcanza un límite cuando llega a 75% de las calorías totales, de ahí en adelante ya no influye mucho en el colesterol del plasma (7). Esta importante información establece la gran diferencia entre el aceite de palma y las grasas animales; estas últimas tienden a tener una proporción considerable de ácido mirístico, mientras el aceite de palma tiene menos del 1%.

En lo que respecta a Venezuela, podría decirse que la población obtiene de las grasas cerca del 30% de las calorías diarias, repartidas casi por igual entre grasas vegetales y animales (8). Una parte importante de las primeras está representada por el aceite vegetal comestible (30 mL/p/d), puro o mezclado, el cual constituye la principal fuente de los ácidos grasos de la dieta.

A mediados de la década de los años 70, comienza en el país una merma en la producción de aceite de ajonjolí, principal aceite comestible hasta entonces, lo cual obligó a pensar en la importación de materia prima oleaginosa para reemplazar la producción nacional en descenso. En ese momento, dos grandes productos mantenían el ritmo creciente más alto en el mundo: el aceite de palma y el de soja, por lo que el interés se centró en estas dos posibilidades.

De acuerdo a la composición de los ácidos grasos que aparece en la Tabla 1, se puede deducir que si en Venezuela se sustituyera el aceite de ajonjolí por palma, se produciría un descenso de ácidos grasos poliinsaturados y un ascenso de los ácidos grasos saturados. Es oportuno indicar que la mayoría de los trabajos que han conducido a estas predicciones cuantitativas se han hecho con consumo del orden del 30% o más de las calorías en forma de grasa. No se conoce con certeza como variarían las fórmulas mencionadas anteriormente al variar el contenido total de grasa de una dieta, el contenido de fibra, de tocotrienoles, tocoferoles, de ácidos grasos "trans" y distintos minerales. Es por ello que en este estudio se propuso investigar el efecto de una grasa altamente saturada como la oleína de palma en individuos sanos, normocolesterolémicos, sobre la concentración de lípidos y lipoproteínas del plasma a través de la administración de dietas preparadas con oleína de palma.

TABLA 1  
Composición porcentual en ácidos grasos de algunos aceites vegetales comestibles

Aceite vegetal	Acidos grasos		
	Poliinsaturados	Monoinsaturados	Saturados
Oleína de palma	10,9	39,0	50,0
Ajonjolí	45,6	38,9	15,5
Soja	61,3	22,4	16,4
Algodón	53,1	19,3	27,5
Maíz	51,8	32,6	15,6
Girasol	66,4	21,3	12,2

Fuente: Cottrel RC. Am.J.Clin Nutr: 53:989S-1009S

## MATERIALES Y METODOS

### Diseño experimental

El diseño experimental fue tipo doble ciego, y consistió en administrar dietas preparadas con distintos tipos de grasa a 60 individuos sanos, 15 mujeres y 45 hombres; entre las edades de 19 y 45, años quienes se prestaron voluntariamente a participar en el estudio. La mayoría de ellos procedía de El Zamuro, población rural distante 25 minutos de la Ciudad de Maturín, Estado Monagas, Venezuela, en la cual se desarrolló el estudio.

Antes de someterse a los exámenes previos para determinar su elegibilidad, todos los voluntarios firmaron estar acuerdo de participar en el estudio, de conformidad al protocolo de Helsinki.

### Grupo de estudio

Los 60 voluntarios fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos para la administración de las dietas experimentales: El grupo Control recibió la dieta preparada con aceite vegetal, mayonesa y margarina especialmente elaborada con aceite de soja y girasol en iguales proporciones. El grupo Mezcla, recibió dietas preparadas con grasas que contenían 25% aceite de soja, 25% aceite de girasol y 50% oleína de palma y un tercer grupo, llamado Oleína, recibió dietas preparadas con grasas provenientes en 100% de oleína de palma.

### Alimentación de los voluntarios

Una encuesta dietética para caracterizar el tipo de alimentos consumidos por el grupo seleccionado, permitió ajustar los menús a los hábitos de los voluntarios. Estos menús consistieron en preparaciones basadas en recetas típicas venezolanas distribuidas en diez menús que se rotaron cada dos semanas. Las comidas se elaboraron con alimentos frescos adquiridos en mercados locales a los que se le añadía

la grasa de acuerdo a indicaciones escritas. Las dietas debían suministrar 65%, 1.600 Kcal, de la energía diaria requerida por cada individuo, cuyas necesidades fueron calculadas siguiendo la metodología FAO/OMS/UNU, reportada en la Publicación Serie de Informes Técnicos N° 724, Ginebra, 1985 (9). Se estableció el criterio que las proteínas aportarían entre el 15% y 17% de las calorías, las grasas entre el 25% y el 28% y el resto, los hidratos de carbono.

