

Utilization of pumpkin (*Cucurbita maxima*) in formulas for the children with diarrhea

Débora del Moral¹, Marisa J. Guerra², Blanca Hernández¹
y Hans Romer³

¹Egresados de la Maestría en Ciencia de los Alimentos, Universidad Simón Bolívar.

²Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos,

Universidad Simón Bolívar, Apartado 89.000. Caracas 1080, Venezuela.

³Servicio de Gastroenterología del Hospital de Niños J. M. de los Ríos. Av. Vollmer, San Bernardino. Caracas, Venezuela. Teléfono (02)9063970; Fax (02)9063971

Abstract

Two formulas were developed based on pumpkin (*Cucurbita maxima*), rice, maltodextrines, chicken and vegetable oils. One of them was prepared in the home using fresh food (home-recipe) and another one in which the ingredients were put through technological processes at a pilot plant (experimental formula). Both formulas were developed for children suffering from diarrhea. The assumption was that, depending on the number of ingestions and the weight of the child, the reconstituted product would offer 1.500 calories per day, with an energy distributed 8% from proteins, 40% from fats and 52% from carbohydrates. The high content of potassium and the high proportion of monosacarides, like glucose and fructose, present in the pumpkin, increase the osmolality and don't allow its utilization as the only source of carbohydrates. This is why it was necessary to limit its quantity in the formulation, complementing the deficiency of carbohydrates with tannia (*Xanthosoma sagittifolium*) in the home recipe and with maltodextrin in the experimental formula. Both formulas presented low osmolalities (169-174 mOsm/kg water). The proteic quality (PER) was larger than 2. The sensorial test with mothers indicated good acceptability of the product, indicating their willingness to give either type of formula to the children when they had diarrhea. Preliminary test with 8 children from 6 to 24 months old, hospitalized with diarrhea, showed tolerance and acceptability as well as decreased frequency and volume of diarrhea.

Key words: Pumpkin, infant formulas, diarrhea.

Utilización de la auyama (*Cucurbita maxima*) en fórmulas para la recuperación de niños con diarrea

Resumen

Se desarrollaron dos fórmulas a base de auyama (*Cucurbita máxima*), arroz, maltodextrinas, pollo y aceites vegetales, una para prepararla en el hogar, empleando ingredientes frescos (fórmula casera) y otra sometida a procesos tecnológicos (fórmula experimental). Ambas fueron desarrolladas para suministrarlas a niños con diarrea. Se tomó como criterio el número de tomas y el peso del niño para que el producto reconstituido aportara 1.500 Kcal/día, donde la energía fue distribuida como: 8% de proteínas, 40% de grasas y 52% de carbohidratos. El alto contenido de potasio y monosacáridos (glucosa y fructuosa) de la auyama, elevaron la osmolalidad, por lo que se limitó su cantidad en la fórmula, complementándose los carbohidratos con ocumo (*Xanthosoma sagittifolium*) en la fórmula casera y con maltodextrinas en la experimental. Ambas fórmulas tenían osmolalidades bajas (169-174 mOsm/Kg agua). La calidad proteica medida como Relación de Eficiencia Proteica fue superior a 2. Pruebas sensoriales con madres indicaron buena aceptabilidad, quienes manifestaron su disposición en dar las fórmulas a los niños cuando presen-

taran diarrea. Pruebas preliminares en 8 niños de 6 a 24 meses, hospitalizados con diarrea, demostraron tolerancia y aceptabilidad, así como disminución de la frecuencia y el volumen de las diarreas.

Palabras clave: Auyama, fórmulas infantiles, diarrea.

Introducción

La diarrea es una de las manifestaciones patológicas que con mayor frecuencia se registra en los niños, particularmente en los menores de 5 años. Las estadísticas internacionales muestran que el renglón diarrea y enteritis ocupa uno de los primeros lugares entre las causas de morbilidad en los países en vías de desarrollo [1].

El tratamiento de la diarrea, consiste en primer lugar en la rehidratación oral y en segundo lugar en reanudar la alimentación. La alimentación adecuada mejora el estado de salud del niño con diarrea, ya que por una parte implica un aporte calórico y por otro, mantiene un efecto positivo sobre la función y estructura del intestino, así como previene la desnutrición en niños con diarrea crónica.

