

Alternativa agroindustrial de comercialización para el ñame (*Dioscorea Alata. L.*) producido en el departamento de Sucre

Brayan Ruiz Hernández¹

Darían Sierra Olivero²

Pablo Pineda³

Gustavo Buelvas salgado⁴

RESUMEN

El cultivo de Ñame en el departamento de Sucre es un cultivo tradicional y promisorio, puesto que el producto es comercializado en mercados locales, nacionales e internacionales, sin embargo en el año pasado se reportaron grandes pérdidas post-cosecha (Aprox. 200 mil bultos) ocasionadas por la desaceleración de la dinámica exportadora del producto fresco, lo que conllevó a una situación crítica para los agricultores; teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación tiene por objetivo diseñar y desarrollar una alternativa de comercialización para el ñame (*Dioscorea alata. L.*) producido en el departamento de Sucre. Para ello, se hizo una caracterización fisicoquímica del ñame y posteriormente se realizó un diseño de superficie de respuesta, tomando como factores experimentales las dimensiones de los bastones cuadrados (0,5 mm – 1,5 mm) y el tiempo de pre-cocción (10 min – 30 min) con el fin de optimizar los atributos sensoriales del producto, los cuales fueron cuantificados mediante una prueba descriptiva cuantitativa. Como resultado se obtuvo que los factores dimensiones del bastón y tiempo de precocción presentaron un efecto estadísticamente significativo (Valor $p < 0,05$) sobre las variables calidad general del producto, Color/apariencia, Crocancia, Sabor característico, Sensación grasosa, Textura y Cantidad de aceite absorbida, pero no para la variable Olor/aroma característico. Lo anterior permitió concluir que fue posible desarrollar una nueva alternativa de comercialización para el ñame, donde la mayor aceptación sensorial del producto se obtiene con una dimensión de bastón de 0,4 mm y un tiempo de pre-cocción de 20 min.

Palabras claves: Ñame, Perdidas, Post-cosecha, Agroindustria, Sucre.

ABSTRACT

The cultivation of yams in the department of Sucre is a traditional and promising crop, since the product is marketed in local, national and international markets, however in the past year large post-harvest losses were reported (Approximately 200 thousand packages) caused by the deceleration of the export dynamics of fresh produce, which led to a critical situation for farmers; Taking into account the above, this research aims to design and develop an alternative marketing for the yam (*Dioscorea alata L.*) produced in the department of Sucre. To do this, a physicochemical characterization of the yam was made and a response surface design was subsequently carried out, taking as experimental factors the dimensions of the square canes (0.5 mm - 1.5 mm) and the pre-cooking time (10 min - 30 min) in order to optimize the sensory attributes of the product, which were quantified by means of a quantitative descriptive test. As a result, it was obtained that the factors dimensions of the stick and precooking time had a statistically significant effect (Value $p < 0.05$) on the variables general quality of the product, Color / appearance, Crocancia, Flavor characteristic, Greasy Sensation, Texture and Quantity of absorbed oil, but not for the characteristic Smell / aroma variable. This allowed us to conclude that it was possible to develop a new marketing alternative for the yam, where the highest sensory acceptance of the product is obtained with a cane dimension of 0.4 mm and a pre-cooking time of 20 min.

Keywords: Yam, Lost, Post-harvest, Agribusiness, Sucre.

¹ Aprendiz Tecno Procesamiento de alimento. Centro de la innovación, la tecnología y los servicios.

² Pasante Ing. Agroindustrial Universidad de Sucre

³ Tecnólogo en Procesamiento de Alimentos.

⁴ Ingeniero Agroindustrial, M.Sc. Ciencia y Tecnología de Alimento, Esp. Formulación y Evaluación de Proyectos. gbuelvas@sena.edu.co

I. INTRODUCCIÓN

El 5 de diciembre de 2016, la Revista Dinero título “El ñame conquista los mercados externos” en dicha entrevista realizada a un exportador sucreño, se manifiesta que Colombia exporta 477 veces más ñame que en 2012: las ventas pasaron de US\$22.847 en 2012 a cerca de US\$2,7 millones el año pasado, según el Dane. El cultivo también se ha incrementado; según Agronet, entre 2013 y 2014 la producción creció 17% (Revista Dinero, 2017).

