Rev. LatinAm. Metal. Mat.

Artículo Suplemento

www.rlmm.org

NECESIDAD DE SUSTITUCIÓN DE LAS FUENTES TRADICIONALES DE ALMIDÓN: AVANCES EN LOS ESTUDIOS DE GRÁNULOS DE ALMIDÓN OBTENIDOS DE OCUMO CHINO (*COLOCASIA ESCULENTA L SCHOTT*) Y DE SUS MEZCLAS CON *CANAVALIA (CANAVALIA ENSIFORMIS).*

Simón A. Barreto[1], Blanca Rojas de Gascue[2], José Luis Prin[2], Elevina Pérez[3], Silvana Ortiz[4]*

1: Alimentos Polar Comercial, Planta Cumaná. Av. Universidad, Cumaná, Estado Sucre. 2: Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente "Dra. Susan Tai" (IIBCAUDO). Cerro del Medio, Av. Universidad, Cumaná, Estado Sucre. 3: Universidad Central de Venezuela. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas -Venezuela. 4: Instituto Universitario de Tecnología de Cumaná. Carretera Cumaná – Cumanacoa - Km 4. Cumaná, Estado Sucre. Venezuela.

* *e-mail:* sibarreto@cantv.net

RESUMEN

A fin de explorar nuevas posibilidades en la elaboración de alimentos a partir de leguminosas y tubérculos destinadas al consumo humano, se ha propuesto en esta investigación, la determinación de la morfología y el tamaño de los gránulos de almidón presentes en harinas de Colocasia esculenta L Schott (Ocumo chino) y harina de Canavalia ensiformis (Canavalia) con y sin tratamiento térmico a través de la Microscopia Electrónica de Barrido (MEB). Los resultados demostraron la utilidad de las micrografías electrónicas de barrido en el diseño y desarrollo de alimentos, ya que a partir del tamaño, forma y organización de los gránulos, se pueden realizar inferencias relacionadas con las características reológicas y propiedades sensoriales de alimentos destinados a suplir necesidades energéticas y de proteínas en las poblaciones humanas los cuales pueden ser desarrollados a partir de Ocumo chino y Canavalia

Palabras Claves: *Canavalia, Ocumo chino, Microscopia Electrónica de Barrido*

ABSTRACT

In order to explore new possibilities in the elaboration of leguminous foods from and tubercles destined to the human consumption, one has seted out in this investigation, the determination of the morphology and the size of present starch grains flour of *Colocasia esculenta L Schott* (Taro) and flour of *Canavalia ensiformis* (Jack Beans) with and without heat treatment through the Scan Electronic Microscopy (SEM). The results demonstrated the utility of the scanning electronic micrographs in the design and food development since from the size, it trains and organization of grains, inferences related to the reological characteristics and sensorial protein and food properties can be realized destined to replace needs energetics in the human populations which can be developed from Taro and Jack beans

Keywords: *Jack beans, Taro, Scanning Electronic Microscopy (SEM)*

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimentos a nivel mundial hace indispensable diversificar los cultivos que puedan aportar las calorías necesarias a las poblaciones humanas. Una importante opción para esta tarea es la utilización de raíces y tubérculos, ya que por la simplicidad en su cultivo, productividad promedio por hectárea, cualidades sensoriales y nutricionales, las hacen idóneas para suplir las carencias de estas poblaciones. Los cultivos de raíces y tubérculos desempeñarán un rol múltiple en la alimentación del mundo en desarrollo durante las próximas décadas.

La adaptación de las raíces y tubérculos a ecologías marginales y su contribución a la seguridad alimentaria familiar los convertirán en un componente importante en la alimentación mundial. El valor de las raíces y tubérculos reside en su capacidad para producir más energía digerible por hectárea por día que cualquier otro producto básico.

Por otra parte, el uso potencial de semillas de leguminosas como fuente de proteínas para el mejoramiento de la nutrición humana, consumidas solas o como complemento proteico de los cereales ha sido objeto de interés y estudio debido al contenido aminoacidico relativamente alto [1-3]. Así mismo son un alimento de bajo costo, accesible a todos los estratos sociales de la población y relativamente fáciles de cultivar, transportar, almacenar

©2012 Universidad Simón Bolívar

y distribuir [4].

Pero industrializar estas fuentes de carbohidratos en el caso de la *Colocasia esculenta* y de proteínas en el caso de la *Canavalia ensiformis* amerita una serie de investigaciones a fin de optimizar su aprovechamiento a nivel industrial.

