

Desarrollo y evaluación de una fórmula para niños con diarrea a base de auyama, arroz, pollo y aceites vegetales

Blanca D. Hernández Ramírez y Marisa J. Guerra Modernell.

Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar. Apartado 89.000. Caracas. Venezuela

RESUMEN.- En Venezuela las diarreas continúan siendo una de las principales causas de morbi-mortalidad en niños menores de cinco años. Cuando el niño alcanza grados de deshidratación grave, es hospitalizado y luego de rehidratado, la terapia que ha dado mejores resultados es la realimentación, para lo cual se usan fórmulas importadas que son muy costosas (25-40 \$/Kg), por este motivo se han elaborado fórmulas dietéticas usando materia prima nacional. Tomando en cuenta experiencias anteriores se desarrollaron 4 fórmulas a nivel de laboratorio a base de auyama- arroz (harina cruda, harina precocida, maltodextrina) y auyama-hidrolizado de ocumo como fuente de hidratos de carbono, pollo como fuente de proteínas y aceites vegetales como fuente de lípidos. De estas fórmulas se seleccionó en base a sus características físico-químicas, funcionales, sensoriales y de costo, la fórmula elaborada con auyama y harina precocida de arroz para ser producida a nivel de planta piloto. La fórmula reconstituida al 18% suministra 0.8 Kcal / mL, 3.93g de proteína/100 Kcal, 3.81 g de grasa/100 Kcal y tiene 161 mOsm/Kg de agua. La relación energía/ proteínas es de 134.21. La fórmula resultó de 14 a 68% más económica que productos similares del mercado. El producto reconstituido fue probado y aceptado por niños, menores de 5 años, hospitalizados (10 niños) y a nivel de comunidad (26 niños) recuperándose de la diarrea en ambos casos. Se concluye que la fórmula desarrollada tiene todos los nutrientes necesarios para utilizarse en la recuperación de niños con diarrea.

SUMMARY.- Development and evaluation of a dietetic formula made of pumpkin-rice-chicken and vegetable oils for children with diarrhea.- In Venezuela diarrhea continues to be one of the main cause of morbidity and mortality in children who are less than 5 years old. When the child reaches severe levels of dehydration, is hospitalized, and then rehydrated. The therapy that has had the most success is the re-feeding, for which imported formulas are used that are very costly (\$38.00/Kg). For this reason, formulas utilizing local resources have been developed. Taking into account past experiences, 4 formulas were developed in the laboratory made of pumpkin-rice (rawflour, pre-cooked flour, maltodextrin) and pumpkin hydrolysed tannia as a source of carbohydrates, chicken as a protein source and vegetable oils as a source of lipids of these formulas and based on its physical-chemical functionality and organoleptic characteristic and on cost the formula with pumpkin-precooked rice flour was selected to be produced as a pilot plant. The formula reconstituted at 18% yields 0.8 Kcal/mL, 3.93 g of protein/100 Kcal, 3.81g of fat/100 Kcal and 161 mOsm/Kg of water. The relation of energy /protein is 134.21. The formula was 14 to 68% more economic than similar products on the market. The reconstituted product was tried and accepted by children 5 years old or younger, who were hospitalized (10 children) and in children from the community (26 children) who were recuperating from diarrhea. It was concluded that the formula has all the nutrients necessary to be used in the recuperation of children affected with diarrhea.

INTRODUCCION

Las enfermedades diarreicas agudas, continúan siendo en los niños la principal causa de morbi-mortalidad en los países en vías de desarrollo y en Venezuela han representado una de las primeras causas de mortalidad en menores de 5 años en la última década (1).

La alimentación durante el episodio diarreico es fundamental para evitar el deterioro nutricional en el niño y una alimentación adecuada mejora el estado de salud del mismo, por esta razón, la OMS recomienda no interrumpir la alimentación durante la diarrea y la Academia Americana de Pediatría sugiere no retrasar la reintroducción de alimentos más allá de 24 horas. Se ha recomendado además utilizar alimentos autóctonos que puedan ser preparados a nivel del hogar tanto para preparar soluciones hidratantes como para alimentar al niño después de la rehidratación. Con base en las recomendaciones de la OMS y conscientes de lo importante que sería