Así mismo, PROCOLOMBIA en su página web público “Por su sabor y beneficios para la salud, el ñame tiene oportunidad de crecimiento en Estados Unidos” en dicho documento, se manifiesta que los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre son los departamentos que tienen mayor oportunidad de comercializar este producto en el mercado estadounidense (PROCOLOMBIA, 2017b).

Dicha tendencia generó que otras zonas del país se interesaran por la producción y comercialización de esta materia prima, como lo es el caso de Urabá que exportará Ñame a Norteamérica (EL COLOMBIANO, 2017).

Sin embargo, esta realidad se vio afectada por diferentes fenómenos económicos que desaceleraron la dinámica exportadora, desembocando en una pérdidas postcosecha de unas 400 mil toneladas de ñame que se están perdiendo en los Montes de María (RCN, 2017). Por su parte, el 11 de septiembre de 2017, El heraldo publicó una noticia que título “Líderes de Montes de María viajan a Bogotá por la pérdida de 200 mil bultos de ñame” en dicha noticia se expresa que el mal estado de las vías, los bajos precios en el mercado y las expectativas

que se generaron por la posible compra de este producto por parte de programas del gobierno nacional a través de las cuestionadas alianzas productivas, han provocado este represamiento del producto en las parcelas y por ende la crisis como agricultores (EL HERALDO, 2017).

En cuanto a Las alternativas de comercialización de este producto son limitadas, ya que se comercializa en su totalidad en fresco a nivel nacional e internacional (PROCOLOMBIA, 2017a), sin ningún grado de tecnificación, lo que limita sus posibilidades de comercialización.

Teniendo en cuenta la sobre producción de ñame en nuestro departamento y las pocas alternativas de comercialización existentes se justifica este proyecto de investigación aplicada que tiene por objetivo diseñar y desarrollar una nueva alternativa de comercialización para el ñame (*Dioscorea alata*. L.) producido en el departamento de Sucre, mediante la aplicación de tecnologías de conservación de alimentos con el fin de agregar valor a esta materia prima que actualmente es comercializada sin ningún grado de tecnificación.

II. METODOLOGÍA

- A. Materia prima: El ñame es suministrado por las unidades productivas del programa SENA Emprende Rural, las cuales se encuentran ubicadas en los municipios de Chalan, Los Palmitos, Tolviejo y Sincelejo).
- B. Caracterización fisicoquímica: El ñame es lavado y desinfectado con amonio cuaternario (400 ppm), posteriormente se realiza la caracterización fisicoquímica teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Humedad, actividad acuosa, pH, la acidez, los sólidos solubles (°Brix) según la Norma Técnica Colombiana NTC 440, 1971 (Norma Técnica Colombiana NTC 440, 1971).

Desarrollo del producto: El ñame es lavado y desinfectado con amonio cuaternario (400 ppm), pelado, troceado en julianas y empacado en bolsas Zyploc, para realizar el proceso de pre-cocción y congelado de las muestras por 24 horas, las cuales posteriormente son sofreídas a 190°C por 4 minutos en una freidora Freidora Cuisinart Cdf-200 3.8 Litros.

C. Diseño de experimentos: Se empleó la metodología de superficie de respuesta para establecer los parámetros óptimos del proceso de del producto. El diseño de experimentos consto de 18 corridas experimentales, conformado por dos factores: (A) las dimensiones del bastón y (B) el tiempo de pre cocción, Los cuales fueron evaluados en los siguientes niveles máximos y mínimos: dimensiones del bastón de 0.5 mm hasta 1.5 mm. Tiempo de pre cocción de 10 min hasta 30 minutos. Como variables respuestas se emplea los atributos sensoriales (Sabor característico, Olor aroma característico, Color apariencia, Crocancia, Sensación grasosa, Textura, Calidad general del producto) y la cantidad de aceite adsorbida.

