

## Manaca, batata y ñame: posibles sustitutos del trigo en alimentos para dos etnias del Amazonas venezolano

Elba Sangronis, Patricia Teixeira, Mariana Otero, Marisa Guerra, Glida Hidalgo

Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar, Caracas-Venezuela - Centro Amazónico de Investigación y Control de Enfermedades Tropicales (CAICET), Puerto Ayacucho, Amazonas-Venezuela

**RESUMEN.** En este estudio se obtuvieron harinas a partir de la manaca o acai (*Euterpe oleracea* Mart), de la batata (*Ipomea batatas*), y del ñame (*Dioscorea* spp.), especies vegetales cultivadas en el Amazonas venezolano. A dichas harinas se les determinó su composición proximal, actividad de agua ( $a_w$ ), contenido de Fe, Ca, Zn, Mg, Cu, Na y K y se usaron como ingredientes de productos destinados a dos etnias del Amazonas Venezolano (Piaroa y Hiwi). Se formularon dos tipos de productos que tradicionalmente contienen harina de trigo en su formulación (ingrediente que ellos conocen por la transculturización), a los fines de sustituirla total o parcialmente por las harinas de manaca, batata y/o ñame. Para seleccionar los productos a formular se consideraron los gustos y hábitos alimentarios de las dos etnias, la facilidad y sencillez de las preparaciones. Los productos que se formularon fueron galletas y "torticas". Para decidir la(s) formulación(es) definitiva(s) se realizaron evaluaciones sensoriales a nivel de laboratorio y en las comunidades indígenas Piaroa y Hiwi. Destaca el alto contenido de grasa (16%), fibra dietética (59,7%) y hierro (73,7mg/100g) de la harina de manaca. Dos tipos de galletas y dos de "torticas" fueron igualmente aceptadas por las comunidades indígenas. Las galletas aportan un alta cantidad de hierro (aproximadamente 24mg/100g). Se demostró la factibilidad de sustituir la harina de trigo por harina de manaca, batata y ñame en productos aceptados por dos etnias del Amazonas venezolano.

**Palabras clave:** Composición, manaca, acai, tubérculos, ñame, batata, Amazonas, Piaroa, Hiwi, hierro.

**SUMMARY.** Manaca, sweet potato and yam: possible substitutes of wheat in foods for two ethnic population in Venezuelan Amazon. In this study, flours from manaca or acai (*Euterpe oleracea* Mart), sweet potato (*Ipomea batatas*), and yam (*Dioscorea* spp.), species grown in the Venezuelan Amazon, were obtained. The proximal composition, water activity ( $a_w$ ), Fe, Ca, Zn, Mg, Cu, Na and K content were determined for the flours of manaca, sweet potato and yam. These flours were used as ingredients of products for the inhabitants of the indigenous populations of the Venezuelan Amazon (Piaroa and Hiwi). Two types of products that traditionally contain wheat flour in their formulation (ingredient they know by transculturation) were formulated; an attempt to substitute it totally or partially by the manaca, sweet potato and/or yam flours was made. For the selection of the products to be formulated, the preferences and eating habits of the indigenous communities and ease and simplicity of the preparations to be developed, were considered. The two products formulated were cookies and "small cakes". To decide on the formulation(s) of the final product(s), sensorial evaluations were made in the laboratory and in the indigenous communities Piaroa and Hiwi. High fat content (16%), dietetic fiber (59.7 %) and iron (25mg/100g) in manaca or acai flour were remarkable. Two types of cookies and two of "small cakes" were equally accepted by the indigenous communities. Cookies supply a high iron amount (about 24%). The feasibility of substituting the wheat flour by manaca, sweet potato and yam flour in products accepted by two ethnic populations of the Venezuelan Amazon was demonstrated.