para Venezuela la producción de fórmulas que utilicen materia prima nacional, se han realizado estudios para desarrollar dichas fórmulas las cuales además de presentar buen valor nutritivo, alta digestibilidad, tolerancia, y osmolalidad, y propiedades funcionales adecuadas, sean de fácil adquisición y a costos razonables. Como materias primas se han utilizado auyama (*Cucurbita maxima*), ocumo (*Xanthosoma sagittifolium*), plátano verde (*Musa paradisiaca*), batata (*Ipomea batatas*) o arroz (*Oryza sativa*) como fuente de hidratos carbono, pollo como fuente de proteína, aceite de coco girasol y/o maíz como fuente de lípidos.(2)

Como parte de los estudios realizados, en el presente trabajo, se planteó desarrollar fórmulas a nivel de laboratorio y planta piloto a base de auyama-ocumo y auyama-arroz

1. Asistente de Investigación. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar.
2. Profesor Titular. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar.

(maltodextrina, harina precocida y harina cruda) pollo y aceites vegetales. Una vez desarrolladas las fórmulas a nivel de laboratorio, serían evaluadas sus características físico-químicas, sensoriales, funcionales, microbiológicas y se realizaría un análisis preliminar de costos, con el fin de seleccionar la más adecuada para producirla a escala de planta piloto. Se planteó además, obtener y evaluar las harinas de ocumo y/o auyama para preparar la fórmula a nivel de planta piloto. A esta se le evaluaron las características físico-químicas, microbiológicas, nutricionales y análisis preliminar de costo, y de aceptabilidad del producto a nivel de comunidad (3).

MATERIALES Y METODOS

Las materias primas (auyama y ocumo) se adquirieron en mercados locales y las mismas además de las otras materias primas procesadas industrialmente (pollo, harina de arroz, aceites y enzimas) fueron donadas por distintas industrias. Las fórmulas preliminares se obtuvieron en los laboratorios y planta piloto de alimentos de la Universidad Simón Bolívar.

Previo a la obtención de las fórmulas fue necesario procesar la auyama fresca (selección, lavado, pelado químico, cortado, escaldado, secado) para obtener la harina de auyama, de acuerdo al procedimiento esquematizado en la Figura 1. esto se hizo a nivel industrial en una planta procesadora de vegetales.

Para la obtención del hidrolizado deshidratado de ocumo se siguió metodología similar al de la auyama pero incluyendo una hidrólisis enzimática del almidón antes del secado, para la hidrólisis se utilizó la enzima Termamyl 120L de la firma Novo. En la figura 2 se presenta el procedimiento usado.

Desarrollo de las fórmulas a nivel de laboratorio. Se desarrollaron cuatro fórmulas utilizando pollo deshidratado como fuente de proteínas, aceite de coco y mezclas de aceites vegetales como fuente de lípidos y en todas las fórmulas se utilizó como fuente de hidratos de carbono una combinación de harina de auyama con harina de arroz cruda cuando se recomienda su preparación con cocción en el hogar, para hacer la fórmula más económica y con harina de arroz precocida, para hacer la fórmula de preparación rápida y principalmente para utilizarla a nivel institucional, con maltodextrina de arroz de 18 equivalente de dextrosa (DE) o con harina de ocumo hidrolizada de 20 DE, estas dos últimas para facilitar la absorción.

Para desarrollar las fórmulas se consideraron las recomendaciones energéticas para niños de corta edad (4), se estableció un aporte energético total de la fórmula de aproximadamente 500 Kcal/100g (2.09 Kj/100g) de producto, donde la composición de energía fue distribuida como 14% aportada por las proteínas, 35 -40% por las grasas y 46-51% por los hidratos de carbono. En relación al ácido linoleico la cantidad aportada por la fórmula no debía ser menor del 2% de la energía total (5)

Las fórmulas reconstituidas debían suministrar una densidad energética de 67 a 100 Kcal/100mL (0.28 a 0.42 Kj/100 mL

TABLA 1
Ingredientes empleados en las fórmulas desarrolladas nivel de laboratorio