Se sirvieron dos comidas diarias (almuerzo y cena) a cada sujeto, de lunes a viernes en un local organizado como comedor cerca de la cocina experimental donde fueron preparadas las comidas por personal adiestrado y supervisado permanentemente. Los fines de semana y días feriados del periodo de estudio, los voluntarios tenían absoluta libertad de consumir cualquier alimento. Las dietas se suministraron durante 12 semanas y la asistencia a las comidas fue controlada diariamente por nutricionistas, quienes además tallaron y pesaron a los voluntarios al inicio del estudio y llevaron un control semanal del peso corporal.

A fin de llevar control del añadido de las grasas experimentales a los alimentos se tomaron muestras al azar de la comida servida, las cuales después de ser homogeneizadas en el sitio de la recolección, fueron analizadas en el Laboratorio de Lipidología del Instituto de Medicina Experimental de la UCV, donde se les determinó el contenido de ácidos grasos por la técnica de cromatografía en fase gas/líquido en columnas empacadas con Chromosorb/PEGA-5% en un cromatógrafo Hewlett-Packard, USA, 5880-A, después de la extracción de los lípidos con el sistema de solventes cloroformo-metano-agua, transmetilación con ácido sulfúrico en metanol y extracción con el sistema de solventes cloroformo-metano-agua, utilizando butil hidroxitolueno como antioxidante. Los isómeros trans se analizaron con una columna capilar de 30m de Alletech Heliflex AT225, Houston, USA. El contenido de ácidos grasos de las diferentes muestras se discute y explica en una publicación anterior (10).

#### Determinación de lípidos y lipoproteínas plasmáticas

Después de un ayuno aproximado de 12 horas se tomaron tres muestras de sangre a cada individuo, con etilendiamintetracetato de sodio en tubos Vacutainer® BD. Las muestras de plasma se separaron inmediatamente en una centrifuga refrigerada y se trasladaron en hielo para el laboratorio. Las determinaciones de colesterol y triacilglicéridos se realizaron por triplicado con equipos enzimáticos de Boehringer-Manhein®, Alemania. Las lipoproteínas plasmáticas se analizaron por ultracentrifugación de acuerdo a la técnica descrita en detalle en una publicación anterior (11).

#### Análisis de los resultados

Para comprobar las diferencias en los valores se utilizó el programa Excel 2000 de Microsoft®.

### RESULTADOS

La Tabla 2 muestra el promedio de edad e índice de masa corporal de los sujetos estudiados y distribuidos en cada grupo. De los 60 sujetos iniciales, 45 terminaron el estudio, 15 corresponden al grupo Mezcla, 17 al grupo Control y 13 al grupo Oleína. Las razones para la deserción fueron variadas, entre las que se incluye la preñez de dos mujeres. La asistencia de los voluntarios que permanecieron en el estudio fue continua hasta el final.

TABLA 2  
Edad e índice de masa corporal en los sujetos al inicio y final del estudio. Promedio  $\pm$  Desviación típica

Grupo	Edad (años)	Índice de masa corporal (Inicial) (1)	Índice de masa corporal (Final) (2)
Control	26,0 $\pm$ 4,6	23,9 $\pm$ 3,86	22,72 $\pm$ 1,98
Mezcla	29,0 $\pm$ 8,2	24,0 $\pm$ 2,62	24,79 $\pm$ 2,52
Oleína	28,8 $\pm$ 6,5	22,6 $\pm$ 2,17	24,35 $\pm$ 3,92

(1) N= 20 (2) NC= 17; NM = 15; y NO = 14

En las Tablas 3 y 4 se muestran las concentraciones promedio de Triacilglicéridos (TG), Colesterol Total (CT) y de las Lipoproteínas HDL, LDL, VLDL, al inicio y final del experimento separados por sexo. Los valores de TG resultaron menores al final del estudio para las mujeres de los tres grupos experimentales y en cuanto a los hombres aumentó solo el correspondiente al grupo control. Se evidencian también diferencias en cuanto al sexo para las cifras del CT; mientras los valores de las mujeres experimentaron un descenso de los valores iniciales, en los hombres mostraron un aumento, sin embargo las diferencias entre los valores al inicio y al final no resultaron estadísticamente significativas. Es notorio que al final del experimento los valores de colesterol total del plasma no sufrieron modificaciones significativas en hombres y mujeres en los tres grupos, y que además se encuentran por debajo de 200 mg/dL., pues se esperaba que una dieta como la suministrada al grupo oleína debía aumentar de colesterol plasmático en 20 mg/dL por su alto contenido de ácidos grasos saturados, predicción basada al aplicar las formulas para calcular el incremento del colesterol del plasma propuesta por Hegsted (3), lo que no pudo comprobarse en este estudio. En cuanto a las concentraciones de colesterol

