

## Características nutricionales de una galleta formulada con plasma sanguíneo de bovino como principal fuente proteica

*Enrique Márquez Salas, Betty Benitez Payares, Negda Méndez Gil, Lisbeth Rangel Matos, Ida Medrano, Inés Venencia, Pedro Izquierdo, Romer Romero, Haydeé V. Castejón*

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

**RESUMEN.** El objetivo de este trabajo fue evaluar las características nutricionales de una galleta formulada con plasma sanguíneo de bovino como fuente principal de proteína. Se preparó una mezcla con plasma de bovino, harina de trigo, azúcar o sal, condimentos y aceite vegetal. La mezcla fue colocada en bandejas y horneada a 120°C durante 1 hora. Al producto final se le determinó humedad, grasa, proteína, carbohidratos, contenido calórico, cenizas, hierro, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, digestibilidad aparente, relación eficiencia proteica (PER), aceptabilidad y tolerancia. Los resultados indican que 100 g de la galleta contienen 5g de humedad, 16g de grasa, 16g de proteína, 61,4g de carbohidratos, 408,2 Kcal de energía metabolizable, 1,59g de cenizas, 1,9mg de hierro y 6,59g de aminoácidos esenciales. Los ácidos grasos poliinsaturados se encuentran en mayor proporción que los ácidos grasos saturados. Los resultados indican también que 100g de la galleta aportan por lo menos 20% de los requerimientos diarios de calorías, 24% de hierro y entre el 30 al 50% del requerimiento proteico diario en escolares. La digestibilidad y el PER, evaluados en ratas, fueron de 88,4% y 2,32 respectivamente. La aceptabilidad evaluada en niños fue de 97% y no se reportó intolerancia al producto en un período de seis meses de evaluación. La galleta pudiera ser incluida como complemento proteico y energético en los programas de merienda escolar.

**Palabras clave:** Plasma de bovino, galleta, proteína, calorías, merienda escolar.

### INTRODUCCION

Las dietas de los países en vías de desarrollo se caracterizan por presentar suficiente cantidad de calorías pero son, en general, deficientes en proteínas de origen animal; de allí que los respectivos gobiernos han implementado programas de intervención como los de protección a la madre y al niño; suministros de suplementos nutricionales o lácteos y los programas de merienda escolar. Con respecto a éste último, se pretende suministrar a la población infantil de escasos recursos una proporción de los requerimientos proteicos y energéticos por medio de productos de consumo masivo, fácil preparación y distribución y con un aporte sustancial de proteínas de alto valor biológico. En respuesta a esta situación surge la necesidad de buscar fuentes alternas de proteínas que

**SUMMARY.** Nutritional characteristics of a cookie formulated with bovine blood plasma as a main source of protein. The nutritional characteristics of a cookie formulated with bovine plasma as main protein source was evaluated. Bovine plasma was mixed with wheat flour, sugar or salt, condiments and vegetable oil. The mix was placed in trays and baking at 120°C during 1 hour. Moisture, fat, protein, carbohydrate, metabolizable energy, ash, iron, essential amino acids, essential fatty acids, apparent digestibility, protein efficiency ratio, acceptability and tolerance of the final product were determined. Results indicated that 100g of the cookie have 5g of moisture, 16g of fat, 16 g of protein, 61.4g of carbohydrate, 408.2 Kcal of metabolizable energy, 1.59g of ash, 1.9mg of iron and 6.59g of essential amino acids. Polyunsaturated fatty acids are in higher amount than saturated fatty acids. Results also indicated that 100 g of cookie provide at least 20% of the daily energy requirements, 24% of the iron and between 30 to 50% of the daily protein requirements for children at school age. Its digestibility and PER, tested in rats, were of 88.4% and 2.32 respectively. Acceptability and tolerance, both tested in children, were 97% and 100% respectively. The protein cookie could be included as a protein and energy supply in school meals.