Muchas fórmulas especializadas se han desarrollado para contribuir a mejorar la alimentación de niños con síndromes diarreicos. Sin embargo, para su utilización en el país, se hace necesario importarlas a precios elevados (25-40 \$/Kg). Por lo tanto existe la necesidad de desarrollar fórmulas que sean nutricionalmente toleradas por pacientes con diarrea y/o malabsorción y que sean de fácil adquisición y a un costo razonable.

Existe una gran variedad de ingredientes disponibles y recomendables para emplearse en fórmulas para niños con diarrea. Los factores más críticos en la selección de éstos, incluyen valor nutritivo, facilidad para digerir, osmolalidad y propiedades funcionales [2].

En Venezuela existen una serie de productos agrícolas que son usados generalmente en forma fresca, porque se producen en cantidades pequeñas o no están industrializados. Dentro de estos se encuentran el ocumo (*Xanthosoma sagittifolium*), la batata (*Ipomoea batatas*) y la auyama (*Cucurbita maxima*), los cuales contienen básicamente carbohidratos y una concentración baja de proteínas. De los renglones aquí mencionados es importante destacar la auyama que es el más económico, se cultiva todo el año con altos rendimientos, no presenta problemas de almace-

namiento, es ampliamente consumida como producto fresco y tiene un alto contenido de carotenos (provitamina A). En Venezuela se consume la auyama en forma de sopas o dulces, que son preparados en el hogar a partir del producto fresco. A nivel industrial, la auyama es usada como ingrediente en forma de purés o en alimentos tipo colados para niños.

La auyama posee un elevado contenido de agua (92%), sin embargo en forma de harina, los carbohidratos representan un 70% de sus componentes. De los carbohidratos contenidos en ella, la glucosa, fructosa y sacarosa constituyen el 50%. De esta forma este rubro agrícola constituiría una excelente fuente energética para ser incluida como ingrediente en la formulación de alimentos para niños con síndromes diarreicos, ya que la mayoría de los carbohidratos son de fácil absorción. Además tiene un alto contenido de vitamina A y de minerales.

Tomando en consideración todos los aspectos antes mencionados, se plantearon en este trabajo los siguientes objetivos: elaborar fórmulas alimenticias a base de auyama y pollo (combinados con otros ingredientes), nutricionalmente adecuada para niños con síndromes diarreicos y factible de ser preparadas a nivel comercial y del hogar; obtener harina de auyama para utilizarla en la formulación; evaluar las propiedades funcionales, físico-químicas, nutricionales y organolépticas de las fórmulas más adecuadas y efectuar pruebas clínicas preliminares para conocer su tolerancia y aceptabilidad en niños con diarrea.

Materiales y Métodos

Formulación

Se utilizaron como materias primas, auyama (*Cucurbita maxima*) de la variedad "cubanita", ocumo criollo (*Xanthosoma sagittifolium*), pollo deshidratado, dextrinas comerciales, aceite de coco y aceite de maíz.

Para desarrollar las fórmulas se consideraron las recomendaciones del Sub-comité en nu-

trición y control de las enfermedades diarreicas de la OMS [3]. Este Sub-comité sugiere una cantidad de 1500 cal/día, para niños de 10 Kg de peso y una capacidad gástrica de 300 ml, la composición de energía es aportada en 8% por las proteínas, 40% por las grasas y 52% por los carbohidratos. Las fórmulas reconstituidas deben suministrar además, una densidad calórica entre 67 y 100 Kcal/100 ml [3].

Se desarrollaron dos fórmulas, una que pudiera ser preparada a nivel del hogar empleando alimentos frescos como auyama, ocumo criollo, pollo y aceites vegetales, a esta fórmula se le llamó "casera", y otra en donde los ingredientes utilizados fueron sometidos a procesos tecnológicos a nivel de planta piloto o industrial, a esta fórmula se le llamó "experimental". La obtención de harina de auyama se esquematiza en la Figura 1, se agregó carbonato de calcio y la adición de este compuesto se realizó antes del proceso de deshidratación, disolviendo la cantidad requerida en la solución de ácido ascórbico al 0,1% y se agregó al puré

de auyama. La fórmula experimental se preparó con los ingredientes deshidratados siguiendo un esquema similar al de la fórmula preparada a nivel industrial por Hernández y Guerra [4].

