

Uso de la leguminosa (*Vigna sinensis*) como complemento del pollo en una fórmula infantil

Marisa Guerra Modernell, Marisela Granito, Mariangel Paolini, Cristina Olaizola

Universidad Simón Bolívar. Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Baruta, Caracas -Venezuela

RESUMEN. Las leguminosas mundialmente representan una fuente proteica importante. En Venezuela generalmente se preparan en el hogar y son consumidas por los adultos como sopa o guiso, mientras que los niños las consumen muy poco. A los fines de incorporar leguminosas en la alimentación de niños se realizó el presente trabajo utilizando frijol (*Vigna sinensis*), como complemento del pollo en una fórmula nutricionalmente adaptada a los requerimientos de niños. Se desarrollaron varias formulas y en base a su aceptabilidad se seleccionaron tres. La primera constituida principalmente por pollo como fuente proteica, en la segunda se sustituyó parcialmente el pollo por frijol, y en la tercera solo se usó frijol. Otros ingredientes fueron: arroz, auyama (*Cucurbita máxima*), zanahoria, y algunos condimentos. Se realizó el análisis proximal, calidad proteica (relación de eficiencia proteica y digestibilidad) y evaluación sensorial (escala hedónica de 7 puntos). La composición proximal fue similar en las tres fórmulas: proteína (3,5%), grasa (1,3%) y carbohidratos (19,7%), con una buena distribución del aporte energético (98,9 kcal o 413,8 kJ por 100g). La calidad de la proteína en la fórmula pollo-frijol fue superior a la de frijol, al igual que la digestibilidad. La aceptabilidad con las madres fue mayor en la fórmula pollo-frijol que en la de frijol. La aceptabilidad de la formula pollo-frijol con los niños fue de 77% (escala hedónica facial) y 92% (midiendo consumo). La fórmula pollo-frijol por su alta aceptabilidad y buena calidad proteica; podría ser incluida en los almuerzos de los hogares de cuidado de niños institucionalizados.

Palabras clave: Fórmula infantil, pollo, leguminosa, *Vigna sinensis*.

SUMMARY. Use of cowpea (*Vigna sinensis*) as a chicken complement in an infant formula. Legumes represent an important protein source worldwide. In Venezuela, they are generally prepared at home and are consumed by adults, as soup or stew, while children eat them in very small quantities. In order to include legumes in the children's diet, the following work was done using cowpea (*Vigna sinensis*) as an complement of chicken in the preparation of a nutritionally balanced formula, adapted to the requirements of children. Several formulas were developed and three of them were selected based on their acceptability. In the first formula, the protein source was only of chicken. In the second formula, the chicken was partially substituted by cowpea, and in the third formula, the protein source was only made of cowpea. Other formula ingredients included rice, pumpkin (*Cucurbita maxima*), carrot and some seasonings. Proximal analysis, protein quality (as protein efficiency ratio and protein digestibility) and sensory evaluation (7-point hedonic scale) were performed on the formulas. The proximal composition was similar in the three formulas: protein (3.5%), fat (1.3%) and carbohydrates (19.7%), with a good distribution of the energy contribution (98,9 kcal/100g or 413,8 kJ/100g). The protein quality and protein digestibility were higher for the chicken-cowpea formula than for the cowpea one. The acceptability with the mothers was higher for the chicken-cowpea formula than for the cowpea one. The acceptability of the chicken-cowpea formula with children was 77% (7-point hedonic facial scale) and 92% (measuring consumption). Due to the high acceptability and good protein quality, the chicken-cowpea formula could be included in the lunch meal of the children in daycare homes.

Key words: Infant formula, chicken, legumes, cowpea.

INTRODUCCION

Las leguminosas son importantes componentes de la dieta tanto en los países industrializados, como en vías de desarrollo, constituyendo la fuente principal de proteínas de numerosas poblaciones del mundo, principalmente en aquellas regiones donde la disponibilidad de proteínas de origen animal o el acceso a estas son escasos (1).

