

Factibilidad tecnológica del aprovechamiento de la auyama en la formulación de diferentes alimentos

Marisa Guerra Modernell⁽¹⁾, Alexia Torres⁽²⁾, Blanca Hernández Ramírez⁽³⁾, Werner Jaffé⁽⁴⁾

RESUMEN. La auyama (*Cucurbita maxima*) es un rubro agrícola que ha sido subutilizado, ha recibido poca atención desde el punto de vista agrícola e industrial. A los fines de diversificar el uso y ampliar su aprovechamiento industrial, se ha planteado buscar diferentes esquemas tecnológicos que permitan optimizar condiciones de pelado, cocción y deshidratación para obtener pulpa o harinas que puedan incorporarse a distintos alimentos. Las condiciones de procesamiento que han dado mejores resultados al aplicarlas a nivel de laboratorio o escala industrial han sido el pelado químico con NaOH (13%), durante 13 min y 80 °C donde se obtuvo un rendimiento (92,5%), mayor que en el pelado manual (77,2%). Concentración de la pulpa al 13% de sólidos y deshidratación (en rodillos). El contenido de sólidos se puede aumentar, mezclando la pulpa con germen de maíz o con harina de arroz cruda o precocida y maltodextrinas de maíz o de arroz. La pulpa de auyama o la harina se incluyó hasta en 50% en fórmulas de sopas deshidratadas, un 30% en panqués, tortas, galletas y en bebidas y papillas en un 20%. Todos los alimentos fueron preparados a gran escala y evaluados a nivel de consumidor potencial, presentando excelentes características organolépticas (sabor, textura, apariencia y color), además se aumentó el contenido de lisina y vitamina A en relación a los productos sin auyama. Se concluye que existen muchas posibilidades de incrementar el uso industrial de la auyama y su consumo en los distintos estratos de la población incorporándola a diferentes alimentos de consumo tradicional. *An Venez Nutr* 1998; 11(1):5-11.

Palabras clave: Auyama, procesamiento, industrialización, alimentos deshidratados, factibilidad tecnológica.

Introducción

La auyama (*Cucurbita maxima*) es un rubro agrícola, cuyo cultivo en las distintas regiones del país, permite su comercialización todo el año, lo que garantiza su suministro, además de presentar un bajo costo por obtener alto rendimiento y poco esfuerzo laboral para su cultivo en comparación con otros vegetales se pueden transportar y almacenar con facilidad por largos períodos de tiempo sin requerimientos de conservación especiales.

La composición físico-química y nutricional de la auyama resulta interesante, ya que, presenta un alto contenido de β -Caroteno (pro-vitamina A), aminoácidos esenciales como la lisina, azúcares y minerales, sin embargo, su principal componente es el agua (88,0% de humedad), lo que dificulta su aprovechamiento a escala industrial debido a los altos costos que se requieren para el secado, además de presentar un tamaño y forma heterogénea que impiden su procesamiento en equipos convencionales.

Estas dificultades han limitado el uso industrial de esta materia prima para la elaboración de colados y sopas. A los fines de diversificar el uso de la auyama se han estudiado diferentes procesos tecnológicos en un número variado de alimentos y la factibilidad de aplicar estos procesos a mayor

escala. En este trabajo se presenta una revisión de los diferentes procesos tecnológicos que se han aplicado para obtener pulpa y harina de auyama; incorporar productos de la auyama en fórmulas de diferentes alimentos; evaluar el aporte nutricional y la aceptabilidad de los alimentos con un alto contenido de auyama en su fórmula. Esto permite establecer algunas primicias que sentarán las bases para su incorporación en alimentos industriales como una materia prima de uso conveniente.

- 1 Marisa Guerra Modernell. Profesor Titular. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos.
- 2 Alexia Torres. Profesor Asistente. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos.
- 3 Blanca Hernández Ramírez. Investigador. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos.
- 4 Werner Jaffé. Profesor Titular. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Comisión Coordinadora de Investigación en Alimentos y Nutrición. Fundacredesa.

Solicitar copia a: Marisa Guerra. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Edificio de Química. 1er piso. Universidad Simón Bolívar. Apartado 89000. Baruta, Caracas Venezuela.