La evaluación sensorial se realizará empleando un panel semi-entrenado y una prueba descriptiva cuantitativa según la Norma Técnica Colombiana NTC 5328, (2005) y la Norma Técnica Colombiana NTC 3932, (1996). Dicha prueba consiste en valorar los

siguientes descriptores sensoriales (Sabor, olor y color característico, olor y sabor objetable, consistencia, calidad general del producto y la aceptación y rechazo de la muestra) en una escala de 10 puntos no estructurada, donde 10 es un producto excelente y 0 es un producto totalmente desagradable. Como límite crítico para la aceptación o rechazo de la muestra se empleó un valor de 5 puntos en la misma escala (Norma Técnica Colombiana NTC 5328, 2005) (Norma Técnica Colombiana NTC 3932, 1996).

La cantidad de aceite residual del producto es calculada de forma indirecta por diferencia, una cara del producto se deja descasar sobre papel adsorbente durante 30 segundos y se registra el peso del papel húmedo, al cual se les resta el peso del papel seco y por diferencia se cuantifica la cantidad de aceite residual del producto.

Los resultados del diseño de experimentos fueron analizados en el software STATGRAPHICS plus versión centurión XVI (StatPoint Technologies, n.d.) mediante análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia 5% ($\alpha=0,05$). Utilizando el método de análisis de regresión lineal múltiple, el cual fue resuelto a través de un modelo polinomial de segundo orden, el cual se presenta en la ecuación (1).

$$Y = \beta_0 + \beta_A A + \beta_B B + \beta_C C + \beta_{AB} AB + \beta_{AC} AC + \beta_{BC} BC + \beta_{A^2} A^2 + \beta_{B^2} B^2 + \beta_{C^2} C^2 \text{ Ecuación (1)}$$

Dónde: β_0 es el intercepto; β_A , β_B , β_C son los coeficientes de cada factor experimentales; β_{A^2} , β_{B^2} , β_{C^2} son los coeficientes de la interacción doble y β_{AB} , β_{AC} , β_{BC} , son los coeficientes definidos para la interacción entre los factores (Bezerra, Santelli, Oliveira, Villar, & Escaleira, 2008).

D. Optimización matemática del producto: En el programa estadístico STATGRAPHICS plus versión centurión XVI (StatPoint Technologies, n.d.), se realizó la optimización matemática de la variable más importante: Calidad general del producto (maximizar), en función de los factores experimentales. Obteniéndose como resultado las dimensiones del bastón y el tiempo de pre-cocción necesario para obtener la mayor calidad general del producto.

E. Análisis estadístico: Los resultados de la calidad inicial y final del grano de cacao se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA), utilizando el método de diferencias mínimas significativas (LSD) para las comparaciones múltiples, con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$). El análisis estadístico de los datos se realizó en el paquete estadístico STATGRAPHICS plus versión centurión XVI (StatPoint Technologies, n.d.)

De la tabla 1, es posible afirmar que el ñame producido en el Departamento de sucre cuenta con un 56% de humedad, una actividad acuosa de 0,97, un pH neutro de 6,41, una acidez de 0,23 y un contenido de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) de 10,66.

B. Efecto de las dimensiones del bastón y del tiempo de precocción sobre los atributos de calidad física y sensorial de los bastones de ñame.

En la figura 1, se presenta los resultados obtenidos para variables sensoriales y físicas evaluadas en el bastón de ñame.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Caracterización fisicoquímica

En la tabla 1, se presentan los resultados de la caracterización fisicoquímica realizada al ñame espino producido en el Departamento de Sucre.

Tabla 1.

Parámetros fisicoquímicos del ñame espino producido en el Departamento de Sucre.

Parámetros fisicoquímicos	
Humedad	56,92±6,73
a_w	0,97±0,01
pH	6,41±0,14
Acidez	0,23±0,08
$^{\circ}$ Brix	10,65±0,07