**Key word:** Composition, manaca, acai, yam, sweet potato, Amazonia, Piaroa, Hiwi, iron.

### INTRODUCCION

La manaca (*Euterpe oleracea* Mart), también conocida como acai en el Amazonas brasileiro, es una palmera perteneciente a la familia *Arecaceae*, cuyo fruto es una baya globosa con epicarpio de color violáceo, y con una semilla rica en aceite. La pulpa de la manaca representa el 17% del peso del fruto, es rica en grasa, fibra, vitamina B1, Ca, F, Mg y Fe por lo que se ha recomendado para combatir la anemia (1-4). La manaca o acai es originaria del Amazonas, y en el estado de Belem do Pará, Brasil, es parte de la dieta habitual de sus pobladores (1,2). Estudios recientes le confieren propiedades antioxidantes debido a su alto contenido de

antocianinas y polifenoles (5-7) e incluso se ha demostrado su efecto inhibitorio de la división celular (8). En Venezuela, la manaca es un cultivo silvestre y se conoce muy poco sobre sus beneficios. Recientemente se han iniciado estudios sobre la calidad de su grasa y otras potencialidades como alimento funcional (9).

La *Ipomea batatas* conocida como batata, papa dulce, camote, boniato, es originaria de Centroamérica y pertenece a la familia *Convolvulaceae* y es una planta perenne y herbácea de tallo rastrero. La batata es una fuente de energía, con aportes importantes de provitamina A y ácido ascórbico, además de moderadas cantidades de proteínas. Sin embargo, en Venezuela se ha mantenido como un cultivo de subsistencia, a pe-

sar de que las condiciones de suelo y clima son propicias para su desarrollo, y podría ocupar un lugar de importancia en la producción agrícola nacional para consumo humano y animal (10).

La *Dioscorea spp.*, conocida como ñame, pertenece a la familia *Dioscoreaceae* y se cultiva en Suramérica, India y sureste de Asia. Su mayor producción y consumo a nivel mundial se observa en el este de África (10). El ñame es una fuente rica en carbohidratos (11), por lo que representa una fuente de calorías para los habitantes de la región donde se cultiva y se consume.

Las comunidades indígenas Betania del Topocho (etnia Piaroa) y Puente Parhueña (etnia Hiwi) están localizadas en las cercanías de Puerto Ayacucho, Edo. Amazonas, y sus pobladores consumen la manaca principalmente en jugos acompañados o no de maíz (harina de yuca), o mordiendo directamente el fruto. Mientras que la batata y el ñame la consumen en sopas, asados en brasa y en caratos, siendo éste último una bebida espesa y rica en almidones, similar a la llamada “chicha” (11).

Estudios previos indican que las comunidades indígenas tienen altas pérdidas de varios de sus cultivos (50%-70%) por ser muy perecederos, y entre ellos están la batata, el ñame y la manaca (12). Una transformación de esos rubros agrícolas en harinas estables mediante la aplicación de tecnologías sencillas y accesibles les disminuiría las pérdidas postcosecha, les diversificaría el uso de dichos rubros, y mejoraría la dieta desde el punto de vista nutricional y de variedad. Para determinar los rubros agrícolas de interés, se intervino cada comunidad por una semana (dos en total), se evaluaron los productos que los indígenas cultivan y consumen, así como también las formas tradicionales de dicho consumo. También se determinó si existían formas de transculturización en lo referente a la dieta y se observó que ellos consumen galletas, usan harina de trigo como ingrediente de preparaciones culinarias y preparan alimentos empleando el budare (una placa metálica que se coloca sobre las brasas calientes para la cocción de alimentos), especialmente en aquellos ricos en almidones. Por tal razón, los objetivos de este estudio fueron: 1) elaborar harinas de manaca, de batata y de ñame para así disminuir sus pérdidas postcosecha, 2) incorporar dichas harinas en productos con el fin de sustituir parcial o totalmente la harina de trigo en la formulación y diversificar su dieta, 3) demostrar la aceptabilidad de los productos elaborados por los habitantes de las comunidades indígenas Piaroa y Hiwi.

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales

La manaca o acai (*Euterpe oleracea Mart*), la batata (*Ipomea batatas*) y el ñame (*Dioscorea spp.*) fueron adquiridos en el mercado “El Pescao” ubicado en Puerto Ayacucho, Estado Amazonas.