Características de la auyama

En Venezuela, la auyama (*Cucurbita maxima*) es uno de los frutos más populares en la alimentación nacional, donde es utilizada en la elaboración de sopas y postres. En todo el continente americano se encuentra la auyama en las recetas caseras, su popularidad se explica por la multitud y variedad de usos en las cocinas continentales. Una de las grandes ventajas de la auyama es que esta disponible durante todo el año, es de fácil transporte y conservación, resiste fuertes golpes y se mantiene fresca a temperatura ambiente por semanas. Esta propiedad es importante en un país tropical como Venezuela que no cuenta con un sistema de acopio y distribución adecuado y donde muchos hogares carecen de refrigeración. Facilita su comercialización por parte de los pequeños agricultores para quienes su producción puede significar entradas adicionales, sin aumentar los gastos (1).

En el Cuadro 1, se presenta la composición proximal de la auyama fresca y se observa que presenta un contenido de agua elevado y tan sólo aporta un pequeño porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, que aumentan considerablemente cuando estos valores se expresan en base libre de humedad.

Cuadro 1
Composición Proximal de la Auyama Fresca

Componente	g/100 g de auyama fresca
Humedad	88,0
Proteína	1,5
Grasa	0,4
Fibra	0,9
Cenizas	0,9
Carbohidratos*	8,8

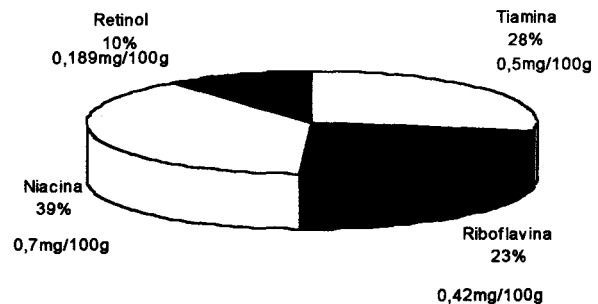
*Calculados por diferencia

La auyama es una fuente importante de β -Carotenos que expresados bajo la forma de equivalentes de Retinol aporta una cantidad de 189,5 mcg por cada 100 g (379 mcg de β carotenos/100 g), tal como se aprecia en el Gráfico 1. La concentración de vitamina A que se propone para el promedio de la población es de 800 mcg de Retinol (2), por lo tanto 100 g de auyama cubren un 24% de los requerimientos diarios, además aporta cantidades significativas de tiamina, riboflavina y niacina. En cuanto al contenido de minerales la auyama es fuente importante de potasio, sodio, fósforo y calcio, de acuerdo con el trabajo realizado por Jaffé y Entrena (1).

Estudios realizados por Camacho (3) señalan que de los distintos constituyentes de la auyama (fruto entero, pulpa, concha y semillas), las semillas tienen el mayor contenido de proteínas (14,31%) y grasas (28,1-53,4%) lo que hace a las mismas una fuente potencial de aceite comercial (4). Del análisis de varias muestras se encontró que las semillas tostadas o cocidas al vapor y secas, tenían un aporte significativo de fibra cruda (27,3%) calcio 120,2 mg/100 g y hierro 10,0 mg

/100 g. Tomando en consideración estos estudios es factible utilizar la auyama integral lo que mejoraría su calidad nutricional.

Gráfico 1
Contenido de Vitaminas en Auyama Fresca



El consumo de auyama en Venezuela para el segundo trimestre del año 1997 fue de 0,123 kg por persona por mes (5), en relación a otros rubros agrícolas se aprecia que su consumo es bajo, razón por la cual es deseable difundir el conocimiento del aporte nutricional de la misma, así como la posibilidad de darle otros usos además del tradicional en forma de sopas, como una forma de diversificar su consumo.

Procesos tecnológicos aplicados a la auyama

Pelado

Por ser la auyama un fruto con formas y tamaños muy heterogéneos se hace difícil su procesamiento para la elaboración de productos donde se elimine la concha. Por ello se han propuesto varios métodos de pelado con el fin de obtener los mejores rendimientos de la pulpa.