Evaluación

Una vez que se determinaron los ingredientes y las proporciones que se emplearían en cada fórmula, así como el análisis proximal de los mismos, se prepararon las fórmulas y se les evaluó sus características físico-químicas; composición proximal según los métodos oficiales de la AOAC [5], índice de solubilidad y absorción de agua según el método de Anderson y col. [6]; calidad microbiológica siguiendo los métodos estándares de la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF) [7]. Para la evaluación nutricional se prepararon dietas con un nivel de 10% de proteína proveniente de la fórmula y una dieta control con caseína, la calidad de la proteína fue medida por: Relación de Eficiencia Proteica (PER), Índice Proteico Neto

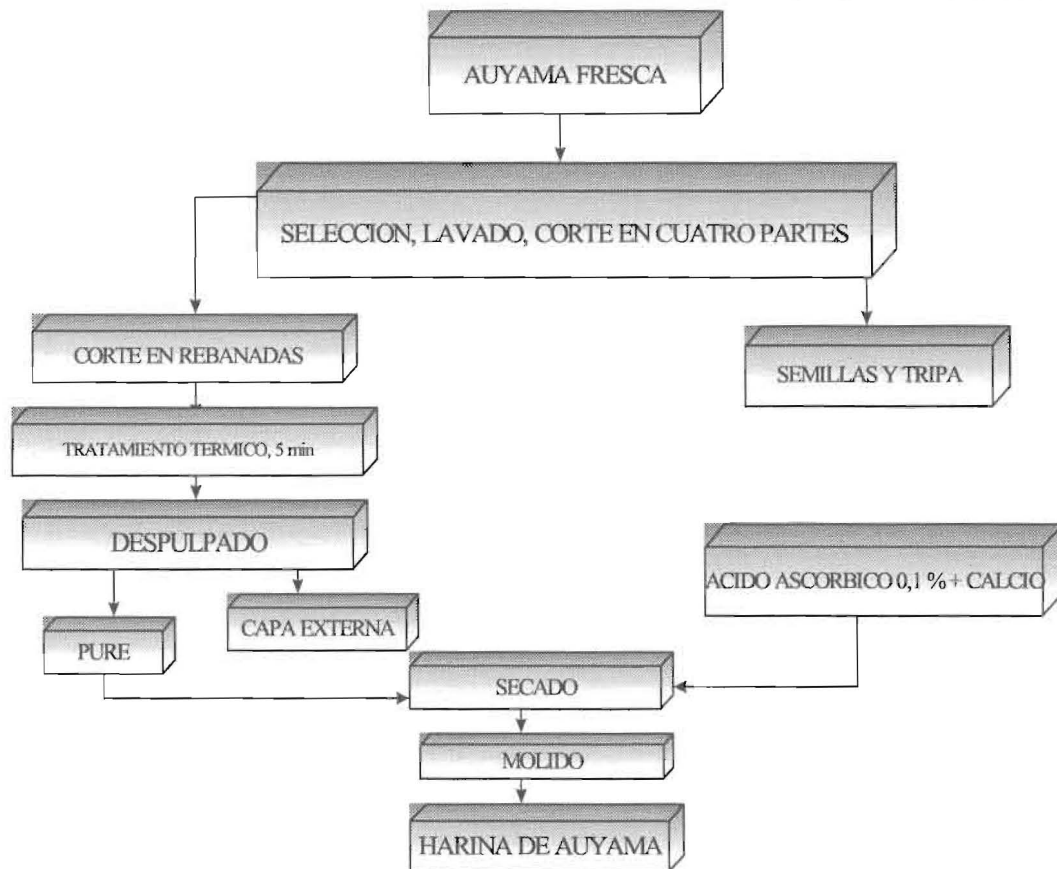


Figura 1. Diagrama de flujo para la obtencion de harina de auyama deshidratada en tambor.

(NPU), Índice de Utilización de Alimento (IUA) según AOAC [5]; y Digestibilidad Aparente según Allison [8] y se evaluaron además las características organolépticas, consistencia, sabor, color y olor mediante un test de valoración descriptivo con un panel no entrenado de madres y una prueba de opinión preliminar con las madres de los niños hospitalizados [9].