### Elaboración de las harinas

La elaboración de las harinas y la preparación de los productos formulados se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos y la Planta Piloto de la Universidad Simón Bolívar y en la Panadería “Flor de Quito”, localizada en Caracas. Se adquirieron 10 kg de cada una de las materias primas utilizadas, los cuales fueron procesados en su totalidad, para objetivos adicionales a los de este estudio, se evaluaron los rendimientos de cada uno de los procedimientos utilizados.

### Harina de manaca

Los frutos de la manaca se lavaron con agua corriente y posteriormente se remojaron en agua caliente (80°C) por 1 min con la finalidad de ablandar la cubierta externa y facilitar su pelado, el cual se realizó en forma manual. La pulpa así obtenida fue homogeneizada en una licuadora con parte del agua empleada para su pelado hasta alcanzar un porcentaje de sólidos totales de 20%. La pulpa se deshidrató en un secador de doble tambor (ou-19, modelo 175BR-5), a una presión de 60 psi y 0.5 rpm, con diámetro de tambor de 20 cm. La pulpa deshidratada se molió hasta reducir el tamaño de partícula para que pasara a través del tamiz de 40 mesh, teniendo la precaución de no usar altas velocidades en el molino para evitar el calentamiento de la pulpa y promover la oxidación de la grasa de la manaca.

### Harina de batata y ñame

Los tubérculos se pelaron manualmente utilizando un cuchillo de acero inoxidable, se cortaron en trozos y se hirvieron en agua hirviendo por 20 min. Los pedazos de la cada tubérculo por separado se homogenizaron en una licuadora, empleando parte del agua de cocción hasta formar una mezcla homogénea (30%-35% de sólidos). Dicha mezcla se deshidrató siguiendo un procedimiento similar al aplicado en la elaboración de harina de manaca. El material seco fue molido en un molino (HQ Analyzer Molino MC-II) hasta que el tamaño de partícula pasó a través del tamiz 40 mesh. Las harinas de manaca y de los tubérculos se almacenaron en frascos tapados bajo refrigeración hasta el momento de su uso.

### Formulación y selección de los productos

Después de varios ensayos para decidir los productos a seleccionar, se formularon galletas y otros productos que los indígenas denominaron “torticas”. Para cada uno de los dos productos se tomó una receta base y se fue sustituyendo la harina de trigo por las harinas de batata, ñame y/o manaca, según fuese el caso. Para las galletas, la receta base fue: harina de trigo (38%), margarina (26%), azúcar (23%), huevo (11%) y vainilla (2%). El procedimiento de elaboración de las galletas fue el siguiente: con una batidora se mezcló la margarina y el azúcar hasta obtener una crema, se agregó el huevo y la vainilla y se continuó el batido hasta obtener una

crema ligera y esponjosa. Se añadió la harina de trigo y se continuó el batido manualmente con una cucharada de madera hasta homogeneidad de la masa. Se hicieron bolitas con la masa manualmente y se hornearon en una bandeja previamente enharinada y engrasada, en un horno convencional a 360°F con un tiempo de 20 min. Para las "torticas", la receta base fue: harina de trigo (38%), leche en polvo completa (22%) azúcar (13%), agua (13%) manteca vegetal (10%), sal (3,8%), bicarbonato de sodio (0,2%). El procedimiento de elaboración de las "torticas" fue el siguiente: en una licuadora se colocó el agua, la leche, el azúcar, la sal y la manteca, poco a poco se le añadió la harina de trigo mezclado con el bicarbonato, hasta alcanzar una consistencia homogénea. En un budare engrasado y caliente se colocaron 2 cucharadas grandes de la mezcla y se cocinó hasta que la mezcla se separara de la superficie del budare, se volteó para cocinar por el otro lado. Partiendo de las recetas base de las galletas o "torticas", según sea, y empleando el mismo procedimiento para la elaboración, se probaron 9 formulaciones preliminares para las galletas y 4 para las "torticas", donde solo se modificó el porcentaje asignado a la harina de trigo, el cual se consideró un 100%, la proporción del resto de los ingredientes se mantuvo constante. Los criterios fijados para hacer las formulaciones de ambos productos fueron: 1) lograr la mayor sustitución posible de harina de trigo por harina de manaca y/o de tubérculos, según sea el producto, ya que el trigo es un insumo que no se cultiva en Venezuela, 2) demostrar que los productos desarrollados eran factibles de elaborar en las comunidades indígenas y 3) los productos eran aceptados por los integrantes de las comunidades indígenas donde se realizó el estudio.