Los procesos tradicionales aplicados para la operación de pelado de frutas y vegetales que existen a nivel industrial son: pelado manual, mecánico, a vapor, abrasivo, con fuego directo y químico (6).

El pelado manual es costoso ya que requiere de mayor inversión de tiempo y operarios, además resulta en un bajo rendimiento (7). Sin embargo este proceso es el que se aplica en la industria alimentaria latinoamericana donde se utiliza la auyama.

Otro proceso que se aplica ampliamente en algunos vegetales es el pelado químico, el cual consiste en la inmersión de los vegetales o frutas en una solución de NaOH, cuya concentración varía según el tipo de concha a pelar, al igual que la temperatura, la cual varía entre 70 y 100°C. Posteriormente se sumerge el producto en una solución de ácido débil, generalmente ácido cítrico para neutralizar los residuos de NaOH. Finalmente, se elimina la cáscara mediante agua a presión.

Este proceso combina la efectividad de un ataque químico y otro térmico con el consecuente ablandamiento de la piel superficial. Este proceso se ha aplicado a nivel de planta piloto utilizando auyama variedad Cubanita con diferentes condiciones: Hernández (8) hizo el pelado de la auyama usando NaOH al 13% durante 13 minutos a 80 °C y obtuvo un rendimiento de 92,10%. En estudios posteriores realizados por García y Tepedino (9), se observó que las mejores condiciones están dentro de un rango de temperatura que oscila entre 70-90°C, en un tiempo de inmersión variable y una concentración de la solución de álcali que varía entre 9,5 y 11,0%.

Como se observa en el Cuadro 2, para cada temperatura de la solución en el tanque de pelado, se obtuvieron tres zonas óptimas diferentes, las cuales corresponden a una concentración de álcali y tiempo de inmersión. La selección de una determinada zona obedece a un óptimo económico, ya que para algunas combinaciones se tiene un tiempo mayor y una concentración menor, mientras que para otra se tiene una concentración mayor y un tiempo menor. Estas zonas fueron obtenidas a partir de las curvas de superficie óptimas en las cuales se tomó una pérdida de peso promedio atribuida a la pérdida de piel correspondiente a un 7,33%, por lo que el rendimiento de este proceso se ubica en un 96,77%. En cualquier proceso de pelado se obtiene una textura similar.

Cuadro 2
Condiciones óptimas para el pelado químico

Temperatura (°C)	Concentración de NaOH (% P/V)	Tiempo de inmersión (min)
70	12,25	10
	11,25-11,75	15,10-15,50
	11,75	15,55
80	11,00	10,00
	8,75-9,25	14,50 - 15,50
	9,25-9,50	15,60- 16,00
90	9,50-10,00	13,00- 15,00
	10,00-10,50	15,00- 16,00
	13,00-13,50	10,80- 10,50

Luego de aplicar el pelado, la auyama puede pasar por un tratamiento térmico con el fin de promover una inactivación enzimática. Se puede aplicar un tratamiento en: autoclave por un tiempo de 15 min a 15 psi; cocción en marmita por un período de tiempo de 5 a 10 minutos a una temperatura de 95°C y un escaldado con vapor por un período de 5 minutos (10).

La auyama pelada, escaldada y cortada en mitades o cuartos puede usarse para la obtención de pulpa, o ser rebanada para someterla a un proceso de deshidratación en bandejas.

Obtención de la pulpa

En cuanto a los procesos que se han aplicado para la obtención de la pulpa se tiene: la eliminación de la concha y semillas y posterior reducción de tamaño y homogeneización (molino de cuchillos o coloidal). Otra forma de preparación de la pulpa es utilizando despulpadoras que separan automáticamente por tamices la capa externa o exocarpio y las semillas de la pulpa, la cual se obtiene en forma de un puré homogéneo (8-10). Debido a los procesos oxidativos que pueden sufrir el β -Caroteno, es recomendable la adición de antioxidantes, ya sea a la pulpa o las rebanadas a deshidratar (por inmersión).

En pruebas donde se adicionó ácido L-ascórbico en concentraciones de 0,1-0,2%, a la pulpa de auyama antes del secado, se observó una disminución en el oscurecimiento, sin embargo, para concentraciones mayores a 0,15% de ácido, la harina tomaba un sabor ácido (10). La pulpa como tal puede ser utilizada para la formulación de distintos alimentos o puede ser deshidratada para elaborar harinas.