Las leguminosas prácticamente no se utilizan en la alimentación infantil, a excepción de la soya, la cual es industrializada para obtener aislados, concentrados y harinas que se utilizan en leches para intolerantes a la lactosa y diferentes mezclas con cereales (2). Las otras leguminosas en

los países en vías de desarrollo, se usan principalmente en preparaciones del hogar donde se incluyen en muchos alimentos y se combinan con cereales, vegetales y con carne, siendo el pollo la que más se utiliza para la alimentación infantil, debido a su alta digestibilidad y valor biológico con lo que se eleva la calidad de la proteína de la preparación (3-7).

La mayoría de las sopas comerciales de vegetales o de mezclas de los mismos con productos carnicos que puedan incluir leguminosas se hacen deshidratadas, para aumentar su vida útil. Éstos son definidos como productos elaborados que requieren la adición de agua y calentamiento por corto tiempo para su preparación (8), y los alimentos para niños de corta

edad o lactantes, son comercializados como colados de vegetales o carnes y son definidos como productos comercialmente estériles preparados a base de materias primas alimenticias aprobadas por la autoridad sanitaria competente, destinado al consumo infantil. Su textura debe ser fina y uniforme y de un tamaño de partículas que no requiera o incite a la masticación de acuerdo a las normas de cada país (9).

En el desarrollo de las fórmulas infantiles debe considerarse la densidad energética de los alimentos, el tipo de carbohidratos, grasas y la osmolaridad de la fórmula (10,11). También es importante tomar en cuenta el procesamiento, la preparación, funcionalidad y aceptabilidad de los productos desarrollados, tanto por el niño como por la madre (12). De acuerdo a los ingredientes presentes en los alimentos, estas pueden considerarse completas si tienen los ingredientes intactos (sin hidrolizar) y se clasifican en tres tipos de acuerdo a su estado físico, como fórmulas licuadas, fórmulas lácteas o fórmulas libres de lactosa. Las fórmulas licuadas están constituidas por ingredientes de tamaño grande que pueden ser licuados en el hogar u obtenidos como productos comerciales a partir de: carnes, huevo, leche, cereales, frutas, vegetales y aceite de maíz o soya. La osmolaridad de las fórmulas está entre 300 y 435 mOsm, su densidad energética alrededor de 1kcal / mL y son ricas en residuos y muy viscosas. Éstas son apropiadas para la alimentación de niños con un tracto intestinal anatómico y funcionalmente intacto, y se utilizan generalmente en mayores de 6 meses (13).

En Venezuela, en diferentes instituciones públicas que se dedican al cuidado diario de niños mayores de 6 meses, en el almuerzo se les suministran diferentes tipos de cremas o sopas las cuales incluyen carnes y principalmente pollo, sin embargo, la mayoría de los alimentos que incluyen carne se dan con menor frecuencia por ser muy costosos (14), por lo cual para tratar de diversificar el alimento de los niños y aumentar el consumo de leguminosas, ya que estas resultan mas económicas, se realizó el presente trabajo cuyo objetivo fue utilizar frijol (*Vigna sinensis*) como extensor de la carne de pollo en el desarrollo de una fórmula nutricionalmente adaptada a los requerimientos de los niños mayores de 1 año, que pudieran ser utilizadas en las instituciones para su alimentación.

MATERIALES Y METODOS

Materiales: Se utilizó carne de pollo, auyama (*Cucurbita máxima*), frijol (*Vigna sinensis*), arroz (*Oryza sativa*), aceite y condimentos. Todos fueron adquiridos en un supermercado de la localidad. Los criterios de formulación fueron: densidad energética > 0,6 Kcal/mL; contenido proteico > 2,0 g/100 mL; calidad proteica > 80% de la caseína y sólidos totales >8 g/100 g.