Media \pm Desviación estándar

Fuente: Autores

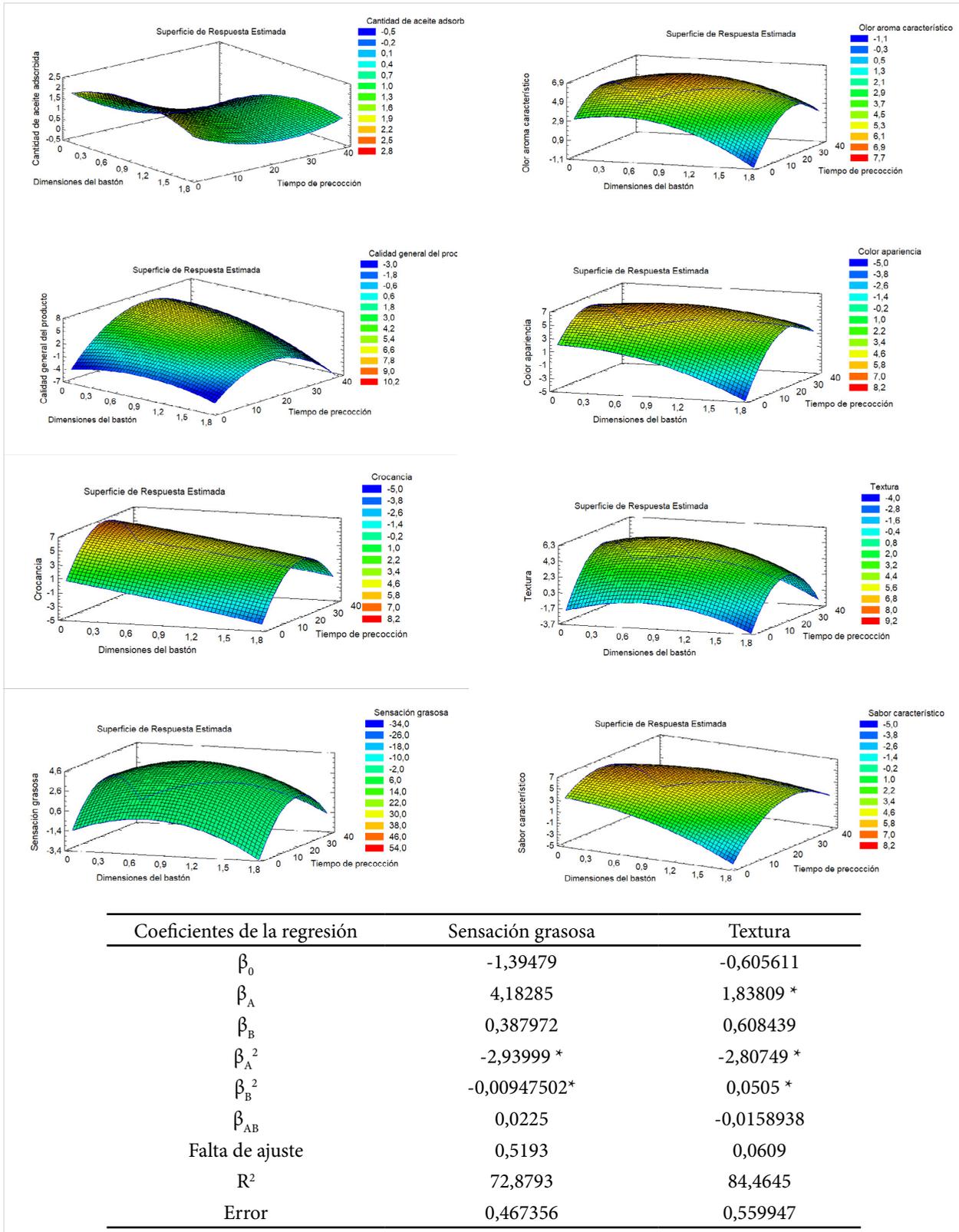


Figura 1: Efecto de las dimensiones del bastón y del tiempo de precocción sobre las variables sensoriales y físicas evaluadas en el bastón de ñame.

Fuente: Autores

Tabla 2.

Diferencia estadística mínima significativa con un nivel de confianza del 95%.