Ingredientes	Fórmulas (g/100g de producto)			
	1	2	3	4
Harina de auyama	17,5	17,5	19	17,5
Harina cruda de arroz	54,5	-	-	-
Harina precocida de arroz	-	54,5	-	-
Maltodextrina de arroz ^a	-	-	41,5	-
Harina hidrolizada de ocumo ^b	-	-	-	52,5
Pollo deshidratado	16,0	16,0	25,0	18,0
Mezcla aceite vegetal	5,0	5,0	4,5	5,0
Aceite de coco	7,0	7,0	10,0	7,0

a. Equivalente dextrosa = 18

b. Equivalente dextrosa = 20

TABLA 2
Composición proximal de las fórmulas desarrolladas a nivel de laboratorio

	Fórmula 1 Fórmula 2 Fórmula 3 Fórmula 4			
	(g por 100g de fórmula) ^a			
Húmedad	6,04±0,02	5,51±0,07	3,26±0,08	2,82±0,04
Proteína bruta	16,46±0,03	16,81±0,05	17,56±0,07	15,57±0,80
Lípidos	16,30±0,11	16,42±0,13	20,89±0,04	16,77±0,10
Cenizas	2,91±1,04	2,99±0,09	3,59±0,02	4,31±0,13
Fibras	1,32±0,08	1,25±0,02	1,22±0,10	1,26±0,07
H. de Carbono ^b	56,97±0,22	57,02±0,36	53,46±0,22	59,28±0,32

^a. Expresados como promedio y desviación estándar

^b. Calculados por diferencia

TABLA 3
Solubilidad, viscosidad, osmolaridad y densidad energética de las fórmulas desarrolladas a nivel de laboratorio.

Fórmula N°	Índice de Solubilidad	Viscosidad ^a	Osmolaridad	Densidad Energética
1	9,67±0,38	28.300	157	79,27
2	15,90±0,14	2.000	161	79,76
3	35,04±0,14	1.915	256	84,99
4	46,16±0,33	1.500	342	81,06

^a Reconstituida al 18%

TABLA 4
Prueba de escala hedónica para evaluar las características de sabor, color y consistencia de las fórmulas seleccionadas

Fórmula	Sabor ^a	Color ^a	Consistencia ^a
1 ^d	5,14 ^b	5,86 ^c	5,64 ^b
2 ^e	5,00 ^b	4,86 ^b	5,43 ^b
3 ^f	5,07 ^b	4,71 ^b	5,79 ^b

^a Los valores señalados son el puntaje promedio obtenido con 14 panelistas. La escala usada fue del 1 al 7 (1=me disgusta mucho 7=me gusta mucho) ^{b,c} Los valores con letras iguales indican que no hay diferencia significativa entre ellas ($\alpha=0.05$) ^dFórmula a base de harina precocida de arroz ^e Fórmula a base de maltodextrina de arroz

^f Fórmula a base de hidrolizado de ocumo.

TABLA 5
Composición química y contenido de minerales de la fórmula preparada a nivel de planta piloto

	Contenido g/100g)
Humedad	5,69 ± 0,02
Proteína	17,46 ± 0,03
Lípidos	16,94 ± 0,06
Cenizas	3,07 ± 0,03
Fibra Cruda	1,23 ± 0,03
Hidratos de carbono ^a	55,61 ± 0,17
Minerales^b	
Calcio	986,54 ± 47,98
Cobre	583,10 ± 26,71
Cloruro	248,28 ± 0,49
Fósforo	465,67 ± 39,26
Hierro	4,05 ± 0,02
Magnesio	27,94 ± 1,61
Manganeso (mcg)	526,30 ± 0,16
Potasio	448,66 ± 8,78
Sodio	117,74 ± 10,83
Zinc	2,85 ± 0,07
Vitamina A (UI)	2.218 ± 37,21