#### Evaluación sensorial de las galletas y "torticas"

Se pretendía seleccionar una formulación final de cada tipo de producto, por lo que se realizaron pruebas sensoriales en el laboratorio. A las 2 formulaciones por cada producto se les aplicó una prueba de comparación pareada para determinar su preferencia. Se utilizaron 31 panelistas no entrenados, estudiantes de la Universidad Simón Bolívar, quienes repitieron su juicio. Los datos se analizaron utilizando la Tabla de Roessler (13). Para la determinación de la aceptabilidad a nivel de las comunidades indígenas de Betania del Topocho (etnia Piaroa) y Puente Parhueña (etnia Hiwi) se utilizó una escala hedónica facial de 5 puntos, donde el 5 representaba el máximo agrado y el 1 el máximo desagrado (14). Para el análisis de los resultados se aplicó una *t de student*, con un  $p \leq 0,05$ . La selección de esa prueba se basó en que muchos de los panelistas no hablaban español, sino su dialecto indígena y las caras en la planilla facilitaban la elección. Dichos panelistas (62) fueron en su mayoría niños y adolescentes en un rango de edades entre 5 y 13 años en la comunidad de Betania del Topocho y entre 3 y 17 años en la comunidad Puente Parhueña. Considerando que los adultos y en especial

las madres, solo les dan a los niños los alimentos que ellos aceptan se les consultó su opinión a 21 adultos en edades comprendidas entre 18 y 60 años. Se realizó una segunda sesión con los mismos panelistas para determinar la aceptabilidad de las "torticas" empleando también la escala facial de 5 puntos.

#### Análisis

A las harinas y los productos desarrollados se le practicaron los siguientes análisis

Humedad: Según el método 925.09 AOAC (15).

Grasas: Según método 920.39 AOAC (15).

Proteínas: Se determinó el nitrógeno según método 979.09 (15), se calculó el contenido de proteínas ( $N \times 6,25$ ).

Fibra dietética: Según el método enzimático-gravimétrico, 985.29 AOAC (15).

Cenizas: Según método 923.03 AOAC (15).

Minerales: Se determinó Fe, Ca, Mg, Cu, Zn, Na y K por espectroscopía de absorción atómica, empleando llama o emisión según el caso (16).

Actividad de agua: Fue medida con el equipo Aqualab, modelo CX-2 (Decagon Devices, Pullman, WA), las determinaciones se realizaron a 26,4°C.

Todos los análisis se hicieron por triplicado y se reportó la media de los resultados. Los valores de la composición proximal y minerales se expresaron en 100g de muestra seca.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la composición proximal de las harinas destaca el alto contenido de grasas (16,0 g/100g) y de fibra dietética (59,7 g/100g) de la harina de manaca (Tabla 1), lo que lo hace un rubro agrícola de interés. Los resultados son comparables a lo reportado para la manaca o acai brasilero (2,3). Con respecto al contenido de fibra dietética en la harina de manaca, se determinó que el 4,0% es fibra soluble y el 55,7% es fibra insoluble. El valor reportado para el jugo de acai brasilero al 14% de sólidos totales es 31,67%. (17). La grasa de la manaca es mayoritariamente insaturada con predominio de ácido oleico y linoléico (2,9). El análisis de la composición de las harinas de ñame y la batata dio valores de proteínas, grasas, fibra y cenizas muy similares entre si y característicos de los tubérculos, los cuales son fuentes de carbohidratos, y por tanto su principal uso en los países en etapa de desarrollo es como fuente calórica de relativo bajo costo. En la actualidad se sabe que algunas variedades de la batata y ñame pueden contener vitaminas del complejo B, provitamina A y C, así como compuestos antioxidantes como carotenos, isoflavonas, etc. (18) que le pudieran conferir propiedades de alimentos funcionales, el cual es, según el FDA, aquel que como tal o cuando se usa como ingrediente produce un beneficio específico a la salud (19). Al analizar el contenido de minerales de las hari-