Preparación de la fórmula: Los frijoles se limpiaron y luego fueron colocados en remojo (10 partes de agua por cada parte de frijol) por 16 horas a temperatura ambiente. Posteriormente se sometieron a un proceso de cocción por media hora. Se mezclaron los ingredientes: auyama (*Cucurbita máxima*) pelada y picada, frijoles cocidos, pollo crudo, arroz crudo y sal. Los condimentos (ajo, pimentón, cilantro y cebollín) previamente “sofritos” en el aceite vegetal. Los ingredientes mezclados fueron sometidos a cocción hasta ablandarse (35 minutos para un litro de sopa). Luego la fórmula fue licuada y servida. Igualmente se preparó una fórmula a base de frijol y otra a base de pollo sin piel. Los ingredientes de las fórmulas se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1
Ingredientes utilizados en las fórmulas (g/L)

Ingrediente	Pollo-frijol	Pollo	Frijol
Piezas de pollo sin piel (crudo)	200	340	-
Frijol (cocido y escurrido)	140	-	340
Auyama (pelada y picada)	110	110	110
Arroz (crudo)	70	70	70
Aceite vegetal	3	3	3
Sal	5	5	5
Condimentos	30	30	30
Zanahoria	22	22	22
Agua CSP*	1 litro	1 litro	1 litro

* CSP= Cantidad Suficiente Para

Evaluación de la fórmula: Se determinó humedad, proteína (N x 6,25), cenizas, grasas, carbohidratos (por diferencia) y fibra dietética, fibra total soluble e insoluble de acuerdo a la metodología del AOAC (15). La energía se calculó en base al método de Awater (12). La calidad proteica en el alimento deshidratado por liofilización, se evaluó determinando la digestibilidad aparente *in vivo* usando el método de recolección de heces de Allison (16) y la relación de eficiencia proteica (PER), con dos grupos de 6 ratas Sprague-Dowley cada una, de 21 días de nacidas y con peso aproximado de 35 g a las que se le suministraron dietas con 10% de proteínas de los alimentos y una dieta control con 10% de caseína (15). Los ensayos se realizaron durante 21 días, con registros de peso interdiarios de los animales y el alimento consumido por cada animal. Todos los análisis proximales y la fibra dietética se realizaron por triplicado y se reportó la media de los resultados. Además, la composición proximal se expresó en base a 100 g de muestra seca.

Evaluación sensorial: Se comparó la fórmula pollo-frijol con la de frijol y la de pollo a través de un panel de 16 madres de niños con edades comprendidas entre 12 y 35 meses, con una

prueba de aceptabilidad en la cual se preguntó la preferencia (17). Además en la planilla se preguntaba si se la darían a sus niños. La fórmula preferida por las madres fue evaluada en un hogar de cuidado diario por un panel de 15 niños con edades comprendidas entre 2,5 y 5 años, que utilizaron una escala hedónica de 7 puntos representada por una planilla de expresión facial (en donde 1 significa “me disgusta mucho” y 7 “me agrada mucho”). Además, se determinó la aceptabilidad en base al producto consumido, midiendo la cantidad ofrecida y el sobrante.

Análisis estadístico: Los datos fueron analizados con el Software estadístico Statgraphics Plus v. 5.0 y SPSS V 12. Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y para la comparación se utilizó la prueba t-student con un nivel de significancia del 95%.

RESULTADOS

En el desarrollo de las fórmulas, la fuente de proteína utilizada previamente fue pollo, en la forma como se les prepara usualmente con vegetales o fideos. Luego se evaluó la utilización de frijol en varias proporciones y se midió la aceptabilidad preliminar con las madres, hasta obtener la fórmula con mayor aceptabilidad, considerada como la mejor.

Una vez preparada la fórmula a base de pollo y frijol, se determinó la composición proximal, la cual se presenta en la Tabla 2. Se observa que el componente mayoritario en base seca son los carbohidratos, seguido de las proteínas, por lo que se trata de un producto energético-proteico.