de la VLDL indicaron valores significativamente menores al final del experimento tanto en las mujeres como en los hombres del grupo control. En la Figura 1 se presentan las variaciones de colesterol de la VLDL.

TABLA 3

Concentración de triacilglicéridos, colesterol total y colesterol en las lipoproteínas del plasma, al inicio y a los 90 días de dieta. Sexo femenino

	Grupo oleína(1)		Grupo mezcla (2)		Grupo control (3)	
	Inicio	90 Días	Inicio	90 días	Inicio	90 días
Triacilglicéridos (mg/dl)	88±17	74±13	71±14	55±5	101±15	62±11
Colesterol total (mg/dl)	161±8	169±11	138±8	133±5	178±14	160±12
Colesterol-vldl (mg/dl)	33±12	25±8	25±6	15±2	34±7	16±2
Colesterol-ldl (mg/dl)	87±9	106±10	77±6	83±9	98±9	102±11
Colesterol-hdl (mg/dl)	42±4	38±2	36±2	35±3	46±4	43±2

(1) N= 13 (2) N= 15 (3) N= 17

TABLA 4

Concentración de triacilglicéridos, colesterol total y colesterol en las lipoproteínas del plasma, al inicio y a los 90 días de dieta. Sexo masculino

	Grupo oleína		Grupo mezcla		Grupo control	
	Inicio	90 Días	Inicio	90 días	Inicio	90 días
Triacilglicéridos (mg/dl)	99±10	74±6	92±9	88±10	92±13	117±22
Colesterol total (mg/dl)	153±7	165±5	174±11	178±13	159±12	161±4
Colesterol-vldl (mg/dl)	22±5	34±5	33±4	21±5	34±4	22±4
Colesterol-ldl (mg/dl)	90±5	95±7	99±10	114±16	81±9	97±9
Colesterol-hdl (mg/dl)	42±3	36±2	44±3	43±2	43±2	42±2

La lipoproteína con mayor potencial aterogénico, la LDL, adquiere valores por debajo de 115 mg/dL. Al calcular las diferencias individuales de esta fracción, se observó un incremento estadísticamente no significativo de las concentraciones, tanto en hombres como mujeres de todos los grupos. En la Figura 2 se presentan las variaciones de colesterol de la LDL. En cuanto al colesterol de la HDL, se encontraron concentraciones iniciales mayores a 35 mg/dL, con una leve tendencia a la disminución hacia el final del experimento, sin embargo esas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En la Figura 3 se presentan las variaciones de colesterol de la HDL.

FIGURA 1

Diferencia de la concentración de colesterol en la VLDL. Datos pareados entre los 90 días de dieta y el valor inicial.

Media ± E.E. en mg CT-VLDL/dLplasma.

Diferencia significativa entre los grupos A y B con  $p < 0,05$ .

Entre los grupos A y C con  $p < 0,01$

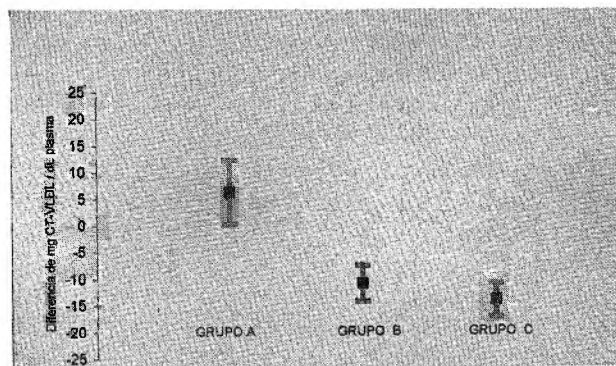


FIGURA 2

Diferencia de la concentración de colesterol en la LDL. Datos pareados entre los 90 días de dieta y el valor inicial.

Media ± E.E. en mg CT-LDL/dLplasma.