nas resaltó el alto contenido de Fe (73,7 mg/100g muestra) de la manaca el cual es bastante mayor que otras fuentes de Fe de origen vegetal (11) como lo son la soya (*Glicine max*) y otras leguminosas (*Phaseolus vulgaris* y *Vigna sinensis*). Un estudio previo (20) muestra que la etnia Piaroa presenta valores altos de anemia (81%) y deficiencias de Fe en la población encuestada. El contenido de Fe en frutos de la manaca es una ventaja dentro del marco del presente estudio, ya que como es un alimento de la dieta habitual de las poblaciones indígenas, si se logra diversificar su uso como ingrediente de productos, se incrementaría su consumo y quizás se podría mejorar el estado nutricional de las poblaciones indígenas en lo que a deficiencias de Fe se refiere. La manaca también es fuente importante de Ca (90,7 mg/100g), Mg (42,7 mg/100g) y K (363,4 mg/100g). En la harina de ñame destaca el alto contenido de Ca (140,4 mg/100 g), Mg (49,9 mg/100g) y K (864,8 mg/100 g), siendo éste último predominante también en la harina de batata (808,8 mg/100g). El contenido de Fe en las harinas de batata y ñame (4,1 y 3,8 mg/100g, respectivamente) es mucho menor que el de la manaca. Lo cual difiere con lo reportado por Solon (21), quien refiere que en 1994 se realizó una campaña en Filipinas para promover la producción y el consumo de vegetales ricos en Fe y vitamina C, entre los cuales estaban dos variedades de *Ipomea batatas*. En este estudio la batata no resultó ser fuente de Fe, ello podría ser por la variedad que se empleó. Sin embargo, es importante tener en consideración que el Fe proveniente de fuentes vegetales es poco biodisponible. Un estudio realizado recientemente (22) demostró que el Fe presente en la manaca tiene una baja biodisponibilidad para ratas, por lo que se deben conducir estudios en humanos para demostrar si ese mismo efecto se repite en humanos.

Las harinas de manaca, batata y ñame presentaron valores de  $a_w$  (Tabla 1) en un rango que se puede considerar alimentos estables o también llamados de humedad intermedia (23). Como se sabe, el  $a_w$  es un índice en la predicción de la estabilidad química y microbiana de los alimentos, ya que se correlaciona con las velocidades de crecimiento microbiano y con reacciones químicas deteriorativas, de manera que los valores obtenidos para las harinas elaboradas de ñame y batata indican que el deterioro de origen microbiológico o químico están parcialmente inhibidas.

Considerando que uno de los criterios de la formulación de productos era lograr la mayor sustitución de harina de trigo por las harinas de manaca, ñame y batata, se comparó la composición de dichas harinas con la harina de trigo (11,24). Se observó que todos los minerales, grasa y fibra se encuentran en mayor proporción en las harinas de batata, ñame y manaca que en la de trigo, siendo solo superada en el contenido de proteínas (12%-14%). El uso de harina de manaca, ñame y batata sustituyendo a la harina de trigo, permiten ser usado como ingredientes en la formulación de productos destinados

a los enfermos celiacos, que son aquellos que no toleran el gluten de trigo.

TABLA 1  
Composición proximal, minerales y  $a_w$  de las harinas de manaca, batata y ñame, comparadas con la harina de trigo

	Harina de			
	Manaca	Batata	Ñame	Trigo*
Humedad g/100g	3,7	2,1	6,0	11,4
Grasas	16,0	0,3	0,4	1,2
Proteína	4,4	2,9	3,9	13,5
Fibra dietética	59,7	9,8	8,4	2,8
Cenizas	1,5	2,3	2,1	0,6
Carbohidratos (por diferencia)	18,4	84,7	85,2	70,5
Fe mg/100g	73,7	4,1	3,8	1,8
Ca	90,7	57,2	140,4	19
Zn	1,7	1,9	1,1	1,0
Mg	42,7	54,1	49,9	20
Cu	0,6	0,7	0,3	Tr
Na	39,5	53,1	53,2	5
K	363,4	808,8	864,8	125
$a_w$	0,35	0,37	0,51	—

Resultados expresados como media de triplicado.