TABLA 2
Composición proximal de la fórmula pollo-frijol

Componente	Composición proximal (g/100g)	En base seca (g/100g)
Humedad	75,0	-
Grasa	1,3	5,2
Proteína	3,5	14,0
Ceniza	0,5	2,0
Carbohidratos por diferencia	18,3	73,2
Energía (kcal)	98,9	395,6
Sólidos totales	25,0	100
Fibra dietética total	1,4	5,6
Fibra dietética soluble	0,5	0,2
Fibra dietética insoluble	1,35	5,4

Con respecto a las evaluaciones sensoriales realizadas a la fórmula escogida, se encontró que la aceptabilidad de la fórmula pollo con frijol por parte de las madres fue significativamente mayor que la de la fórmula de pollo con frijol (Figura 1). Adicionalmente, la mayoría de los niños le asignaron una puntuación de 6 a la fórmula de frijol-pollo (Figura 2), lo que indica que la fórmula fue bastante bien aceptada.

FIGURA 1

Comparación de la evaluación sensorial de las fórmulas pollo-frijol, pollo y frijol, con madres como panelistas. Letras distintas significan diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$)

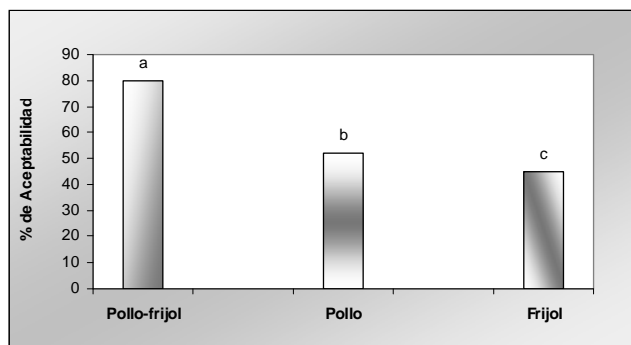
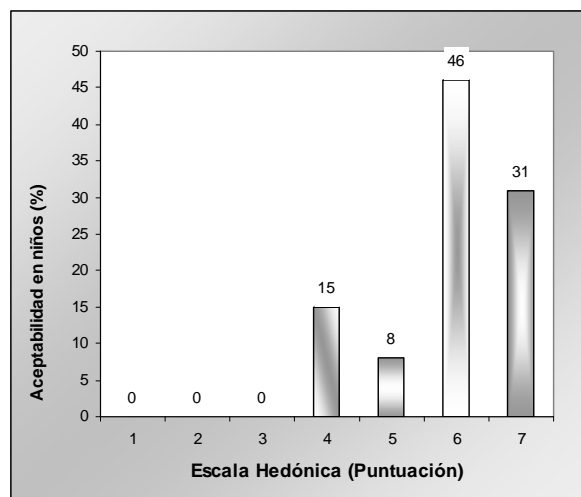


FIGURA 2

Evaluación sensorial de la fórmula, con un panel de niños



La aceptabilidad en niños con edades comprendidas entre 2,5 y 5 años en base al consumo fue de 92,6 %, considerada bastante alta en relación al consumo de otras preparaciones con vegetales que se ofrecen en hogares de cuidado diario.

En cuanto a la calidad proteica de la fórmula, se encontró que tanto la eficiencia proteica como la digestibilidad aparente de la fórmula de pollo-frijol seleccionada, fueron superiores a la fórmula de frijol, aunque nunca llegaron a tener valores tan altos como los de la fórmula de pollo (Figuras 3 y 4). El valor de la caseína (PER 3,4) fue semejante al obtenido para la mezcla pollo-frijol.