Coefficientes de la regresión	Calidad general del producto	Cantidad de aceite adsorbida	Color apariencia	Crocancia	Olor aroma característico	Sabor característico
β_0	-4,21521	1,76569	1,95741	-0,768987	3,08248	0,219546
β_A	5,01477 *	1,49999	-0,227739 *	-0,799764 *	2,10934	3,29087 *
β_B	0,873772	-0,123284 *	0,435767 *	0,708501	0,271347	0,509729 *
β_A^2	-2,90749 *	-0,899995	-2,005	-0,430002	-2,44	-4,81998 *
β_B^2	-0,0177938 *	0,00175	-0,0119875 *	-0,0156 *	0,0605	-0,0153 *
β_{AB}	-0,123 *	0,02	0,1125	-0,056	-0,00750002	0,155 *
Falta de ajuste	0,0844	0,1621	0,0677	0,0843	0,0039	0,0695
R ²	92,4357	45,4779	79,3705	69,8947	57,9369	91,3713
Error	0,453965	0,289016	0,543711	0,887153	0,630684	0,513414

Fuente: Autores

De la figura 1, es posible afirmar que tanto las dimensiones del bastón como el tiempo de precocción condicionan la calidad del batón de ñame. En la tabla 2, se presenta el resultado. Valores marcados con * indican diferencia estadística mínima significativa con un nivel de confianza del 95%

De la tabla 2, es posible afirmar que las variables dimensiones del bastón y tiempo de precocción presentaron un efecto estadísticamente significativo sobre las variables calidad general del producto, Color/apariencia, Crocancia, Sabor característico, Sensación grasosa, Textura y Cantidad de aceite absorbido. En cuanto a la variable Olor/aroma característico no se presentó diferencia estadística significativa respecto a los factores de estudio.

C. Optimización del producto

Para optimizar el producto se tuvo en cuenta las

variables sensoriales y físicas que presentaron efecto estadístico significativo y que son más representativas para la calidad general de los bastones de ñame, obteniéndose que:

Tabla 3

Valor óptimo = 6,88067

Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Dimensiones del bastón	0,29	1,70	0,37
Tiempo de precocción	5,85	34,14	23,27

Fuente: Autores

IV. CONCLUSIONES

Los resultados de las variables sensoriales permitieron optimizar matemáticamente la variable calidad general del producto y establecer que el producto logra que la mayor aceptación sensorial con unas dimensiones del bastón de 0,37 mm y un tiempo de pre-cocción de 23 minutos.

V. AGRADECIMIENTOS

Al Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Centro de la Innovación, La Tecnología y los Servicios por facilitar los recursos para el desarrollo de este trabajo.

VI. REFERENCIAS

EL COLOMBIANO. (2017). Desde Urabá se exportará ñame a Norteamérica. Retrieved from <http://www.elcolombiano.com/negocios/el-name-abre-otra-opcion-exportadora-para-uraba-DE3701432>

EL HERALDO. (2017). Líderes de Montes de María viajan a Bogotá por la pérdida de 200 mil bultos de ñame.

Norma Técnica Colombiana NTC 3932, (ICONTEC). (1996). Análisis sensorial. Identificación y selección d descriptores para establecer un perfil sensorial por una aproximación multidimensional. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Norma Técnica Colombiana NTC 440, (ICONTEC). (1971). Productos alimenticios. Métodos de ensayo. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Norma Técnica Colombiana NTC 5328, (ICONTEC). (2005). Análisis sensorial. Directrices para el uso de escalas de respuesta cuantitativa. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

PROCOLOMBIA. (2017a). Catálogo oferta exportable de Colombia Ñame.

PROCOLOMBIA. (2017b). Por su sabor y beneficios para la salud, el ñame tiene oportunidad de crecimiento en Estados Unidos. Retrieved from <http://www.procolombia.co/actualidad-internacional/agricola/por-su-sa->

[bor-y-beneficios-para-la-salud-el-name-tiene-oportunidad-de-crecimiento-en-estados-unidos">bor-y-beneficios-para-la-salud-el-name-tiene-oportunidad-de-crecimiento-en-estados-unidos](#)
RCN. (2017). Más de 400 mil toneladas de ñame están pudriéndose en los Montes de María.

Revista Dinero. (2017). El ñame conquista los mercados externos. Retrieved from <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/la-demanda-del-name-ha-crecido-en-los-consumidores-de-estados-unidos/223537>

StatPoint Technologies, I. (n.d.). Statgraphics Centurion XVI (Version 19.0.07).