Las pruebas clínicas preliminares se realizaron en 8 niños en el Hospital de Niños J. M. de

los Ríos de Caracas, en el servicio de gastroenterología. El alimento se le suministró reconstituido al 18% en teteros de 8 onzas, se midió el consumo y la tolerancia. Se observaba la consistencia de las heces, el número de evacuaciones y el volumen de las mismas. Los resultados de las pruebas clínicas fueron obtenidas de la planilla que llenaba el médico (Figura 2).

Todos los análisis físico-químicos, y microbiológicos fueron realizados por triplicado y los

1. Ciudad: _____ 3. Fecha: _____ 4. Turno: _____
 5. Hora inicio de turno: _____
 6. Nombre de la persona que llena esta planilla: _____
 7. Apellidos y nombres del niño: _____
 8. Historia N°: _____ 9. Caso N°: _____ 10. Edad: _____ meses
 11. Fecha de ingreso: _____
 12. Fecha inicio alimentación experimental: _____ 13. Día de control N° _____

14. Vómitos

N°	1	2	3	4	5	Total
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____

15. Evacuaciones y características

N°		1	2	3	4	5	Total
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____

15.1. Consistencia _____
 15.2. Aspecto _____
 15.3. Olor _____
 15.4 pH _____
 15.5. Azúcares reductores _____

Observaciones: _____

16. Control del consumo de la fórmula por el niño

Tetero N°		1	2	3	4	5	Total
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____

onzas servidas _____
 onzas dejadas _____
 concentración de fórmula _____

17. Guarde en una bolsa plástica que se le suministrará para cada niño y cada turno, todos los pañales sobre los que el niño haya evacuado durante su turno de trabajo. Marque cada pañal en orden consecutivo, comenzando con el número (1) para el pañal de la primera evacuación, además de la hora y fecha. Identifique el peso de la bolsa con el nombre del niño al cual corresponde y el turno respectivo.

OBSERVACIONES: _____

Figura 2. Control de tolerancia y aceptabilidad de la fórmula.

resultados fueron expresados en términos de la media y desviación estándar. En los ensayos biológicos se aplicó análisis de varianza de una vía, utilizando el método de Duncan con un nivel de significancia del 5% para determinar diferencias entre las muestras, usando el paquete estadístico Statgraphics plus.

Resultados y Discusión

Desarrollo y evaluación de la fórmula casera

Se desarrolló la fórmula de acuerdo a los criterios previstos, logrando obtener un producto con ingredientes que pueden ser adquiridos por las madres para preparar el alimento a nivel del hogar, a partir de los productos frescos que pueden comprarse en el comercio local.

Se obtuvieron dos fórmulas. En la denominada casera se puede utilizar pechuga, muslo, y/o alas como fuente proteica de buena calidad, estas partes del pollo deben usarse con piel, ya que se ha indicado que la grasa proveniente del pollo que se encuentra principalmente en la piel, aporta ácidos grasos esenciales [10] y además se ha demostrado que cuando los niños tienen diarrea o se ha dañado el tracto gastrointestinal el componente que más se absorbe son las grasas ya sea de origen lácteo o de pollo [11, 12]; sin embargo, como la proporción de carne y piel es diferente en cada parte [13], en la fórmula se utilizó pechuga de pollo con piel (16%), ya que es usual que las madres preparen papillas o sopas con esta parte del pollo [14]. La auyama se incluyó en

un 79%, esta representa una buena fuente de carbohidratos simples [15], los cuales son bien absorbidos cuando hay daño del tracto gastrointestinal [16]. Sin embargo, como el alto contenido de azúcares (22% de fructosa, 24% de glucosa y 4,11% de sacarosa) y de potasio (3,6% en base seca) de la harina de auyama elevó la osmolaridad de la fórmula, ésta fue modificada, incluyéndose dentro de los ingredientes al ocumo (49%), ya que este tubérculo es utilizado con éxito en un homogeneizado con pollo que se suministra a los niños con enfermedades gastrointestinales en el hospital J. M. de los Ríos de Caracas [14]. El ocumo complementa junto con la auyama (30%) la fuente de carbohidratos necesaria (52%).

La pechuga de pollo utilizada en la fórmula casera, con el porcentaje indicado (16%) no provee la grasa necesaria (Tabla 1) ya que su contenido es bajo (3,9%), en comparación con el pollo entero deshidratado (incluyendo la piel) por lo que se incluyó el aceite de maíz en un 5% para obtener el 40% de las calorías provenientes de las grasas que es lo recomendado en casos de diarreas [12].