**Key words:** Bovine plasma, protein, calorie, school meals.

permitan la formulación de alimentos con contenido proteico de alto valor biológico y bajo costo. Este problema ha motivado el interés de crear técnicas para la recuperación e incorporación en alimentos, de proteínas de ciertos subproductos (algunos de desecho) que se originan en la industria de los alimentos. Uno de estos subproductos es la sangre animal.

La sangre contiene 18% de proteínas, sin embargo, su utilización en la industria alimentaria ha sido limitada debido al ennegrecimiento y sabor fuerte que le confiere el grupo hemo de los glóbulos rojos a los productos elaborados (1). Por esa razón, se ha planteado la posibilidad de utilizar el plasma sanguíneo (7% de proteína) el cual no causa problemas de color y sabor al producto final. La principal proteína plasmática es la albúmina, la cual contiene todos los aminoácidos esenciales para la dieta humana (2), y posee excelentes propiedades

des funcionales de gelación y emulsificación (2-5). Sin embargo, se han realizado pocos estudios sobre la utilización del plasma sanguíneo para la elaboración de alimentos para consumo humano, y la mayoría de ellos han sido en el área de procesamiento cárnico (1,6,7).

En Venezuela sólo una pequeña proporción de la sangre de animales sacrificados es destinada para el consumo humano; el resto es eliminada como desecho. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características nutricionales de una galleta formulada con plasma de bovino como principal fuente proteica, analizando proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales hierro, contenido calórico, digestibilidad, PER, aceptación y tolerancia.

## MATERIALES Y METODOS

### Obtención del plasma

El plasma se obtuvo por centrifugación de sangre de bovino procedente del frigorífico Industrial Bolívar del Estado Zulia, Venezuela. Se utilizó el tripolifosfato de sodio al 0.2% como anticoagulante (4). Una vez obtenido el plasma, este fue congelado hasta el momento de su utilización.

### Elaboración de la galleta

Los principales ingredientes utilizados para la preparación de la galleta se muestran en la Tabla 1. El producto fue manufacturado de la siguiente manera: el plasma, una vez descongelado, fue sujeto a cocción al vapor por el tiempo suficiente para alcanzar una temperatura interna de 80°C, este tiempo depende de la cantidad de plasma sujeto a cocción; posteriormente se enfrió a temperatura ambiente y se mezcló con el resto de los ingredientes en una licuadora industrial hasta formar una emulsión. La mezcla emulsificada fue colocada en una bolsa de decoración con la cual se transfirió en pequeñas porciones, para darles formas de galleta, en unas bandeja de acero inoxidable. El horneado de éstas se efectuó en un horno DEERAN SR-12 con sistema rotatorio, a 120°C por 1 hora.

TABLA 1  
Ingredientes de la galleta proteica (g/100 g)

Ingredientes	g/ 100g
Plasma bovino	52.17
Harina de trigo	21.7
Azúcar	6.0
Especias o condimentos	2.1
Aceite vegetal	12.3

### Análisis químico

Los contenidos de grasa, proteína, humedad y cenizas del producto final se determinaron de acuerdo a los métodos de análisis de la AOAC (8).

### Determinación de carbohidratos

El contenido de carbohidratos se determinó de la siguiente manera:

$$100 - (\% \text{ grasa} + \% \text{ proteína} + \% \text{ humedad} + \% \text{ cenizas})$$

### Determinación de aminoácidos

Para la determinación de los aminoácidos, la muestra fue hidrolizada a 120°C por 4 horas con HCl 6N.

Los aminoácidos se determinaron por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), para lo cual se utilizó un cromatógrafo marca SHIMADZU Modelo LC-6A.