Secado de la auyama

Secado de la pulpa:

Después de la elaboración de la pulpa de auyama con o sin concha, ésta pasa por un proceso de deshidratación para la obtención de harina de auyama.

La deshidratación de la pulpa puede lograrse utilizando secador de tambor, que consiste en uno o dos tambores concéntricos rotatorios conectados generalmente a un sistema de calentamiento a partir de vapor de agua. Dentro de los trabajos realizados utilizando deshidratación de tambor se encontraron diferentes condiciones óptimas del proceso propuestas por los siguientes autores: Hernández (8), utilizó una velocidad de giro de 4 rpm y 0,25 mm de separación de las cuchillas con respecto al tambor, en el cual obtuvo un rendimiento de 4,70%, Del Moral (10) empleó una velocidad de giro de 15 seg y 0,5 mm de separación y encontró un porcentaje de rendimiento de 8,7% y Hierro (11) hizo pruebas a una velocidad de giro de tambor de 5 rpm y 0,076 mm de separación obteniendo un rendimiento de 8%. Camacho (3) aplicó también el proceso tecnológico de secado por rodillos para deshidratar la pulpa y la corteza del fruto tanto crudo como cocido. A este producto deshidratado le agregó una porción de las semillas igualmente deshidratadas para incrementar el valor proteico.

Secado de la auyama en rebanadas:

Las rebanadas de auyama pueden someterse a un proceso de deshidratación en bandejas. En trabajos hechos por Del Moral (10), a una velocidad de secado de 1200 pies/seg, temperatura de bulbo seco de 30°C en un tiempo de tres horas se obtuvieron rebanadas con un 10% de humedad y el rendimiento fue de 10,0 %.

En el Cuadro 3 se muestra el porcentaje de rendimiento de

la auyama cuando es sometida a diferentes procesos (pelado químico, secado en bandeja y en tambor). Los valores se expresan como rangos, dados por los resultados obtenidos por diferentes autores.

Cuadro 3
Porcentaje de rendimiento de la auyama en diferentes procesos

Proceso	Rendimiento (%)
Pelado químico	92-10 - 96,77
Secado en bandeja	3,81 - 10,00
Secado en tambor	4,70 - 8,70

Luego de secadas, la pulpa convertida en hojuelas y las rebanadas de auyama son pasadas por un molino de malla de 0,5 mm para luego ser tamizadas en un tamiz de malla de 0,425 mm (11). En el trabajo realizado por Del Moral (10), las hojuelas y las rebanadas deshidratadas fueron pasadas por un molino de malla de 1 mm.

Secado de la auyama integral:

Se ha procesado la auyama con concha (integral) para la obtención de harina. Dall'Aglio (12) señala que a pesar de que la corteza aumenta el rendimiento de la harina, puede impartir un sabor amargo. Sin embargo de acuerdo al tipo de producto a elaborar, este sabor amargo puede ser disimulado (13). La transformación industrial de la pulpa de auyama en harina causa dificultades de tipo tecnológico puesto que el bajo contenido de sólidos de la auyama (7-10%) dificulta el proceso de secado (12,13). El rendimiento es bajo y el producto obtenido es muy poroso y de baja densidad. La presencia de azúcares en los sólidos que dificultan el proceso de secado. Para aumentar los sólidos totales se pueden agregar otros ingredientes. Hoover (14) incrementó los sólidos con maíz y almidón, preparó mezclas para elaborar tortas las que presentaron excelentes características organolépticas y mejores rendimientos de secado. Lo mismo ocurrió cuando Turkot, Komanowsky y Esken (15) elaboraron un puré de auyama donde aumentaron los sólidos con hojuelas de papa. Hierro (11) y Garrido, Guaipo y Villavicencio (16) utilizaron mezcla con harina de arroz obteniendo buenos resultados.

En el Cuadro 4 se presenta la composición proximal de la auyama deshidratada sola y cuando se adiciona la concha (integral). En la auyama integral se aprecia un incremento en la cantidad de proteínas, grasa, fibra cruda y cenizas, estos resultados pueden ser de considerable utilidad a la hora de formular recetas donde se incluya la auyama.