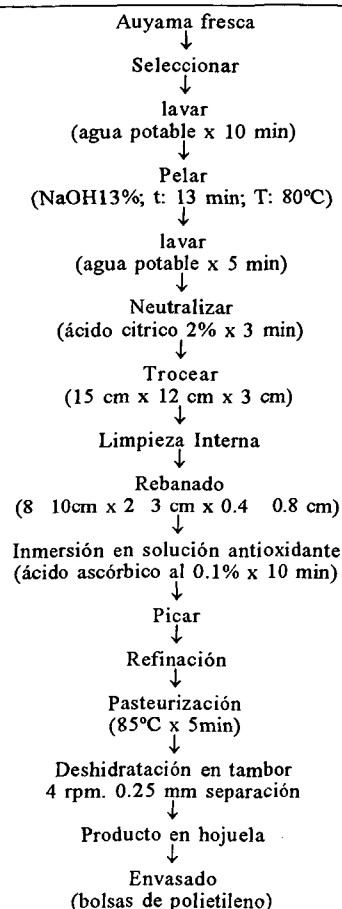
^a Calculados por diferencia

^b En miligramos /100 g salvo cuando se indique otras unidades

(6), se consideró la relación de Energía- Proteínas (E/P) recomendada como ideal para niños, 150±25. La osmolalidad de las formulaciones se ubicó alrededor de 150 a 350 mOsmol/Kg agua (7).

Una vez que se determinaron los ingredientes y las proporciones que se emplearían en cada fórmula, así como también el análisis proximal de los mismos, se prepararon las 4 fórmulas mezclando todos los ingredientes en seco durante 30 minutos a nivel de laboratorio. Estas se evaluaron en cuanto a su calidad físico-química, siguiendo los métodos de AOAC (8), índice de solubilidad en agua (9), osmolalidad (se utilizó un osmómetro Advanced Digimatic Model 3DII), viscosidad (las medidas se hicieron a 45° C con un viscosímetro de torsión Brookfield Synchroelectric), microbiológica (aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras, *S. aureus*, *B. cereus* y *Salmonella*) según métodos de la ICMSF (10) y sensorial. Para seleccionar sensorialmente cual de las cuatro fórmulas desarrolladas a nivel de laboratorio era la preferida, se utilizó un panel no entrenado integrado por 14 madres con niños menores de 5 años a quienes se les consultó previamente si estaban dispuestas a dar el alimento a sus hijos. La prueba se hizo previamente con madres y no con niños por que culturalmente la madre suele dar a sus hijos el tipo de alimento que ella consume o que ella considera agradable o apto para su hijo. Se aplicaron 2 pruebas, la primera consistió en aplicar la prueba de ordenamiento (11) con el fin de seleccionar la (s) fórmula (s) de mayor preferencia. La segunda prueba aplicada fue la de escala hedónica (11) para evaluar el grado de gusto o disgusto de las fórmulas previamente seleccionadas en la prueba de rango en cuanto a color, sabor y consistencia. Se usó una escala numérica de 7 puntos (1= me disgusta mucho 7= me gusta mucho). Las fórmulas

FIGURA 1
Procedimiento de obtención de auyama deshidratada

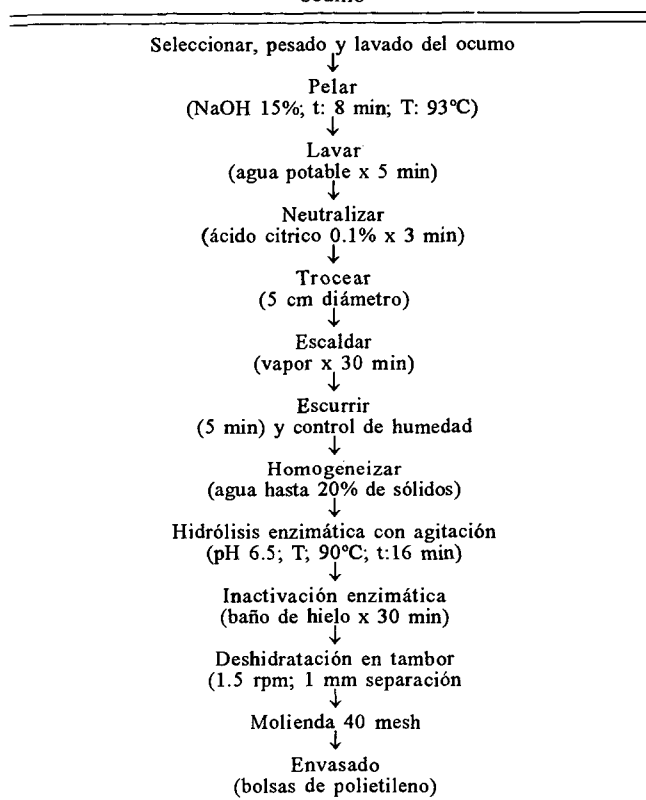


fueron preparadas reconstituyendo el polvo en agua al 18% y servidas a 50° C. Para la prueba de ordenamiento los datos se analizaron por el método no paramétrico de Kramer y para la prueba de escala hedónica los datos fueron evaluados mediante análisis de varianza con posterior comparación de medias por el método de Duncan (11).