### Determinación de ácidos grasos

Los lípidos se extrajeron utilizando el método de Folch (9). Los ácidos grasos se determinaron por cromatografía de gas utilizando un cromatógrafo marca SHIMADZU GV-14BFID con columna capilar CBJWAX-W30-100 rellena de sílica fundida. La temperatura del horno fue a 250°C, utilizándose nitrógeno como gas transportador (30 ml/min). El tiempo de retención y el área de las curvas fueron obtenidos con un integrador marca SHIDMAZUC-R4A. La curva de calibración fue preparada para todos los ácidos grasos por inyección de una mezcla de los respectivos ésteres metilados (Supelco Co.).

### Determinación de la energía bruta

La energía bruta fue analizada usando un calorímetro Parr modelo 1261 Isoperibol.

### Determinación de la energía metabolizable

La energía metabolizable se determinó utilizando el método empírico propuesto por Livesey (10). Para ello se multiplicó el porcentaje de carbohidratos y proteínas por 4.0 Kcal, y el porcentaje de grasa por 9.0 Kcal. Se sumó y se multiplicó por el factor (0.9) para considerar la energía perdida en las heces.

### Determinación de hierro

La determinación de hierro se realizó de acuerdo al procedimiento de Granadillo y col (11) utilizando un espectrofotómetro Perkin-Elmer 460; los análisis se hicieron por heptaplicado

### Evaluación biológica

#### Digestibilidad aparente y PER

Se emplearon ratas macho Sprague-Dawley recién destetadas, las cuales fueron colocadas en jaulas metálicas individuales bajo las mismas condiciones ambientales de temperatura, aire e iluminación. Antes de iniciar la investigación las ratas fueron sometidas a un período de aclimatación. Se realizaron tres ensayos de 28 días cada uno. En cada ensayo se utilizaron diez animales, los cuales fueron alimentados con la galleta proteica. El peso de las ratas, del alimento consumido y el de las heces se registró a diario. Al alimento consumido

y a las heces se les determinó el contenido de nitrógeno por el método Kjeldahl descrito por la AOAC (8). Los valores de nitrógeno obtenidos fueron convertidos en su equivalente a proteína ( $N \times 6.25$ ).

La digestibilidad aparente se midió durante los primeros diez días de experimentación utilizando la siguiente ecuación.

$$\% \text{ de Digestibilidad} = \frac{(N \text{ Ingerido} - N \text{ Fecal}) \times 100}{N \text{ Ingerido}}$$

El PER se midió a los 28 días utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{PER} = \frac{\text{Peso ganado (g)}}{\text{Proteína ingerida (g)}}$$

### Aceptación y tolerancia del producto

Para evaluar la aceptación y tolerancia del suplemento proteico se utilizó una población infantil constituida por 202 niños de ambos sexos (F= 99, M=103) de 1 a 8 años de edad, provenientes los de menor edad (1-6 años), del servicio de Educación y Recuperación Nutricional, INN- Hospital Chiquinquirá (Consultas de Despistaje y Control de Desnutrición e Internado) y los mayores (7-8 años) procedentes del Colegio Rómulo Gallegos, ambos ubicados en un barrio de la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia.

Se analizó la condición socioeconómica de esta población por el método de Graffar modificado para Venezuela por Méndez Castellano y Méndez (12), el cual clasifica a las familias en cinco estratos, correspondiendo a la clase alta los estratos I y II, clase medias, Estrato III y clase Obrero-Marginal Estratos IV y V o de pobreza relativa y crítica respectivamente. De este análisis se obtuvo que el 99.5% de la población evaluadora pertenece a estos dos últimos estratos.

Se diagnosticó también el estado nutricional de dicha poblacional basándose en la evaluación clínica y antropométrica considerando las variables: peso, talla, edad y sexo, de acuerdo a la metodología propuesta por la Organización Mundial de la Salud, adaptada para Venezuela por Fundacredesa (13).