En el Gráfico 3 se presentan los datos de vitaminas de la auyama deshidratada. Esta es una fuente importante de β -Carotenos y niacina, mientras que en el Gráfico 4 se presenta el aporte de minerales en el cual se nota un aporte significativo de potasio, sodio, fósforo y calcio.

Cuadro 4
Composición proximal de la auyama deshidratada

Componente (g/100 g)	Auyama deshidratada	Auyama deshidratada integral
Humedad	5,25	5,46
Proteína	8,10	9,50
Grasa	1,32	2,12
Fibra cruda	5,95	9,05
Cenizas	5,33	5,95
Carbohidratos*	66,88	59,88

* Calculados por diferencia.

Gráfico 2
Contenido de Minerales en Auyama Fresca

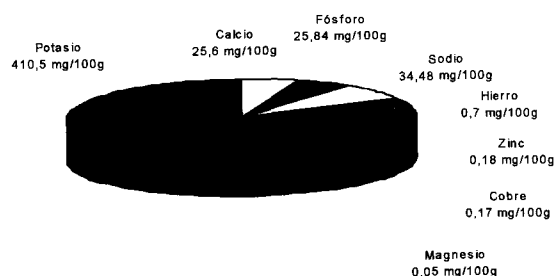
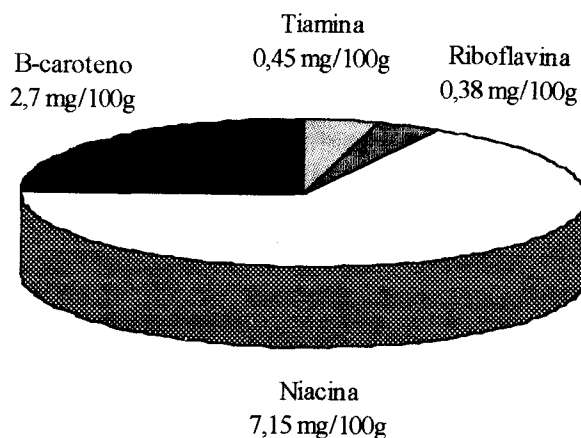
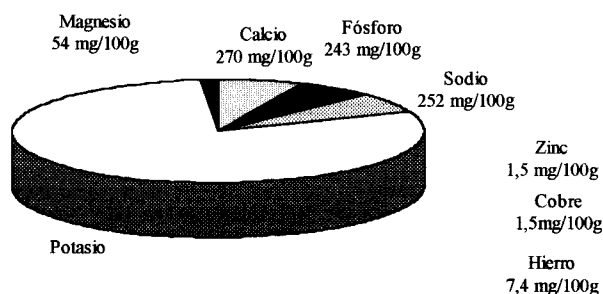


Gráfico 3
Contenido de Vitaminas en Auyama Deshidratada



Según lo señala Jaffé y Entrena (1), el aporte de proteínas de la auyama calculado en peso seco es superior al de los cereales y es de buena calidad biológica, además de que ésta presenta todos los aminoácidos esenciales en su composición, siendo la cisteína, la que está en menor proporción. En la auyama procesada se han detectado valores de β -Carotenos superiores a los de la zanahoria.

Gráfico 4
Contenido de Minerales en Auyama Deshidratada



Productos elaborados

Tradicionalmente la auyama ha sido utilizada como producto fresco perecedero, en la elaboración de alimentos a escala doméstica donde se incluye en sopas, postres, purés, productos horneados, los cuales gozan de amplia aceptación por su sabor delicado, versatilidad y costo (10, 17-19).