A los fines de preparar una fórmula que pudiera estar disponible en forma deshidratada en instituciones y eventualmente en forma comercial, se utilizaron los mismos ingredientes de la fórmula casera, previamente procesados para lo cual se deshidrató la auyama (Figura 1) y el pollo. La composición de los productos deshidratados y de la pechuga de pollo se presentan en la Tabla 1. En la misma se observa que además de proteínas y grasa hay un aporte considerable de ceniza la

Tabla 1
Análisis proximal de la harina de auyama, pechuga de pollo¹ y pollo deshidratado

Análisis	Harina de auyama (g/100g)	Pechuga de pollo (g/100g)	Pollo deshidratado (g/100g)
Humedad	6,6 ± 0,2	62,0 ± 0,2	1,6 ± 0,1
Proteína	11,9 ± 0,1	32,0 ± 0,3	61,0 ± 0,1
Grasa	1,2 ± 0,2	3,9 ± 0,1	28,8 ± 0,1
Fibra cruda	6,2 ± 0,1	-	-
Cenizas	7,3 ± 0,1	1,1 ± 0,1	8,6 ± 0,1
Carbohidratos ²	66,8 ± 0,7	-	-

1. El porcentaje se determinó en la pechuga cruda, ya que no se considera pérdida de ningún componente durante la cocción. 2. Por diferencia.

cual está relacionada con un buen contenido de minerales [10,15] y se aprecia que el principal componente de la auyama son los carbohidratos.

La composición proximal de la fórmula casera se presenta en la Tabla 2. Con respecto al contenido de lípidos la fórmula aporta 11,34% (en base seca). La fuente de grasa, la constituye tanto la grasa de la pechuga como el aceite de maíz. Esta formulación no incluye triglicéridos de cadena media contenidos en el aceite de coco, (este no se encuentra disponible a nivel del consumidor).

El producto aporta 16,68% de proteína (en base seca). Al evaluar la calidad proteica se encontró que no existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) al comparar el PER y el NPR de la dieta control y la dieta a base de la fórmula casera (Tabla 3).

En lo que respecta al PER, se obtuvo un valor que representa el 90% del ER de la dieta control (caseína), mientras que para el NPR el valor correspondió al 96%. Por lo tanto se puede afirmar que la proteína de la fórmula casera es de buena calidad, indicando el buen balance que existe entre los aminoácidos componentes de la proteína.

Los valores de la digestibilidad (Tabla 3), para las fórmulas (88,2) fue semejante al de la dieta control de caseína, se considera un valor aceptable, además se encontró que no existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los valores de ambas dietas.

En la Tabla 4 se señalan los resultados obtenidos en la prueba de evaluación sensorial. Se encontró en cuanto a la consistencia que el 70% de las madres afirmaron que esta característica

era propia de las papillas preparadas a nivel del hogar. Así mismo se pudo constatar que al 80% de las panelistas le agradó el sabor de la formulación casera, el color y el olor también fueron aceptados.

Dentro de la evaluación igualmente se preguntaba a las panelistas, si ellas suministrarían este tipo de producto a niños con síndromes diarreicos. Se encontró que el 60% de estas personas respondieron que sí, deduciéndose entonces que el producto fue aceptado tanto por sus características organolépticas como por presentar un aspecto similar al de los alimentos que normalmente las madres acostumbran dar a los niños.

Se puede concluir que la combinación de ingredientes para la obtención de la fórmula casera presenta una composición nutricional adecuada para el tratamiento de niños con diarrea.

Tabla 2
Análisis proximal de la fórmula casera y experimental

Análisis	Fórmula casera (g/100g)	Fórmula experimental (g/100g)
Humedad	81,3 ± 0,1	5,0 ± 0,1
Proteína	3,1 ± 0,1	17,0 ± 0,6
Grasa	2,1 ± 0,2	20,0 ± 0,6
Fibra cruda	0,1 ± 0,1	1,3 ± 0,1
Cenizas	0,2 ± 0,1	4,2 ± 0,1
Carbohidratos ¹	13,1 ± 0,7	52,6 ± 1,4