De acuerdo al indicador talla/edad el 51.48% de los niños se ubicaron bajo la norma, mientras que con el indicador peso/edad el 28.71% de la población mostró déficit; lo cual indica una alta prevalencia de desnutrición en la población infantil evaluadora. Igualmente la evaluación clínica mostró una alta prevalencia de signos clínicos como palidez cutánea-mucosa (72.72%), disminución pániculo adiposo (38.61%), alteraciones del cabello (32.17%), características comunes de la desnutrición. En la evaluación clínica se hizo también énfasis en los problemas alérgicos, tanto familiares como personales, incluyendo para el estudio sólo aquellos niños sin indicios de infección u otra patología diferente a la desnutrición.

El producto fue suministrado a los niños, a libre demanda, en un período de seis meses, dos veces por semana a los niños internos en el Servicio de Educación y Recuperación Nutricional; y una vez a la semana a los niños atendidos en

consulta externa y a los escolares. Estos últimos recibieron el producto en un promedio de quince veces en los seis meses. Se utilizó el método de observación directa estructurada para determinar la aceptación o rechazo del producto por parte de los niños, expresándose los resultados como porcentaje de aceptabilidad. En cuanto a tolerancia, las reacciones adversas fueron analizadas por anamnesis y examen físico en busca de signos o síntomas a nivel respiratorio, digestivo, piel, mucosas y otros órganos, expresándose los resultados como porcentaje de tolerancia al producto.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La composición proximal, contenido calórico y de hierro en 100g de la galleta proteica se presentan en la Tabla 2. El bajo porcentaje de humedad (5g/100), permite que la galleta pueda ser almacenada a temperatura ambiente, facilitando de esta manera su transporte.

TABLA 2  
Composición proximal, contenido calórico y de hierro en 100 g de galleta proteica

	Valor obtenido
Humedad (g)	5.0 ± 1.0
Grasa (g)	16.0 ± 1.2
Proteína (g)	16.0 ± 1.1
Carbohidratos (g)	61.4 ± 2.2
Contenido calórico (Kcal)	467.0 ± 10
Energía metabolizable (Kcal)	408.2 ± 6.0
Hierro (mg)	1.9 ± 0.4
Cenizas (g)	1.59 ± 0.08

El requerimiento calórico para niños venezolanos en edad escolar se va incrementando desde 1255 Kcal/día en niños de 1-3 años hasta 2091 Kcal/día en niños de 10-12 años (14). Un servicio de 100g de la galleta proteica proporciona aproximadamente 467 Kcal lo cual representaría por lo menos un 20% del requerimiento calórico diario.

Las grasas son fuentes de energía útil para aumentar la densidad calórica de la dieta. Se recomienda que en menores de 16 años, entre el 25% y 30% del total de energía consumida, debe prevenir de las grasas (14), lo cual significaría que para un requerimiento de aproximadamente 2000 Kcal/día, la ingestión de 60-65g de grasa sería suficiente. Analizando la galleta proteica, 100g de ésta contiene 16g de grasa, representando el 26.6% del total de grasa requerida en el día.

En cuanto a la proporción de grasas saturadas, mono y poliinsaturadas el Instituto Nacional de Nutrición recomienda una distribución en partes aproximadamente iguales (33%), aunque las saturadas no deben aportar más del 8% de la energía total (14).

La relación de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados contenidos en la galleta proteica se muestra

en la Tabla 3. Nótese que la mayor proporción corresponde a los ácidos grasos poliinsaturados y que la proporción de ácidos grasos saturados está por debajo del límite máximo señalado, tanto por el Instituto Nacional de Nutrición (14), como por la Asociación Americana Médica del Corazón, la cual recomienda además, reducir el consumo de colesterol y de ácidos grasos saturados, y a su vez incrementar el consumo de ácidos grasos poliinsaturados como un medio para ayudar a reducir los niveles de colesterol en el suero (15).