\* Fuente: (11). Tr = trazas

De las 9 formulaciones de galletas y de 4 de "torticas" se descartaron algunas de ellas basadas en la consistencia de la masa y las características del producto final, tales como la textura, apariencia y sabor. La máxima cantidad de harina de manaca que se le pudo incorporar a las galletas fue 30%, cantidades superiores hicieron difícil el amasado y finalmente quedaron 2 formulaciones por cada producto (Tabla 2). La diferencia entre las "torticas" D1 y D2 se fundamenta en que la última se sustituyó la leche en polvo y el agua por huevo.

TABLA 2  
Proporción de harina de batata, ñame y trigo en los productos desarrollados

Harinas	Productos			
	Galletas D	Galletas E	"Torticas" D1	"Torticas" D2
	g			
Manaca	30	30	0	0
Batata	60	70	50	50
Ñame	0	0	50	50
Trigo	10	0	0	0

En D1 se empleó leche en polvo completa y agua, los cuales se sustituyeron por un huevo en D2.

La diferencia entre las galletas D y E era apenas perceptible sensorialmente, razón por lo que se les determinó a ambas su composición proximal, las cuales resultaron ser muy similares entre sí (Tabla 3), resaltando su alto contenido de grasa (31,9% y 33,8% para la galleta D y E, respectivamente) proveniente de la grasa saturada añadida y de la manaca utilizado como ingrediente, la cual es insaturada por lo que puede desencadenar un deterioro, afectando la vida útil de las galletas. Sin embargo, el hecho que las galletas D y E presenten un bajo valor de  $a_w$  (0,33 y 0,30, respectivamente) les garantiza cierta estabilidad. Con respecto a las "torticas", destaca su alto contenido de proteínas, en la D1 fue 9,6% y 8,9% en la D2. El valor de  $a_w$  para las "torticas" D1 y D2 fue 0,80 y 0,65, respectivamente. Tanto la humedad como el  $a_w$  de las "torticas" fue mayor que el de las galletas debido a adición de agua o huevo que le confieren humedad al producto, además, también la forma de preparación fue diferente, las galletas fueron horneadas y las "torticas" se cocinaron en un budare, lo que hace que el agua que se evapore por calentamiento sea diferente.

**TABLA 3**  
Composición proximal, minerales y  $a_w$  de los productos seleccionados

	Galletas		"Torticas"	
	D	E	D1	D2
Humedad g/100g	1,4	1,0	20,5	13,4
Grasas	31,9	33,8	21,4	23,2
Proteína	5,6	6,4	9,6	8,9
Fibra dietética	28,6	29,8	4,3	5,2
Cenizas	1,2	1,0	4,5	3,6
Carbohidratos (por diferencia)	32,7	29,0	60,2	59,1
Fe mg/100g	24,3	23,5	2,9	4,7
Ca	40,8	42,3	182,4	108,5
Zn	0,9	1,0	1,1	2,0
Mg	22,0	23,3	33,7	50,2
Cu	0,3	0,3	0,3	0,5
Na	24,7	39,2	79,4	115,4
K	284,6	313,1	475,5	566,9
( $a_w$ ) <sup>1</sup>	0,33	0,30	0,80	0,65

Resultados expresados como media de triplicado y en la muestra seca. <sup>1</sup>Temperatura de análisis: 26,4 °C.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la prueba de preferencia realizadas con estudiantes de la Universidad Simón Bolívar y de la prueba de aceptabilidad realizada en las comunidades indígenas. Como en la primera evaluación no se observó preferencia significativa entre la formulación de las galletas D y E, la prueba de aceptabilidad en las comunidades indígenas se realizó con las mismas galletas. Los resultados de la escala hedónica facial aplicada en las

comunidades de Betania del Topocho y de Puerto Parhueña indicaron que no hay diferencia en la aceptabilidad de las galletas evaluadas (D y E). Con respecto a las "torticas", los panelistas no mostraron preferencia significativa entre las formulaciones D1 y D2. A nivel de las comunidades, las "torticas" D1 y D2 fueron igualmente aceptados por las personas que participaron en la prueba (Tabla 4).