FIGURA 3
Eficiencia proteica de las fórmulas de pollo, pollo-frijol y frijol. Letras distintas significan diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$)

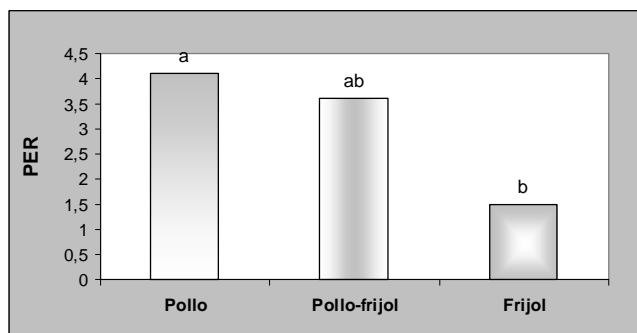
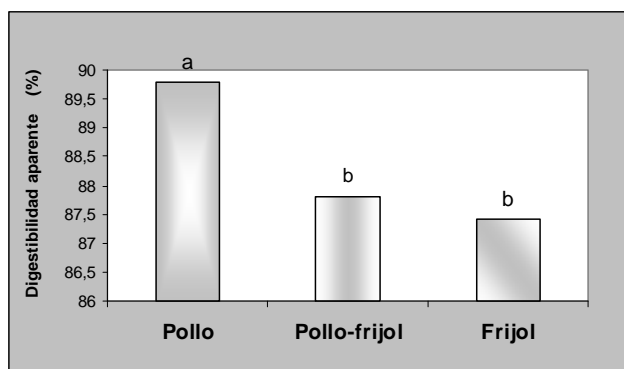


FIGURA 4
Digestibilidad aparente de las fórmulas de pollo, pollo-frijol y frijol. Letras distintas significan diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$)



DISCUSION

En Venezuela se dispone de una variedad de frutos, raíces y tubérculos utilizables como fuentes de nutrientes los cuales actualmente no están siendo explotados con fines industriales, entre estos se encuentra la auyama (*Curcubita máxima*) que junto con la zanahoria son fuentes de carotenoides (18) ambos vegetales se han utilizado tradicionalmente en forma de sopas y papillas en la alimentación de niños (19). Por esta razón, en la formulación del alimento desarrollado se incluyó este vegetal (Tabla 1). Este se acompaña de carne o pescado, pero cuando se usa para la alimentación de niños, casi siempre lo que se utiliza es pollo, que se suministra en forma de papilla que es elaborada en el hogar. Cuando se utilizan vegetales en preparaciones industriales, se deben considerar las especificaciones establecidas (mínimo 2 g/100 g de proteína, máximo 3 g/100 g de grasa y mínimo 8 g /100 g de sólidos totales), por lo que se cumplió satisfactoriamente lo establecido

por la norma venezolana (9). Cuando la preparación se hace en el hogar la composición depende de los ingredientes utilizados, sin embargo, la Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela (20) indica los nutrientes aportados por el hervido de gallina que es lo mas parecido a la sopa de pollo preparada en este trabajo, donde se utiliza carne de gallina con diferentes vegetales en los cuales no se incluyen leguminosas. Al comparar ambos alimentos el nivel de energía del hervido es de aproximadamente 500 Kcal, la cual proviene principalmente de la grasa, ya que su contenido es bastante alto (28,4%). La proteína del hervido es ligeramente mayor (16,2%) a la de la fórmula pollo con frijol (Tabla 2), pero muy parecido, lo que hace que el aporte proteico de la fórmula extendida con la leguminosa se considere bueno.

Al comparar los resultados de la Tabla 2 con la composición de la crema de pollo presentada en la Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela (20), se observa que esta tiene un contenido de grasa mucho mayor (14,8% en base seca) al de la fórmula de pollo con frijol, ya que el contenido de grasa del frijol es despreciable al compararlo con el del pollo, y este se utilizó sin piel que es donde hay mayor aporte de grasa. Además, se observa que el contenido de carbohidratos es mayor en comparación con la crema de pollo (54,1% en base seca). El contenido de proteína satisface los criterios de formulación establecidos inicialmente, los cuales son aplicados a fórmulas donde no se han modificado sus componentes, como es el caso de las sopas o licuados caseros y colados comerciales (13), productos similares a la sopa desarrollada.