**TABLA 3**  
Perfil de ácidos grasos en la galleta proteica

	g/100 g del total de ácidos grasos
Total Saturados	22,97
Mirístico	3.00
Palmítico	17.97
Estéarico	2.00
Total monoinsaturados	24.30
Oleico	24.30
Total Poliinsaturados	52.74
Linoleico	50.92
Linolénico	1.82

Con respecto a las proteínas, éstas deben aportar en una dieta entre el 9% y el 14% del total de calorías, siendo deseable que un tercio de las proteínas totales sean de origen animal (14). De acuerdo al Instituto Nacional de Nutrición los requerimientos proteicos para niños van desde 23g por día en menores (1-3 años) hasta 50g en escolares de 10-12 años (14). Una ración de 100g de la galleta con 16g de proteína proporcionaría aproximadamente entre el 30-50% del requerimiento proteico diario en escolares. De allí que su incorporación a la merienda de escolares puede ser de beneficio. La calidad de la proteína depende de su digestibilidad y de la composición de sus aminoácidos esenciales. Estas dos características permiten predecir el valor nutricional de la proteína de la dieta (16). La galleta proteica presentada en este trabajo posee todos los aminoácidos esenciales (Tabla 4) siendo la leucina y la lisina los que se encuentran en mayor proporción.

La FAO (17) y la Academia Nacional de la Ciencia (NAS) de USA (18), han establecido un perfil ideal de aminoácidos esenciales. La diferencia entre ambas instituciones es que la NAS incluye a la histidina como un aminoácido esencial tanto para niños como para adultos. La Tabla 5 muestra la comparación del perfil de aminoácidos esenciales de la galleta proteica, el plasma de bovino y la harina de trigo con el perfil ideal de aminoácidos esenciales propuesto por la FAO y NAS. Cuando se compara el perfil de aminoácidos de la galleta con el patrón de referencia de la FAO, se observa que tanto la isoleucina como los aminoácidos azufrados se encuentran ligeramente por debajo de los requerimientos; sin embargo, cuando se toma como patrón de referencia la NAS, sólo la

isoleucina se encuentra ligeramente por debajo. El hecho de que la galleta proteica contenga todos los aminoácidos esenciales en una concentración tal que reúne los requerimientos de la FAO y la NAS, hacen de este producto una alternativa como complemento de los requerimientos diarios de proteína para los niños en edad escolar.

**TABLA 4**  
Contenido de aminoácidos esenciales en 100g de la galleta

	g/100 g
Histidina	0.5184
Isoleucina	0.4816
Leucina	1.2512
Lisina	1.1232
Metionina + Cisteína	0.4160
Tirosina + Fenilalanina	1.2912
Valina	0.6480
Treonina	0.8576
Total	6.5872

**TABLA 5**  
Comparación del perfil de aminoácidos esenciales de la galleta proteica, plasma de bovino y harina de trigo con el perfil ideal de aminoácidos esenciales reportado por la FAO y la Academia Nacional de la Ciencia (NAS)

	(mg/g de proteína)				
	Galleta Proteica	Plasma	Harina de Trigo	FAO	NAS
Histidina	32.4	38.2	18.3	0	17
Isoleucina	30.1	28.3	34.2	40	42
Leucina	78.2	80.0	65.1	70	70
Lisina	70.2	80.4	25.2	55	51
Met + Cist	26.0	22.1	43.0	35	26
Fen + Tir	80.7	82.3	75.4	60	73
Treonina	40.5	62.2	30.3	40	35
Valina	53.6	56.1	44.0	50	48

La población infantil utilizada para la evaluación de la galleta mostró una alta prevalencia de déficit de peso y talla, así como palidez cutánea mucosa, lo cual sugiere que esos niños en condición marginal se encuentran deficientes de hierro. Por otro lado, un vaso de leche (200 ml) contiene 0.2 mg de hierro, mientras que 100g de la galleta proteica (Tabla 2) proporciona 1.9 mg de hierro lo cual representa el 24% del requerimiento diario en escolares entre 7 y 12 años, el cual debe ser de 8 mg/día (14). Por consiguiente, se hace atractivo incorporar este producto junto con el vaso de leche, a los programas de meriendas escolares no sólo por su mayor aporte proteico sino también por su contenido de hierro, contribuyendo así a disminuir la prevalencia de anemia en nuestra población infantil.