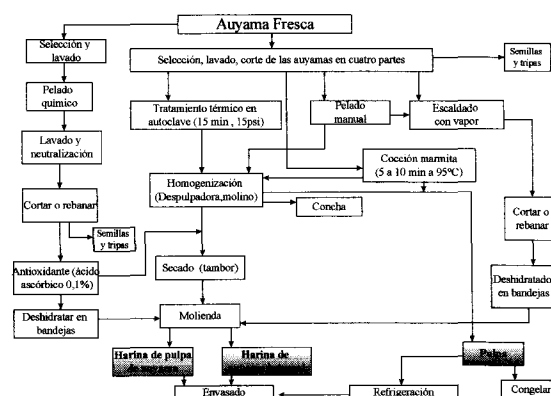
Tal como se expuso anteriormente los usos por el sector industrial son escasos debido a su alto contenido de agua, lo que limita su utilización a ser empleada generalmente en forma de pulpa, para ser incluido principalmente en productos líquidos como alimentos colados (7).

Actualmente en Venezuela no se procesa la auyama industrialmente. Sin embargo, se han hecho pruebas de deshidratación que dieron un rendimiento moderado aunque mayor que el de la espinaca que sí es procesada a escala industrial (8). Las limitantes del proceso son la forma y el tamaño de las auyamas y el pelado manual el cual es un procedimiento no rentable. Debido a todo lo anteriormente expuesto, se ha propuesto un esquema de procesamiento que incluye el pelado químico, obtención de pulpa, deshidratación en secador de tambor y obtención de harinas. Este procesamiento se muestra en la Figura 1.

Los productos obtenidos se pueden emplear para nuevos desarrollos. La harina de auyama ha sido empleada en la elaboración de sopas deshidratadas elaboradas a partir de harina de auyama (30-45%), arroz (15-25%), algodón (5-7,5%) o soya (17,5-20%), de las fórmulas evaluadas las de mayor aceptabilidad son las que corresponden a los porcentajes anteriormente nombrados (11). Cipolliti (17) empleó harinas de auyama-arroz (90%) y ajonjolí-soya (10%) para desarrollar dos tipos de alimentos: uno salado, crema de auyama y uno dulce, torta de auyama. Al suministrar una ración de 200 ml de crema de auyama reconstituida en agua, se tiene un aporte calórico alrededor de 118 kcal, con un 25% de leche el aporte es de 142,6 kcal. La torta se elaboró sustituyendo la harina de trigo en porcentajes de 15 a 50% con las mezclas señaladas. Con un 50% esta resultó ser muy densa, con un 25% fue menos densa, más esponjosa, de un sabor más agradable y

con un aporte calórico de 431 kcal por 100 g.

Figura 1
Obtención de pulpa y harinas de auyama



Garrido, Guaipo y Villavicencio (16) obtuvieron harina precocida de auyama-arroz enriquecida con soya, ajonjolí y leche descremada en proporciones que variaron de 5 a 10%. Las formulaciones aportaron un contenido proteínico entre 14,6% y 17,9% y se emplearon en la preparación de sopas que presentaron buenas características organolépticas.

La auyama, también ha sido utilizada en la formulación de sopas para niños con diarrea, Del Moral (10) evaluó una fórmula compuesta de pollo deshidratado (28,22%), harina de auyama (19,91%), con un contenido de dextrinas (41,23%) y grasa (10,64%), en donde la auyama aportó la mayor fuente de carbohidratos, pero resultó inadecuada como única fuente de los mismos por presentar un alto contenido de potasio. El aporte de vitamina A de esta fórmula corresponde a 234,36 mcg β -Caroteno/100 g (117,18 mcg equivalentes de retinol/100 g). Hernández y Guerra (18) desarrollaron cuatro fórmulas a escala de planta piloto compuestas de harinas de auyama-arroz y auyama-hidrolizado de ocumo como fuente de carbohidratos, con pollo y aceites vegetales, de estas fórmulas se seleccionó la constituida por auyama (17,5%), harina precocida de arroz (54,5%), pollo (16%) y aceites (12%) para ser producida a escala industrial, tomando en cuenta estudios a nivel de composición, evaluación sensorial y costos, contando con una aceptabilidad de 75% en niños de 7 meses a 5 años de edad. El contenido de vitamina A aportado por la auyama a la fórmula es 780,68 mcg β -Caroteno/100 g (390,34 mcg equivalentes de retinol/100 g), además de ser ésta la responsable de un aporte de carbohidratos importante a la fórmula definitiva.