Para evaluar las fórmulas reconstituidas se hicieron cuatro diluciones (16, 17, 18 y 20%) a partir de las fórmulas en polvo, con el fin de obtener una densidad energética que cumpliera con el límite recomendado.

Selección de la fórmula definitiva. La selección de la fórmula definitiva se hizo en base a las propiedades físico-químicas, sensoriales y de costo (análisis preliminar) Para determinar el costo preliminar de las cuatro fórmulas desarrolladas a nivel de laboratorio y seleccionar la (s) más económicas (s) se hizo un análisis tomando como base la fórmula que fue preferida por las madres en la prueba de evaluación sensorial, donde además de los costos de materia prima, material de empaque y eficiencia del proceso se consideraron los costos de mano de obra directa, gastos de fabricación, gastos de administración y ventas, costos de recolección, almacén y despacho y un porcentaje de ganancia de 20%.

FIGURA 2
Procedimiento de obtención de hidrolizado deshidratado de ocumo



Para la selección de la fórmula definitiva también se tomaron en cuenta los niveles de minerales recomendados para las fórmulas infantiles (12) para esto se analizó por absorción atómica según AOAC (8) el aporte de calcio, cobre, zinc, manganeso, magnesio, hierro, sodio y potasio. Para la determinación de fósforo se empleó la técnica de espectrofotometría de absorción en el rango visible del espectro (13). La determinación de cloruro se hizo según la norma COVENIN 1193-81 (14).

Se prepararon 100 Kg de la fórmula definitiva a nivel de planta piloto mezclando los ingredientes (primero las harinas y luego los aceites) el producto se empaco al vacío en una máquina empaquetadora marca Holler-Robert Bosch SMBH en sobre laminados (polietileno, aluminio, papel) de 80 a 95g de capacidad y empacados en cajas de cartón corrugado de 24 unidades. Se escogieron sobres para el empacado por la facilidad en el manejo a nivel del hogar e institucional. El producto empacado y evaluado microbiológicamente, funcional y nutricionalmente se liberó para las pruebas de aceptabilidad.

Para evaluar la calidad de la proteína se consideraron los parámetros digestibilidad (in vitro) y el computo aminoacídico. La digestibilidad proteica "in vitro" se determinó por el método de Mc Donough y col (15). En cuanto al cómputo aminoacídico, este método se fundamentó en comparar teóricamente la concentración de cada aminoácido presente en la fórmula con el valor de un patrón aminoacídico de referencia (4).

A la fórmula definitiva también se le determinó el contenido de vitamina A (calculado como caroteno) siguiendo el método de la Asociación de Químicos de Vitaminas (16) modificado por el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela.

En cuanto a la estabilidad del producto se hicieron pruebas almacenando en estufa de estabilidad (Lam-Line Instruments, Inc.) durante 6 meses a temperatura ambiente. Promedio de Venezuela ($28 \pm 0.5^\circ\text{C}$) midiendo los cambios sensoriales (color y sabor) y microbiológicos durante el tiempo de almacenamiento (17).

Pruebas de aceptabilidad. El producto reconstituido se probó en niños menores de 5 años seleccionados previamente por médicos del comité de salud y con el consentimiento de su representante, a nivel de hospital (con 10 niños) y de comunidad con 26 niños (3) cuando presentaron diarrea, evaluándose la aceptabilidad y tolerancia del producto. Para lo cual se midió el alimento consumido y la presencia de vómitos, así como la disminución de la diarrea y la consistencia de las heces.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se indica la composición porcentual de los ingredientes empleados en las fórmulas preparadas a nivel de laboratorio. La auyama se incluye en un máximo de 19% ya que ésta tiene un alto contenido de azúcares y de potasio los cuales aumentan la osmolaridad limitando su inclusión como ingrediente. Se utilizó el arroz por ser económico, de alta digestibilidad y muy usado por las madres cuando los niños presentan diarrea. En la Tabla 2 se presenta la composición química de las cuatro fórmulas; los niveles de proteínas de las fórmulas varían entre 16,30 a 20,89%. Los resultados de las propiedades funcionales solubilidad, viscosidad y osmolalidad se indican en la Tabla 3. Los resultados de las fórmulas a base de hidrolizado de ocumo (DE 20) y maltodextrina de arroz (DE 18) presentaron los mayores valores de solubilidad en agua y los menores valores de viscosidad, el valor mayor de solubilidad correspondió al hidrolizado de ocumo (46,16%), esto era de esperarse ya que la solubilidad en agua aumenta con el mayor grado de hidrólisis del almidón. Esta fórmula presentó el valor más bajo de viscosidad (1.500 cp) que se debe igualmente a la modificación del almidón.