**TABLA 4**  
Resultados de la evaluación sensorial en el laboratorio y en las comunidades indígenas

Productos evaluados	Tipo de prueba y lugar donde se realizó la prueba	Número de juicios y tipo de panel	Resultados
Galletas D y E	Comparación pareada preferencia. Laboratorio sensorial	N = 62 Panel afectivo (estudiantes)	No se determinó preferencia significativa ( $p \leq 0,05$ )
	Escala hedónica facial de 5 puntos <sup>1</sup> . Comunidades indígenas Piara y Hiwi.	N = 83 Panel afectivo (integrantes de las comunidades) Puntaje obtenido D = 5,0; E = 4,9	Las dos muestras fueron igualmente aceptadas ( $p \leq 0,05$ )
"Torticas" D1 y D2	Comparación pareada de preferencia. Comunidades Laboratorio sensorial.	N = 62 Panel afectivo (estudiantes)	No se determinó preferencia significativa ( $p \leq 0,05$ )
	Escala hedónica facial de 5 puntos <sup>1</sup> . indígenas Piara y Hiwi	N = 83 Panel afectivo (integrantes de las comunidades) Puntaje obtenido D1 = 4,7; D2 = 4,8	Las dos muestras fueron igualmente aceptadas ( $p \leq 0,05$ )

<sup>1</sup>En la escala hedónica facial 5 = el máximo agrado y el 1= máximo desagrado.

Este estudio preliminar demostró la factibilidad de utilizar la harina de manaca (*Euterpe oleracea* Mart) y de tubérculos como la batata (*Ipomea batatas*) y el ñame (*Dioscorea* spp.) para sustituir la harina de trigo en la elaboración de galletas dulces y de "torticas". Los productos elaborados fueron de probada aceptabilidad para los habitantes de las comunidades indígenas Piara y Hiwi del Amazonas venezolano y también resultaron ser un importante aporte de minerales como el Fe, Ca, Mg y Zn, según sea el producto, superior a lo aportado por productos similares disponibles en el mercado local y que contienen harina de trigo como ingrediente mayoritario.

Es conveniente continuar este estudio, y preparar estas mismas harinas por secado solar, una tecnología de mayor adaptabilidad para las comunidades indígenas del Amazonas venezolano.

### AGRADECIMIENTO

Se agradece la colaboración de los indígenas de las comunidades Betania del Topocho (etnia Piaraa) y Puente Parhueña (etnia Hiwi), sin la cual hubiese sido imposible realizar este estudio. También se agradece la participación de los estudiantes de Universidad Simón Bolívar como panelistas. Para la realización de este estudio se recibió financiamiento del FONACIT, Proyecto N° 2001001439 y del Decanato de Estudios Profesionales de la Universidad Simón Bolívar.