1. Por diferencia.

Tabla 3
Eficiencia proteica (PER), índice proteico neto (NPR), índice de utilización del alimento (IUA) y digestibilidad aparente (DA) en las dietas estudiadas

Parámetros medidos	Fórmula casera (g/100g)	Fórmula experimental (g/100g)	Dieta control con caseína
PER ¹	2,2	2,1	2,4
NPR ¹	2,6	2,4	2,7
IUA ¹	4,2	4,2	3,6
DA ¹	88,1	88,2	93,6

1. No se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) en ninguna de las muestras.

Tabla 4
Análisis sensorial de la fórmula casera

Característica	% de aceptación
Consistencia	
normal	70
espesa	10
líquida	20
Sabor	
bueno	20
aceptable	60
malo	20
Color	
bueno	80
indiferente	10
disgusta	10
Olor	
agradable	70
sin olor	10
desagradable	20

Tabla 5
Ingredientes de la formulación experimental

Ingrediente	g/ración ¹	g/100g producto
Pollo	12,41	28,22
Auyama	8,75	19,91
Dextrinas	18,13	41,23
Grasa	4,68	10,64

1. Cada ración contiene 240 ml y 18,3% de sólidos por ración.

Desarrollo y evaluación de la fórmula experimental

Para la elaboración de la fórmula experimental se utilizó la harina de auyama preparada como se indicó en la Figura 1, la cual según su composición (Tabla 1) contiene gran parte de los carbohidratos pero no es suficiente para aportar la energía proveniente de los mismos, los cuales se complementaron con dextrina debido a su elevada absorción [16] y a que éstas últimas son utilizadas en muchos alimentos especiales destinados a personas con mala absorción [17]. En esta fórmula además del aceite vegetal se incluyó el

aceite de coco el cual aporta parte de las calorías necesarias y los ácidos grasos de cadena media requeridos para una buena asimilación de las grasas [18,19], debido a que estos tienen un sistema de absorción eficiente en los casos donde el sistema enzimático ha sido maltratado por efecto de la diarrea [16]. Se utilizó pollo deshidratado proveniente de toda la parte comestible incluyendo la piel por lo que el contenido de grasa (Tabla 1) también contribuyó para que un alto porcentaje de energía de esta fórmula fuera aportado por las grasas.

Se desarrollaron varias fórmulas con un contenido de humedad alrededor del 5% de forma tal que al rehidratarlas al 18% de sólidos se obtuviera una composición similar a la de la fórmula casera (Tabla 2), donde 240 ml (tetero de 8 Oz) de la fórmula reconstituida aporte en 7 tomas diarios los nutrientes necesarios en caso de diarrea [3]. La fórmula que resultó más adecuada se presenta en la Tabla 5, donde se bajó la proporción de auyama hasta un 19,91% para alcanzar una osmolalidad de 174 mOsm/Kg de agua resultando hipoosmolar, lo cual es recomendable en este tipo de fórmulas [20]. La auyama tiene una gran contribución a la osmolalidad por su alto contenido de glucosa y fructuosa, así como de potasio, ya que en este último ha sido señalados valores hasta de 3.631,3 mg/100g [15]. La combinación de ingredientes de la fórmula experimental (Tabla 5), suministra un contenido de potasio de 190,00 mg por 100 Kcal (Tabla 6), con lo cual el nivel de potasio no sobrepasó el máximo valor que debe tener este tipo de formulaciones (80 a 200 mg/100 Kcal) [10]. Además esto permite agregar minerales si se quiere aumentar el nivel de electrolitos en la fórmula, lo que fue necesario ya que se comprobó que era deficiente en calcio (Tabla 6) y era necesario por lo tanto agregar este mineral para poder cumplir con la relación calcio/fósforo que deben contener este tipo de formulaciones [21].