En la Tabla 6 se muestran los valores promedio de la digestibilidad aparente y PER de las ratas alimentadas con la galleta proteica. La digestibilidad de 88.4% obtenida para la galleta proteica se encuentra en el rango de valores reportados para la proteína sanguínea. Algunos autores han reportado valores de digestibilidad aparente de 91.2% y 90.8% para la harina de sangre (19); mientras que otros han reportado una digestibilidad in vitro de 92% para las proteínas del plasma dializado y un 83% para el plasma no dializado (20).

**TABLA 6**  
Valor promedio de digestibilidad aparente y PER de la galleta proteica

Digestibilidad ( % )	88.4
PER	2.32

El PER obtenido puede considerarse alto si lo comparamos con el PER obtenido por otros investigadores (21) en galletas comerciales (PER= -0,8) o en galletas formuladas con salvado de arroz (PER= -0.9). En el pan se ha reportado un aumento del PER desde 0.86 hasta 1.64 o desde 0.86 hasta 2.02 cuando éste se suplementa con 2.5% ó 5% de plasma dializado de sangre de pollo (20).

Por otro lado, se ha demostrado que los alimentos formulados con harina de trigo como única fuente proteica no son lo suficientemente nutritivos como para sustentar el crecimiento de animales jóvenes. Esto se debe a que las proteínas del trigo son deficientes en lisina (22). Estos resultados muestran como el agregado de plasma líquido a la galleta formulada con harina de trigo aumenta la eficiencia en el aprovechamiento de los aminoácidos esenciales. Esto se debe a que las proteínas del plasma de bovino son ricas en lisina (2) obteniéndose así un alimento mejor balanceado en relación a su contenido de aminoácidos esenciales.

Al analizar los resultados de las pruebas de aceptación del producto se evidenció que de los 202 niños, a quienes se les suministró el producto ad libitum en repetidas oportunidades por un período de seis meses, 196 (97%) lo aceptaron. Todo el producto ofrecido y repartido fue consumido, no observándose variaciones en la aceptación de éste en cuanto a cansancio, rechazo o menor consumo durante el transcurso del semestre. En todas las oportunidades, la aceptación estuvo por encima del 95%. En cuanto a la tolerancia del producto, a pesar de que las proteínas animales son reconocidas como fuentes importantes de alergia alimentaria (23,24) en la presente investigación no se reportó, en ningún caso, alguna manifestación de intolerancia al producto o de alergia alimentaria en un período de seis meses. Es conveniente destacar que se escogió esta muestra poblacional de condiciones particulares (niños de corta edad, en situación de pobreza relativa o extrema, con alto índice de desnutrición) porque aún no se ha producido en éstos la perversión del gusto por productos comerciales de amplia publicidad, pero de escaso valor nutricional. Los excelentes

resultados obtenidos en cuanto a la aceptación y tolerancia de la galleta proteica unida a sus características organolépticas, su contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, así como de algunos micronutrientes como el hierro, además de su alta digestibilidad y eficiencia proteica, hacen de este producto un suplemento nutricional importante para ser incluido en los programas de intervención nutricional.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) y al Parque Tecnológico Universitario del Zulia (PTU) por el financiamiento de este trabajo. Igualmente a los propietarios de la panadería California por permitir la utilización de sus equipos para la elaboración del producto.