### REFERENCIAS

1. Padhila de Oliveira MS, Urano de Carvalho JE, Oliveira do Nascimento WM, Müller CH. Cultivo do Açaizero para Produção de Frutos. Circular Técnica, Ministerio de Agricultura, Pecuaria e Abastecimento (EMBRAPA). Belém. 2002.
2. Yuyama LKO, Aguiar JPL, Melo T, Barros SE, Philo DFS, Yuyama K, Fávaro DIT, Vasconcellos M, Pimentel SA, Badolato ESG. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.): qual o seu potencial nutricional? Consultado en: [http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais\\_xvii\\_cbf/tecnologia\\_de\\_alimentos/264.htm](http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/tecnologia_de_alimentos/264.htm) Septiembre, 2004.
3. TCA Trabajo de Corporación Amazonia. "Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonia". Lima, Perú. Consultado en [www.siamazonia.org](http://www.siamazonia.org) en Junio 2004.
4. Yuyama LKO, Rosa RD, Aguiar JPL, Nagahama D, Alencar FH, Yuyama K, Cordeiro GW, Marques HO. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e Camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.) *Mc Vaugh* possessum açao anti anémica? Act Amaz 2002; 32 (4): 625-633.
5. Del Pozo- Insfran D, Brenes C, Talcott S. Phytochemical composition and pigment stability of acai (*Euterpe oleracea* Mart), J Food Agri Food Chem 2004; 52: 1539-1545.
6. Bobbio FO, Druzian JI, Abrao PA, Bobbio PA, Fadelli S. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Ciênc Tecnol Aliment 2002; 20 (3). Consultado en [www.scielo.br](http://www.scielo.br), Marzo, 2005.
7. Gallori S, Bilia AR, Bergonzi MC, Barbosa WLR, Vincieri FF. Polyphenolic constituents of fruit pulp of *Euterpe oleracea* Mart. (Açai palm). Chromatography 2004; 59: 739-743.
8. Del Pozo-Insfran D, Percival SS, Talcote ST. Acai (*Euterpe oleracea*) polyphenolics in their glycoside and aglycone forms induce apoptosis of HL-60 leukemia cells. J Food Agri Food Chem 2006; 54: 1222-1229.
9. Sanabria N, Sangronis E. Antioxidant compounds in Acai (*Euterpe Oleracea* Mart). Proceedings: Innovations in Traditional Foods INTRAFOD 2005. 2005; 1127-1129.
10. Acurero G, Alvarado L, Alvarez R, Capó E, Garbati S. Determinación de los coeficientes de digestibilidad *in vivo* de las harinas de batata y de yuca y del sorgo en cerdos. Zootec Trop 1991; 9(2):145-163
11. INN. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Dirección Técnica. División de Investigaciones en Alimentos. Publicación N° 52. Serie de Cuadernos Azules. Caracas, Venezuela. 1999.
12. Corpoica Regional, Un mundo de ciencia y tecnología. "Descripción de Aspectos Productivos, de Post-cosecha y de Comercialización del Ñame en Córdoba, Sucre y Bolívar". ([www.turipana.org.co](http://www.turipana.org.co)). Consultado en diciembre 2003.
13. Roessler EB, Pangborn RM, Sidel JL, Stone H. Expanded Statistical Tables for Estimating Significance in Paired-Preference, Paired-Difference, Duo-Trio and Triangle Test. J Food Sci 1978; 43: 940-943.
14. Wittig E. "Evaluación Sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos", Talleres USCH: p. 15-17; 78-83. 1981.
15. A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th. Ed. Pub. By A.O.A.C., Washington, D.C. 1990.
16. Guerra M, Sangronis E, Torres A. Prácticas de Laboratorio Análisis de Alimentos. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas. 2003.
17. Alexandre D, Cunha, RL, Hubinger MD. Conservacao do acai pela tecnologia de obstáculos. Cienc Tecnol Aliment 2004; 24(1):114-119.
18. Jaarsveld PV, Faber M, Tanumihardjo S, Nestel P, Lombard CJ Spinnler A.  $\beta$ -Carotene-rich orange-fleshed sweet potato improves the vitamin A status of primary school children assessed with the modified-relative-dose-response test. Am J Clin Nutr 2005; 81(5): 1080-1087.
19. ADA. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Functional Food. J Am Diet Asso 2004; 104:812-826.
20. Hidalgo, G. Vitamina A, anemia y antropometría nutricional en pre-escolares y escolares Piaraa, estado Amazonas. Tesis de Maestría en Nutrición. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 2002.
21. Solon F. Anemia and Iron Interventions for Preschool Children in the Philippines. In Proceedings: Interventions for child survival. Nestel, P (Ed). London, United Kingdom. 1995.
22. Toaiari SD, Yuyame LK, Aguiar JP, Souza RF. Iron bioavailability of the . (*Euterpe olereacea* Mart) and the iron fortified manioc flour in rats. Rev Nutr Campinas 2005; 18(3): 291-299.
23. Fennema, O. Agua y hielo en "Química de los alimentos". 2ª edición. Fennema O. (Ed.). Editorial Acirbia, S.A. Zaragoza, España. pp. 45 2000.
24. Pennington. J. Food Values of Portions commonly Used. J.B. Lippincott Company. Sixteenth edition, Philadelphia. pp. 167. 1994.

Recibido: 04-10-2005

Aceptado: 11-03-2006