El carbonato de calcio añadido para obtener el calcio de acuerdo a los requerimientos (Tabla 6) no afectó la osmolaridad, pero alteró el color de la harina de auyama, el cual fue más oscuro visualmente que la harina obtenida cuando se agregó ácido ascórbico solamente. Esto concuerda con lo señalado por Sistrunk y Cash [22] quienes afirman que el calcio acelera el efecto de la

Tabla 6
Contenido de minerales en la formulación experimental y requerimientos teóricos

Minerales (mg)	Fórmula experimental		Requerimientos teóricos	
	Por 240 ml	Por 100 Kcal	Por 100 Kcal	
			min.	máx.
Calcio	131,00	65,00	40,00	-
Fósforo	110,90	55,00	25,00	-
Magnesio	10,08	5,00	6,00	-
Hierro	1,05	0,52	0,15	-
Zinc	1,10	0,55	0,50	-
Cobre (mcg)	149,18	74,00	60,00	-
Sodio	106,90	53,00	20,00	60,00
Potasio	383,04	190,00	80,00	200,00
Cloruros	114,10	56,70	55,00	150,00

oxidación del ácido ascórbico. Sin embargo, en el trabajo realizado por Guerra y Torres [23] se indicó que a partir de auyamas peladas químicamente y enriquecidas con calcio no se produjo cambio de color durante 6 meses de almacenamiento a temperaturas menores de 35°C.

En la Tabla 2 se presenta la composición proximal de la fórmula experimental, la cual aporta 17% de proteína. Con respecto a la calidad de la proteína de la fórmula (Tabla 3), el PER y NPR representaron el 80% y 90% del valor de la dieta control (caseína); en cuanto al IUA, mientras menor sea este índice más asimilado es el alimento. No se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los valores de la dieta control y de la dieta a base de la fórmula experimental, por lo que se dedujo que la proteína es de buena calidad. En cuanto a la digestibilidad aparente se obtuvo un 95% del valor de la dieta control considerándose como un producto con buena digestibilidad.

Con respecto al contenido de lípidos (Tabla 2) la fórmula aporta el 20%, lo que equivale aproximadamente al 40% de las calorías totales. La fuente de grasa de la fórmula experimental, está compuesta tanto por triglicéridos de cadena media y larga suministrados por el aceite de coco y la grasa del pollo y el aceite de maíz.

El porcentaje de carbohidratos de la formulación experimental, fue de 52,6% lo cual aporta

50% de calorías. De este porcentaje el 25,3% corresponde a los carbohidratos que aporta la auyama y el 74% a las dextrinas comerciales. De estos porcentajes se puede observar que la fórmula está constituida principalmente por polímeros de glucosa y en menor proporción por los carbohidratos de la auyama. Esta fórmula aporta una densidad calórica de 84 Kcal/100 ml lo cual está dentro de los límites recomendados para fórmulas infantiles (80 a 100 Kcal/100 ml).

La fórmula presentó además buena calidad microbiológica de acuerdo a lo establecido en la Norma COVENIN para alimentos infantiles a base de cereales [24].

La fórmula fue aceptada organolépticamente por las madres antes de dársela a sus hijos. Los niños hospitalizados aceptaron la fórmula al dársela en forma de papillas con cucharillas (25% P/V) o en tetero en forma más fluida (18% P/V). De los 8 niños prácticamente todos consumieron en un 100% el alimento ofrecido. No se presentaron vómitos, ni rechazo, además, en dos días del consumo del alimento, las heces aumentaron la consistencia a pastosa y disminuyeron las frecuencias de las evacuaciones volviendo a la normalidad. Se puede afirmar que estas pruebas siendo preliminares, permitieron conocer la potencialidad de las fórmulas para contribuir a la recuperación de los niños con diarrea.

Conclusiones

La proporción de auyama en las fórmulas está limitado por el alto contenido de azúcares y potasio, los cuales elevan la osmolalidad.

Las fórmulas casera y experimental presentan una composición nutricional adecuada para el tratamiento de niños con diarrea. Además, tienen buena aceptabilidad (madres y niños), digestibilidad y son hiposmolares.

La fórmula casera, representa una excelente posibilidad de obtener al alcance de las madres, un alimento tipo papilla, que garantiza un balance nutricional adecuado, de gran utilidad en niños con síndrome diarreico.

Ambas fórmulas resultaron efectivas para la recuperación de niños con diarrea ya que disminuye la frecuencia y el volumen de la diarrea, por lo que podría resultar beneficiosa para su uso tanto en instituciones como en el hogar.

Reconocimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento por el financiamiento recibido del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), a través del proyecto S1-1775 y al Decanato de Investigación y Desarrollo (DID) de la Universidad Simón Bolívar.