La aceptabilidad de la fórmula por parte de las madres se consideró alta para la fórmula de pollo con fríjol, ya que fue cercana al 80% (Figura 1) y además cuando se le preguntó a las madres si le darían el producto a sus hijos, todas respondieron que si, lo que es un indicativo más de su aceptabilidad, ya que la mayoría de las madres sólo le dan a sus hijos aquellos alimentos que a ellas les gustan. En consecuencia, la fórmula de pollo con fríjol, que fue la más aceptada por las madres, se probó con los niños. La prueba de la fórmula pollo con frijol con los niños, indicó que el 77% de ellos les agradaba, ya que le dieron una puntuación mayor o igual a 6 (Figura 2), lo que nos confirma que la sopa podría ser uno de los alimentos que se les sirva en el almuerzo a los niños en los hogares de cuidado diario.

Anteriormente se ha reportado la inclusión exitosa de leguminosas en el manejo de diarreas, como por ejemplo fórmulas de pollo-soya (4), mezclas de arroz con lentejas (3), por lo que la fórmula desarrollada también podría tener un uso potencial como alimento en el tratamiento de diarrea. Además, algunas fórmulas probadas con éxito en la recuperación de niños con diarrea incluyen entre sus ingredientes arroz, pollo y auyama (21), es decir, muy similares a los ingredientes utilizados en este trabajo.

La inclusión del frijol hace que aumente el contenido de fibra de la sopa, lo que es conveniente desde el punto de vista de la salud ya que se recomienda como componente de una alimentación balanceada (22, 23).

Se han reportado para muestras de frijol crudo, valores de fibra dietética entre 15% y 19%, la cual al ser sometida a un proceso de cocción, se mantiene en un rango de 18% a 19%, lo que indica que el frijol es una fuente importante principalmente de fibra insoluble (24). Los valores encontrados coinciden con los reportados por otros autores (22).

En cuanto a la calidad proteica se obtuvo, que la fórmula de pollo tuvo el valor de PER (Figura 3) y digestibilidad (Figura 4) más elevado, debido a la mayor proporción de proteína de origen animal. De manera similar se obtuvo que la fórmula pollo-frijol tuvo una mayor calidad proteica que la de frijol. Este aspecto es bastante importante en la selección de la fórmula, ya que uno de los criterios de formulación inicialmente establecidos era que la calidad proteica (medida por el PER y la digestibilidad proteica), fuera superior al 80% de la caseína y esta fue mayor. Además, casi todas las normas para alimentos infantiles, especifican que el valor de éstos debe ser mínimo 80% del valor de la caseína (25).

CONCLUSIONES

- La fórmula pollo-frijol fue la de mayor aceptabilidad y tuvo una excelente calidad proteica, lo que nos permite utilizar el frijol como extensor de pollo.
- Dada la alta aceptabilidad en niños y las madres con la sustitución parcial del pollo por frijol, se estimula el consumo de esta leguminosa.
- Debido a la simplicidad de la fórmula y su fácil preparación es posible divulgarla entre los hogares de cuidado diario u otras instituciones donde se sirve almuerzo diariamente a los niños.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al personal y los niños del Hogar de Cuidado Diario Los Mimaditos. A los Licenciados Cecilia Monsalve y Xavier Díaz por su colaboración en la preparación de este trabajo y al Fonacit por el financiamiento para la realización de este trabajo a través del proyecto S1-200100085.