La ventaja de adicionar almidón modificado a las fórmulas para niños como fuente de energía es que se ve aumentada la densidad energética de la fórmula sin aumentar sustancialmente la osmolalidad y la consistencia. En la Tabla 3 también se observa que las fórmulas que contienen maltodextrina de arroz e hidrolizado de ocumo presentan mayores valores de osmolalidad (256 y 342 mOsm/Kg de agua respectivamente) en comparación a la fórmula que tiene harina precocida de arroz (161 mOsm/Kg de agua), esto se explica por el hecho de que las dextrinas están constituidas por moléculas más pequeñas lo que influye aumentando la osmolalidad.

En cuanto a la densidad energética los valores obtenidos

79.76 a 84.99 Kcal/100mL (0.33 a 0.36 Kj/100mL) (Tabla 3), se encuentran dentro de los límites recomendados para las fórmulas infantiles (12).

Al evaluar el costo de las 4 fórmulas, se encontró como más económica la fórmula a base de harina cruda de arroz (14\$/Kg), sin embargo, ésta fórmula fue descartada por ser la menos preferida por las madres en las pruebas de evaluación sensorial, debido a su alta viscosidad. Las fórmulas a base de maltodextrina de arroz y ocumo hidrolizado fueron 27% y 37% más costosas respectivamente que la fórmula con harina cruda. La fórmula con harina precocida de arroz (2 en la Tabla 1) fue seleccionada a nivel de planta piloto, no sólo porque fue una de las más económicas, sino porque fue la de mayor preferencia por las madres en las pruebas de evaluación sensorial. En estas pruebas, al evaluar el sabor y la consistencia, no se detectó preferencia significativa ($\alpha=0.05$) en las fórmulas, pero sí, en cuanto al color prefiriendo la fórmula a base de harina precocidad de arroz (Tabla 4).

En la Tabla 5 se muestra la composición química de la fórmula. El nivel de proteína fue 17.46%. Con respecto a la calidad de la proteína de la fórmula se evaluó la digestibilidad (in vitro) y el cómputo aminoacídico cuyos valores: 90% para la digestibilidad proteica y 80% y 100% para el cómputo aminoacídico para niños menores de un año y para niños entre 1 y 5 años respectivamente, se consideraron como buenos.

El aporte energético y la densidad calórica de la fórmula reconstituida al 18% fue de 445 Kcal /100 g (1.86Kj/100g) y 80 Kcal/100 mL (0.36 Kj/100mL) respectivamente, la osmolalidad fue de 161 mOsm/Kg agua. El contenido de vitamina A fue de 2.219 UI /100 g. Los valores obtenidos cumplen con lo recomendado para fórmulas infantiles (12).

La fórmula presentó además buena calidad microbiológica y estabilidad a temperatura ambiente (28,5°C) durante 18 meses envasada en sobres laminados. En cuanto al costo, resultó del 14 a 68% más económica que fórmulas comerciales usadas con los mismos fines; a pesar de esto sigue siendo costosa (15 \$/Kg) para el poder adquisitivo de las madres de bajos recursos, razón por la cual se seguirá estudiando la posibilidad de obtener fórmulas más económicas.