Referencias Bibliográficas

1. De Clearque J.; Bailey P.; Janowitz B.; Dominik R. & Fiallos C. Management and treatment of diarrhea in Honduran children: factors associated with mother health care behaviors. *Soc Sci Med*; 34(6):687, 1992.
2. Guerra M. Fórmulas dietéticas para la alimentación en la gastroenteritis infantil. *An Ven Nutr*, 1:138, 1988.
3. U.S. National Research Council. Nutrition management of acute diarrhoea in infant and children. National Academic Press. Washington D.C. 1985.
4. Hernández, B. & Guerra, M. Desarrollo y evaluación de una fórmula para niños con diarrea a base de auyama, arroz, pollo y aceites vegetales. *Arch. Latinoam. Nutr.* 47(1): 57-61, 1997.
5. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the AOAC. 15th ed. Virginia, USA, 1990.
6. Anderson R.A.; Conway H.F.; Pfeiffer U.F. & Griffing E.L. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. *Cereal Sci Today*, 14:4; 1969.
7. ICMSF. Microorganismos de los alimentos 2: Métodos de Muestreo para Análisis Microbiológicos. Principios y Aplicaciones Específicas. Vol 2. Editorial Acribia. Zaragoza, 1981.
8. Allison A.B. Biological evaluation of proteins. *Physiol Rev*, 35:644, 1955.
9. Wittig E. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Talleres Gráficos. USACH, Chile, 1986
10. León, A. Desarrollo de formulas modulares y semielementales a base de plátano y pollo para niños con diarrea. Tesis de grado para optar al título de Magister en Ciencias de los Alimentos. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 1988
11. Romer, H. Composición del homogeneizado de pollo usado en Caracas. *Gen* 36(1):117, 1982
12. González, E.; Piñero, D.; Romer, H.; Guerra, M. & Hevia, P. Alternativas para la alimentación durante la diarrea aguda. *Arch. Ven. Puer. Ped.* 55(1):16-19, 1992
13. Reikonnen, N. Obtención de hidrolizados proteicos de pollo por vía enzimática y su empleo en formulas elementales. Tesis de grado para optar al título de Magister en Ciencias de los Alimentos. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 1987
14. Romer, H.; Guerra, M.; Pina, J.; Urrestarazu, M.; García, D & Blanco, B. Realimentation of dehydrated children with acuted diarrhea: comparison of cow's milk to a chicken-based formula. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 13(1): 46-51, 1991
15. Guerra, M.; Torres, A.; Hernández, B. & Jaffé, W. Factibilidad tecnológica del aprovechamiento de la auyama en la formulación de diferentes alimentos. *Ana. Venezolanos de Nutr.* 11(1): 5-11, 1998.

16. Lebenthal, E. Prolonged small intestinal mucosal injury as a primary cause of intractable diarrhea of infancy. *Chronic Diarrhea in Children*. Nestlé Nutrition Vol. 6. Raven Press. New York, 1984.
17. Matz, S. *Formulating and processing dietetic foods*. Pan-Tech International, Inc. Texas, 1996.
18. Bach, A. & Babayan, V. Medium-chain triglycerides: an update. *Am. J. Clin. Nutr.* 36: 950, 1982.
19. Hill, J.; Peters, J.; Swift, L.; Yang, D.; Sharp, T.; Abumradd, N. & Greene, H. Changes in blood lipids during six days of overfeeding with medium or long chain triglycerides. *J. Lipid Res.* 31: 407, 1990.
20. Torregosa, L.; Santos, J.; Rodríguez, R.; Velásquez, L.; García, J & Alpuche, C. Enfermedades diarreicas en el Niño. Editorial Interamericana McGraw-Hill. México, 1996.
21. Fomon, S.J. Reflections on infant feeding in the 1970s and 1980s. *Am. J. Clin. Nutr.* 46:171, 1987.
22. Sistrunk W.A. & Cash J.N. Ascorbic acid and color changes in summer squash as influenced by blanch, pH and other treatment. *J Food Sci*, 35:645, 1970.
23. Torres, A. & Guerra, M. Evaluación de la pérdida de color de una fórmula dietética en función de la temperatura, tiempo de almacenamiento y envase. *Arch. Latinoam. Nutr.* 46(1): 54-58, 1996.
24. COVENIN. Norma N° 409. Análisis microbiológico a nivel de productos alimenticios. Venezuela, 1984.

Recibido el 27 de Julio de 1998

En forma revisada el 15 de Julio de 1999