No hay diferencia significativa entre los grupos

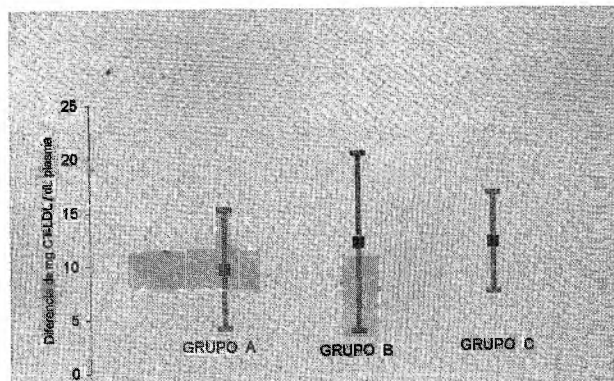
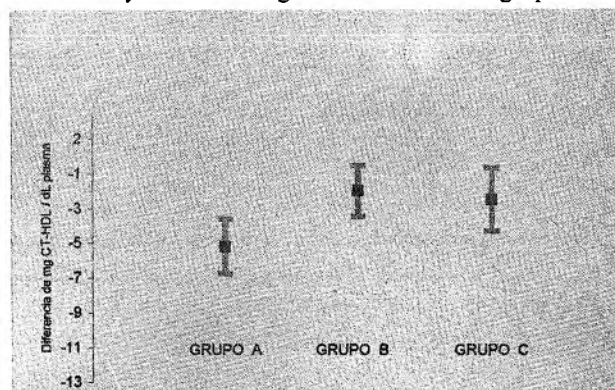


FIGURA 3

Diferencia de la concentración de colesterol en la HDL. Datos pareados entre los 90 días de dieta y el valor inicial.

Media ± E.E. en mg CT-HDL/dLplasma.

No hay diferencia significativa entre los grupos



## DISCUSION

La reducción del colesterol total y de la fracción LDL por modificaciones de la dieta ha sido tema de interés de numerosos estudios, ya que las reducciones considerables del tipo y cantidad de la grasa dietética está claramente asociada con la disminución de los niveles del colesterol total del plasma. Sin embargo todavía persiste mucha controversia acerca de los efectos individuales de cada tipo de ácido graso, enfocándose la atención en cual sería el grado de reducción de la cantidad total de ácidos grasos saturados, el nivel óptimo deseable de los poliinsaturados y la función de los ácidos grasos monoinsaturados. Hasta ahora la mayoría de las investigaciones sobre el efecto de las grasas en la nutrición humana, han concluido que un alto consumo de ácidos grasos saturados tiene efecto negativo en la salud, condicionando el establecimiento de enfermedades crónicas degenerativas.

Es por ello que en este estudio se exploró de manera prolongada los efectos que produciría el reemplazo de la grasa de uso habitual en la dieta, por una grasa altamente saturada, como la oleína de palma, en individuos normocolesterolémicos. Se esperaba que el consumo de estas grasas, en una proporción del 50% ó 100% produciría un aumento considerable en el colesterol total y de la fracción LDL en los individuos participantes que comenzaron el estudio con valores de CT muy bajos. Sin embargo, los promedios del CT plasmáticos para los individuos de los tres grupos estuvieron por debajo de 200 mg/dL. De acuerdo a las formulas de predicción del colesterol propuesta por Hegsted (3) se podría esperar que una dieta como la suministrada al grupo oleína debía producir un aumento del CT del orden de los 20 mg/dL, lo que no se pudo comprobar en este estudio, encontrándose un incremento cercano a los 10mg/dL en promedio. Estos resultados coinciden con los reportados por Sumdran, Honstran y col., quienes realizaron un experimento controlado similar al que aquí se reporta, en el que investigaron el efecto de la sustitución del 70% de la grasa de la dieta holandesa por aceite de palma, encontrando que las concentraciones de CT, LDL-C y TG no sufrieron modificaciones significativas, mostrando además una mejoría del perfil de riesgo cardiovascular asociado a las lipoproteínas (12). Mas recientemente Herber y Col., (13) coinciden también con resultados similares a los encontrados en el presente estudio. Ellos evaluaron durante tres semanas, en hombres sanos norte americanos el efecto sobre los lípidos y proteínas del plasma, de dietas enriquecidas con aceite de palma, aceite de coco y aceite de soja hidrogenado y no observando cambios significativos en las proteínas ApoAI y ApoB, CT y LDL-C en los sujetos que recibieron la dieta con el aceite de palma. Marzuki y col. (14) evaluaron el efecto del consumo de alimentos que contenían aceite de palma o soja en jóvenes voluntarios que sufrían de

hipercolesterolemia y los resultados indican que la dieta con aceite de soja produjo una elevación mayor del colesterol total que el aceite de palma y además incrementó la concentración de LDL-C. Sin embargo cuando se aplicaron las mismas dietas a un grupo de individuos jóvenes con niveles normales de colesterol sanguíneo, encontraron que ambas dietas no modifican las concentraciones de colesterol.