García y Tepedino (9) usaron una mezcla de auyama-cereal, empleando como cereales maíz y arroz, con un 20% de sustitución en la elaboración de galletas. Se realizaron varias pruebas preliminares con distintos porcentajes de sustitución hasta encontrar el porcentaje óptimo. El contenido de proteí-

nas de estas fórmulas resultó entre 9,55-9,77% y el de vitamina A osciló de 229,28 - 262,01 mcg β -Caroteno/100 g producto (114,64 -131,01 mcg equivalentes de retinol/100g), por lo que resulta un vehículo conveniente de vitaminas y proteínas para niños y adultos.

Rengifo (13) desarrolló una polenta destinada a una población de adultos mayores de edad, empleando harinas de auyama-maíz-arroz-soya. El alimento fue mezclado con agua (48:52) y horneado (45 min a 162°C). La ración de 115 g aportó 299,5 kcal y 9,38 g de proteína/100g de producto, con digestibilidad verdadera de 82,7%. La aceptabilidad en pruebas en geriátricos fue de 91,7%.

En el Cuadro 5 se presenta el aporte calórico proteico y de vitamina A de algunos alimentos que han sido elaborados utilizando auyama en su composición, estos productos presentan características sensoriales muy aceptables como color, olor, sabor, además del aporte nutricional lo que los podría convertir en productos de consumo masivo.

Cuadro 5
Aportes Calórico-proteico y de vitamina A de alimentos con auyama

Producto	Proteínas (%)	Calorías (kcal/100g)	Vitamina A (mcg β -Caroteno /100g)
Tortas	7,2-11,0	380-431	600-2600
Panqués	9,0-12,0	330-410	560-2490
Galletas	7,2-12,5	214-325	520-1300
Sopas deshidratadas	17,5-22,7	350-440	978-2980
Cereal	12,3-14,5	274-300	1200-2400
Papillas	16,1-20,0	270-360	1060-2520

Conclusiones

El elevado valor nutritivo, los altos rendimientos obtenidos y el bajo costo para el consumidor son razones de peso para estimular el consumo de auyama tanto en forma fresca, como también en productos industrializados. Para el consumo directo se deben seleccionar las variedades más coloreadas por su alto contenido en β -Caroteno y su aspecto atractivo. Para el uso industrial se necesita un material homogéneo en tamaño y de superficie lisa, características que permiten el pelado técnico. Además son preferibles las variedades o cultivares de piel delgada.

El desarrollo y la divulgación de variedades deseables de esta hortaliza de gran potencialidad para la alimentación en Venezuela sin duda podría tener resultados muy positivos, tanto económicos como nutricionales.

Agradecimientos

Este estudio fue ejecutado con el aporte y colaboración de diferentes personas e instituciones a quienes los autores agradecen, especialmente a Facegra, Arrocería Las Mercedes, Juan

Van Heel, Sr. Juan Navarro de Induavícola, Protein Technologies International, Montana Gráfica, MAVESA, Dr. Hans Römer del Hospital J.M. de los Ríos, Prof. Paulina Lorenzana y la Lic. Sonia López Plá quien colaboró en la elaboración de este manuscrito.