La aceptabilidad de la fórmula por los niños resultó ser de 78 a 86% y no hubo diferencia significativa entre los niños hospitalizados y los que recibieron la fórmula en el hogar. En todos los niños se observó que después de ingerir el alimento 3 a 4 veces durante el primer día, dejaban de evacuar o disminuían el volumen de las heces y la frecuencia de las evacuaciones. Resultados similares pero después de 2 días fueron obtenidos en un estudio donde se utilizó una fórmula con hidrolizado de plátano y pollo comparada con una base de leche (18). La fórmula aquí estudiada tiene la ventaja de aportar vitamina A y se puede preparar en el hogar, resultando una alternativa de bajo costo, que también se puede preparar en el hospital.

AGRADECIMIENTO

A las industrias INDUAVICOLA, C.A., Arroceras Las Mercede-

des, FAVEPRO, MAVESA, Montana Gráfica, Suministros DANIMEX y Laboratorios RELAB la donación de las materias primas.

A la empresa ALIVEN C.A. por permitir realizar el proceso de envasado en sus instalaciones. A CONICIT (Proyecto S1-1775) y al Decanato de Investigaciones de la Universidad Simón Bolívar por financiar el proyecto.

Al personal directivo del Centro *Materno Infantil de Caricuao* (Caracas) y a la Comunidad del Barrio el Tostao (Barquisimeto-Edo Lara) por su colaboración para realizar las pruebas clínicas a nivel de Hospital y Comunidad respectivamente.

REFERENCIAS

1. Arandia. J. Epidemiología de las diarreas. I. Simposium Nacional sobre Diarreas Tropicales. Mérida, Venezuela. 1993.
2. Guerra M. Desarrollo y evaluación de fórmulas semielementales utilizando materia prima nacional. Efecto de la aplicación de las fórmulas en la recuperación de niños con diarrea. Proyecto Conicit N° S1-1775. Caracas. Venezuela. 1985
3. Hernández, B. y Guerra, M. Evaluación de la aceptabilidad de una fórmula para niños con diarrea en una comunidad marginal. GEN: Revista de la Sociedad Venezolana de Gastroenterología. 49 (2): 123-131. 1995.
4. World Health Organization. WHO. Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/ONU. Expert Consultation. Technical. Report Series 724. Geneve. 1985.
5. Instituto Nacional de Nutrición -Fundacavendes. Metas alimentación para Venezuela. Caracas- Venezuela. 1991
6. U.S. National Research Council. Nutrition management of acute diarrhea in infants and children. National Academy Press. Washington. D.C. 1985
7. Martín S.B. and Acosta P.B. Osmolalities of selected enteral products and carbohydrate modules used to treat inherited metabolic disorders. J. Am Diet Ass. 57 (1): 49, 1987.
8. AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th. Virginia USA 1990.
9. Anderson, R. Conway, H. Pfeifer. V. and Griffing E. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion-cooking. Cereal Sci. Today. 14(1):4. 1970
10. ICMSF. Microorganismos de los Alimentos 2: Métodos de Muestreo para Análisis Microbiológicos, Principios y Aplicaciones Específicas. Vol 2. Editorial Acribia. Zaragoza. 1981
11. Witting E. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Talleres Gráficos USACH. Chile p.p 61-62. 1986
12. Fomon S.J. Reflections on infant feeding in the 1970s and 1980s. Am J Clin Nutr. 46:171, 1987
13. Lowr, O. and López, J. Phosphates. J. Biol. Chem. 162-241.1946
14. COVENIN 1193-81 Alimentos. Determinación de cloruros. Comisión Venezolana de Normas Industriales Edit. por FONDONORMA. Caracas. 1981
15. Mc Donough. F. Sarwar, G. Steinke, F.H. Slump. P. García, S and Boisen, S. In vitro assay for protein digestibility: interlaboratory study J. Assoc. Off. Anal. Chem. 73(4): 622. 1990.
16. A.V.C Association of Vitamin Chemists Methods of Vitamin Assay. 3th Interscience Publishers. USA 1996
17. Torres, A. y Guerra M Efectos de la temperatura y tiempo de almacenamiento sobre la pérdida de color de una formulación. Arch Latinoam Nutri. 46(1):54-57.1996
18. Romer, H; Guerra, ; Piña, J; Urrestarazu, D y Blanco. M. Realimentación de deshidratados de niños con diarrea aguda. Comparación de leche de vaca con bases formuladas. J. Pediatric Gastroenter. Nutr. Vol 13 (1); 1991.

Recibido: 20-12-1994

Aceptado: 30-01-1997