En Venezuela, no se habían realizado hasta ahora, estudios similares en humanos, sólo se han reportado estudios en animales cuyos resultados no pueden compararse a los encontrados en esta investigación.

Los resultados del presente trabajo, así como los numerosos estudios sobre la materia refuerzan la tesis que el aceite de palma no puede equipararse en cuanto a sus efectos sobre el colesterol plasmático con el aceite de coco. El aceite de palma puro así como la oleína extraída del mismo aceite es un producto natural que se viene consumiendo desde hace mas de 5000 años (15) y actualmente se usa en todo el mundo como aceite y como componente de margarinas y materias grasas. También se añade como componente secundario a las mezclas de grasas que se usan para la fabricación de una gran cantidad de productos alimenticios. En lo que respecta a la Región Latinoamericana el aceite y la oleína de palma se consume abundantemente en Costa Rica y Ecuador. En Venezuela se están utilizando estas grasas en la fabricación de galletas, y otro productos de panaderías así como en la elaboración de aceites comestibles. En conclusión se podría decir que a la luz de las investigaciones mas recientes pareciera que no hay suficiente evidencia científica que sustente los supuestos efectos dislipémicos atribuidos al aceite de palma por lo que no parece prudente equipar este aceite con el de coco, en cuanto a sus efectos sobre el colesterol sanguíneo.

## REFERENCIAS

1. Arens EH, Insull W, Bloomstrand R, Hirsch J, Tsaltas TT, Peterson, ML. The influence of dietary fats on serum lipids in man. *Lancet* 1957;1:943-53.
2. Keys A, Anderson JT, Grande F. Prediction of serum-cholesterol responses on man to changes in fats in the diet. I. Iodine values versus 25-P. *Metabolism*. 1965;14:776-87
3. Hegsted DM, Mc Gandy RB, Myers ML, Stare FJ. Quantitative Effects of dietary fats on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr* 1965;17:281-95.
4. Keys A. Editor Coronary Heart Disease in Seven Countries. *Circulation* 1970;41(1Suppl):11-211
5. Mattson FH, Grundy SM. Comparison of effects of dietary saturated monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J Lipid Res* 1985; 26:1914-202
6. Bonanome A, Grundy SM. Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *N Engl J Med* 1988; 318:1244-8

7. Hayes KC, Khosla P. Dietary fatty acid thresholds and cholesterolemia. *FASEB J* 1992;6:2600-7.
8. INN/ULA. Hojas de Balance de Alimentos. 1990-1997.
9. FAO/OMS. Serie de Informes Técnicos N° 724, Ginebra, 1985.
10. Aular A, Bosch V, y Ortiz N. Ácidos grasos en comidas típicas venezolanas preparadas con diferentes aceites vegetales. *An Venez Nutr.* 1999;(12):23-27.
11. Bosch V, Rodríguez M, Geron N. Características de las dislipoproteinemias mas frecuentes en Venezuela estudiadas mediante análisis de ultracentrifugación preparativa. *Invest Clin* 1987:5-19.
12. Sundram K, Honstra G, Van Houwelingen AC, Kester ADM. Replacement of dietary fat with palm oil. Effect on human serum lipids, lipoprotein and apolipoprotein. *Brit J Nutr.* 1992; 68:677-92.
13. Herber D, Ashley JM, Solares ME, Wang HJ, Alfin-Slater RB. The effects of palm oil enriched diet on plasma lipids and lipoprotein in healthy young men. *Nutr Res.* 1992; 12:53S-59S.
14. Mazurki A, Arshad F, Abdul Razak T, Haarin K. Influence of the dietary fat on plasma lipid profile of Malaysian adolescents. *Am J Clin Nutr* 1991;35 (4 Supl): 1010S-1014S.
15. MacFarlane, Swetman AA and Coursy DG. Comparison of traditional and industrial palm oil. Secretariat and Observes Papers, Appendix 4, Report N°4. In: *Proceedings of Second African Palm Oil Processing Workshop, Nigeria, FAO, Rome, 1984.*

Recibido: 06-06-2001

Acepado: 06-02-2002