REFERENCIAS

1. Bressani R. Grain quality of common beans. *Food Rev Intern* 1993 9: 217-297.
2. Fernandes M.S, Wang S.H, Ascheri J.L.R, Oliveira M.F, Costa S.A.J. "Harina extruida de gríts de maíz-soya (80: 20) para formulación de crema de espinaca: *Rev Aliment* 2003. 346:89-96
3. Bhutta ZA, Molla Z, Issani S, Badruddin K, Hendrik J. Dietary management of persistent diarrhea: Comparison of a traditional rice lentil diet with soy formula. *Pediatrics* 1992. (Indian edition) 4: 44-51.
4. Carías D, Cioccia A, Hevia P, Romer H, Guerra M. y Brito O. Utilización de nutrientes en niños con diarrea aguda alimentados con fórmula a base de pollo y de soya. *Arch Latinoamer Nutr* 1999. 49: 130-137.
5. Herran OF, and Bautista LE. Quality of mature population's diet and their alimentary pattern in Bucaramanga - Colombia. *Colomb Med* 2005. 36(2):94-102.
6. Terrero O, Álvarez E.G, Alvarez G.J. La orientación nutricional como elemento fundamental en la prevención y tratamiento de enfermedades. *Rev Cub Med* 2002. 18 (5):362-365.
7. Klein C. Nutrient Requirements for Preterm Infant Formulas. *J Nutr* 2002. 132: 1395-1577.
8. Pacheco E. Evaluación nutricional de sopas deshidratadas a base de harina de plátano verde. Digestibilidad in vitro del almidón. *Act Científ Venez* 2001. 52: 278-282.
9. Ministerio de Fomento. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2005:94. Alimentos colados y picados, envasados para lactantes. Caracas, Venezuela. 1ra Rev. FONDONORMA. 1994.
10. NRC/FNB. National Research Council/ Food and Nutrition Board. Nutritional management of acute diarrhea in infancy and children. National Academy Press. Washington, D.C. 1985.
11. O.M.S: Necesidades de energía y proteínas. Informe de una reunión conjunta FAO/OMS/ONU de expertos. Ginebra. 1985.
12. Heimburger D, and Weninsier R. Guidelines for evaluating and categorizing enteral feeding formulas according to therapeutic equivalence. *J Parent Ent Nutr Balt* 1985. 9(1):61-67.
13. Bernard M, Jacobs D, and Rombeau J. Nutritional and metabolic support of hospitalized patients. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1986. P 71-84.
14. Hernández B, y Guerra M. Evaluación de la aceptabilidad de una fórmula para niños con diarrea en una comunidad marginal. *Rev Soc Venez Gast* 1995. 49 (2):122-127.
15. AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 15th. Ed. Pub. By A.O.A.C., Washington, D. C. 1990.
16. Allison A. M. Biological evaluation of protein. *Physiol. Rev.* 1965 35:644
17. Wittig E. Evaluación sensorial una metodología actual para tecnología de alimentos. Cap V. p.83. USACH. 1981
18. Jaffé W, y Entrena A. La auyama; instrumento para el combate de las deficiencias de vitamina A. *Anal Venez Nutr* 1989. 2: 89.
19. Montaldo A, 1977. Cultivos pantropicales de raíces y tubérculos. En: Cultivos de raíces y tubérculos tropicales. p.3, ICCA, San José, Costa Rica.
20. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de los Alimentos. Publicación No.52. Serie de Cuadernos azules. Caracas. 1999.
21. Hernández B. y Guerra M. Desarrollo y evaluación de una fórmula para niños con diarrea a base de auyama, pollo y aceites vegetales. *Arch Latinoamer Nut* 1997. 47 (1).
22. PAK D. N. Fibra dietética en verduras cultivadas en Chile. *Arch Latinoamer Nutr* 2000 50 (1):97-101.

23. Cabrera Ll. J. L. y Cárdenas F. M. Importancia de la fibra dietética para la nutrición humana. Rev Cub Med Gen Integr 2006. 22 (4).
24. Granito M., Torres A., Frias J., Guerra M. y Vidal-Valverde C. Influence of fermentation on the nutritional value of two varieties of *Vigna sinensis*. Eur F Res Tech 2005. 220 (2): 176-181.
25. Ministerio de Fomento. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1452:93. Alimentos elaborados a base de cereales para niños de pecho y niños de corta edad. Caracas, Venezuela. FONDONORMA. 1993.

Recibido: 31-01-2008

Aceptado: 11-07-2008