## REFERENCIAS

1. Pendersen JW. Utilization of animal blood in meat products. *Food Technol* 1979; 33:76-80.
2. Tybor P, Dill C & Landamann W. Functional properties of proteins isolated from bovine blood by a continuous pilot process. *J Food Sci* 1975; 40:155-159.
3. Haque Z & Kinsella J. Emulsifying properties of food proteins: bovine serum albumin. *J Food Sci* 1988; 53:416-4200.
4. Rangel L, Archile A, Castejón O, Izquierdo P & Márquez E. Utilización del tripolifosfato como anticoagulante y su efecto sobre las propiedades emulsificantes del plasma. *Rev Cient FCV-LUZ* 1995; 5:111-116.
5. Barboza Y, Rangel L, Archile A, Izquierdo P & Márquez E. Estudio de algunos factores que afectan la propiedad de gelación en el plasma sanguíneo animal. *Rev Cient FCV-LUZ* 1996; 6:31-36.
6. Terrel R, Winblatt P, Smith G, Carpenter Z, Dill C & Morgan R. Plasma protein effects on physical characteristics of all meat and extended frankfurters. *J Food Sci* 1973; 44:1041-1048.
7. Márquez E, Izquierdo P, Arias B & Torres G. Efecto de la adición de plasma sanguíneo de bovino sobre la estabilidad de la emulsión y contenido proteico de productos cárnicos emulsificados. *Rev Fac Agron (LUZ)* 1995; 12:511-522.
8. Association of Official and Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. 15th ed. Washington, DC, 1990; pp 854-855.
9. Folch J, Lees M & Sloane SA simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J Biol Chem* 1957; 226:497-509.
10. Livesey G. Metabolizable energy of macronutrients. *Am J Clin Nutr* 1995; 62 (5S):1135S-1142S.
11. Granadillo V, Cubillan H, Sánchez J, Tahán J, Márquez E & Romero R. Three pressurized mineralization procedures that permit subsequent flame atomic spectrometric determination of Ca, Fe, K, Mg and Zn in bovine blood plasma. Containing cookies and in standard reference materials. *Anal Chim Acta* 1995; 306:139-147.
12. Méndez Castellano H, Méndez MC. Estratificación Social y Biología Humana. *Arch Ven Puer Ped* 1986; 49:93-104.

13. FUNDACREDESA. Manual de Procedimientos. Area Antropométrica. Proyecto Venezuela. Folleto mimeografiado. Caracas, 1978.
14. Instituto Nacional de Nutrición. INN - Fundación Cavendes. Necesidades de Energía y de Nutrientes. Recomendaciones para la población venezolana. Revisión 1993. Publicación N° 48. Serie Cuadernos Azules. Caracas, Venezuela, 1993.
15. Winston M. Diet and coronary heart disease. *Contemp Nutr.* 1981;6:1-3.
16. Rose WC. The amino acid requirements of adult man. *Nutr Astrb Rev* 1957; 27:631-643.
17. FAO/WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO ad hoc Expert Committee. World Health Organization Technology Report Service 522 WHO, Geneva 1973.
18. Food and Nutrition Board, National Research Council. Recommended Dietary Allowances, 9th ed., National Academy of Science, Washington, DC. 1980.
19. Coser AM, Jokl L & Vieira EC. Effects of temperature of processing and of isoleucine fortification on the nutritive value of blood meal. *Arch Latinoamer Nutr* 1977; 3:297-309.
20. Del Río de Reys MT, Constantinides SM, Sgarbieri VC & El-Dash AA. Chicken blood plasma proteins: Physicochemical, nutritional and functional properties. *J.Food Sci* 1980; 45:17-20.
21. Sangronis E & Sancio M. Development and characterization of rice bran cookies. *Acta Cient Venez* 1990; 41:199-202.
22. Yanez E, Ballester D & Ivanovic D. Wheat and oat fortification with sweet lupin flour (*Lupinus albus cv. Multolupa*). *Nutrition Reports International* 1985; 31:493-499.
23. Eastham EJ. Manejo nutricional de la alergia alimentaria en el niño. *Nutrición Clínica en la Infancia*. Vol 2 Nestlé S.A. Vevey/Raven Press Ltd. New York, 1992.
24. Chandra R.K. Alergias Alimentarias: Diagnóstico y Estrategias de Prevención. *Pediatric Basics* N° 7:3-8, Gerber Products Company, 1993.

Recibido: 10-01-1997

Aceptado: 08-04-1998