Referencias

- Jaffé D, Entrena A. La auyama: instrumento para el combate de las deficiencias de vitamina A. *Anal Ven Nutr.* 1989; 2: 89
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). Necesidades de Energía y Nutrientes. Recomendaciones de la Población Venezolana. Caracas, Venezuela. Serie de Cuadernos Azules, 1993:48
- Camacho, I Elaboración de harina de auyama (*Cucurbita máxima L*) variedad Cubanita. [Trabajo Especial de Grado Lic. Biología]. Facultad de Ciencias Escuela de Biología. Dpto de Tecnología de Alimentos. Universidad Central de Venezuela, 1984.
- Longe OG, Farinu GO, Fetuga BL. Nutritional value of the fluted pumpkin (*Telfaria occidentalis*). *J Agric Food Chem.* 1983; 31:989-992.
- Ministerio de Agricultura y Cría (MAC). Oficina Sectorial de Planificación Agrícola. Dirección de Estadística e Informática. Caracas, Venezuela, 1997.
- Desrosier NW. Elementos de Tecnología de Alimentos. The Avi Pub. Co. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México.1994
- Soza J. Gerente de aseguramiento de Calidad de Novartés Nutrition de Venezuela. Información personal. 1998.
- Hernández BD. Producción de una fórmula a base de auyama - arroz y pollo para niños con diarrea aguda. [Tesis de Maestría en Ciencias de Alimentos]. Universidad Simón Bolívar. Edo. Miranda, Venezuela. 1993. 230 pp.
- García V, Tepedino M. Optimización del pelado químico de la auyama y obtención de harinas compuestas auyama-cereal. [Tesis de Grado en Ing. Química]. Universidad Simón Bolívar Edo. Miranda. Venezuela 1997;167 pp.
- Del Moral D. Posibilidades de utilización de la auyama en fórmulas semi-elementales. [Tesis de Maestría en Ciencias de Alimentos]. Universidad Simón Bolívar. Edo. Miranda, Venezuela. 1987;157 pp.
- Hierro E. Formulación y evaluación de sopas de auyama deshidratada de alto valor nutricional. [Tesis de Maestría en Ciencias de Alimentos]. Universidad Simón Bolívar. Edo. Miranda, Venezuela 1983;140 pp.
- Dall'Aglio G, Carpi G, Versitano A. La trasformazione industriale della Zuca. *Industria Conserve.* 1981; 56(4):244.
- Rengifo MA. Desarrollo de un producto tipo polenta dirigido a ancianos institucionalizados. [Tesis de Maestría en Ciencias de Alimentos]. Universidad Simón Bolívar. Edo. Miranda, Venezuela, 1997; 214 pp.
- Hoover MW. A process for producing dehydrated pumpkins flakes. *J. Food Sci.*1973;38:96.
- Turkot V, Komanowsky M, Esken R. Making pumpking powder can be profitable. *Food Eng.* 1965; 37:78.
- Garrido de CR, Guaipo B, Villavicencio D. Obtención y evaluación de una harina precocida de auyama (*Curcubita máxima*) y arroz, enriquecida con proteína de oleaginosas y/o leche descremada. *Arch Lat Nutr* 1988; 38: 145 - 151.
- Cipolliti ME. Obtención, evaluación y enriquecimiento de harinas precocidas a base de auyama. [Tesis de Grado en Lic. Biología]. Universidad Simón Bolívar, Edo. Miranda-Venezuela. 1984; 39,63,120pp.
- Hernández B, Guerra M. Desarrollo y Evaluación de una fórmula para niños con diarrea a base de auyama, pollo y aceites vegetales. *Arch Lat Nutr.*1997;47(1):57-64.
- Fundación Cavendes. Instituto Nacional de Nutrición. Recetas Tradicionales de Venezuela. 1996.

Technological factibility of pumpkin approach in diverse foods formulations

ABSTRACT. Pumpkin (*Cucurbita maxima*) is an agricultural product that has been subutilized and has received scant attention from the agricultural and industrial point of view. With the intention of diversifying and extending its industrial profitability, different technological schemes have been proposed that tend to improve peeling conditions, cooking and dehydration to obtain pulp or flour that could be incorporated to different feeds. The processing conditions that give better results at laboratory or industrial levels have been chemical peeling using NaOH (13%), during 13 minutes and 80 °C (176°F) where it yielded 92.5% greater than in the manual peeling (77.2%), pulp concentration at 13% solids and dehydration (in roller drums). The solid content could be augmented by mixing pulp with maize germ flour, with cooked or precooked rice flour and maltodextrins of maize. The pumpkin pulp or flour was incorporated up to 50% in dehydrated soup formulas, up to 30% in pancakes, cakes, crackers, and in beverages and meals up to 20%. The products were prepared in large scale and evaluated by potential consumers, showing excellent sensorial characteristics (flavor, texture, appearance and color), besides the lysine content and vitamin A were increased in relation to products without pumpkin. It was concluded that many possibilities exist to increase the industrial uses of pumpkin and consumption at different population strata by incorporating it to certain foods of traditional consumption. *An Venez Nutr* 1998; 11(1):5-11.

Key words: Pumpkin, processing, industrialization, dehydrated foods, technological factibility.