2. PARTE EXPERIMENTAL

Las harinas sometidas a ensayo se obtuvieron a partir de *Colocasia esculenta L Schott* y *Canavalia ensiformis* antes y después de ser tratadas térmicamente. La harina de *Colocasia* sin tratamiento térmico, se obtuvo mediante la molturación de los cormos crudos, filtrado y desecación a temperatura ambiente; mientras que la tratada térmicamente fue obtenida a partir de la molienda de láminas de 5mm de espesor colocadas en un horno de calentamiento por convección a 65°C durante 8 horas. La harina cruda de *Canavalia ensiformis* se obtuvo mediante la molienda de los granos enteros y la tratada térmicamente, fue elaborada a partir de la molienda de granos llevados a cocción por 2 horas a 100°C y luego deshidratados a 80°C durante 12 horas. Se procedió luego a la preparación de las muestras para microscopia electrónica de barrido (MEB), colocándolas en un porta-muestra de aluminio con cinta de carbón de doble adhesión, pintura de carbón en los bordes y sometidas a deposición con cromo metálico mediante un evaporador de alto vacio. Las muestras fueron analizadas en un MEB de emisión de campo, marca HITACHI, modelo S-800 FE, operado con un voltaje de aceleración de 10 keV.

Una vez obtenidas las micrografías, se utilizó el programa TPS Dig2 para medir los diámetros de los gránulos [5,6]. Este programa se basa en morfometría geométrica, la cual constituye una herramienta útil para distinguir entre forma y talla [7] además, permite comparar organismos mediante estructuras homólogas, cuantificar la variabilidad de la forma en múltiples escalas espaciales y estudiar las posibles correlaciones entre la variabilidad y otros parámetros morfológicos y/o ambientales [8]. Para la medición de los gránulos, se realizaron cinco mediciones por cada gránulo. Los datos fueron graficados en histogramas de frecuencia, obteniéndose a nivel estadístico: el promedio, rango y la desviación estándar de la población medida. Así mismo en las micrografías, se realizaron observaciones visuales de la forma, superficie y grado de aglomeración de los gránulos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para los gránulos de *Colocasia esculenta* se observaron cuerpos pequeños, poligonales e irregulares, dispuestos de manera no arracimada y de diámetros mucho menores en comparación con los gránulos de almidón de *Canavalia ensiformis*. Esta conformación poliédrica de los gránulos de almidón de *Colocasia* así como su tamaño, influye en las características viscosimétricas de los fluidos obtenidos a partir de estos almidones.

Para el caso de los gránulos de *Canavalia ensiformis* se observaron cuerpos con simetría regular, ovoides dispuestos en conjunto. Estos gránulos al parecer se encuentran dentro de una matriz proteica por los fragmentos de láminas o capas que los rodean, tal como están representados en las micrografías de la Figura 1.

Los gránulos de almidón de *Colocasia esculenta* varían de tamaño entre 1 a 6,6 micrones y están compuestos principalmente por amilosa, son muy pequeños comparados con los hallados en la papa y el maíz) [9] (figura 2).

Esta característica, influye positivamente en la digestibilidad y biodisponibilidad que asciende a 99% [10], la cual es apropiada para la formulación de alimentos destinados a infantes y personas en convalecencia [11]. Del mismo modo, los almidones se pueden hidrolizar a glucosa y utilizar como edulcorantes o como materias primas para la elaboración de películas plásticas [12].

©2012 Universidad Simón Bolívar

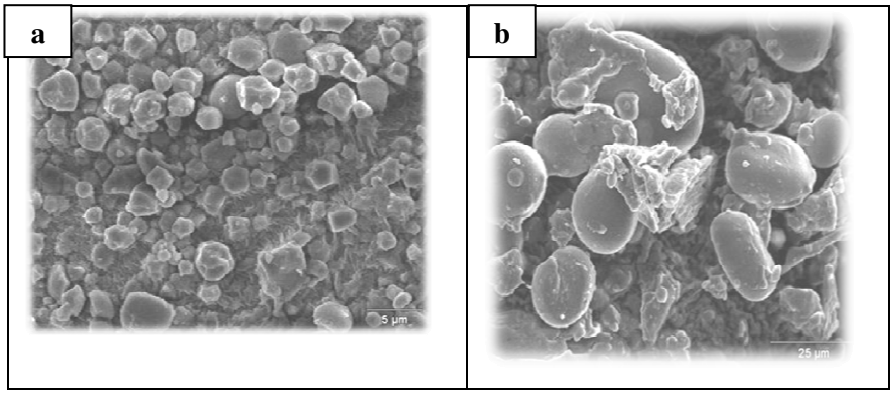


Figura 1. Micrografías obtenidas por MEB de gránulos de almidón sin tratamiento térmico de (a) *Colocasia esculenta L Schott* y (b) *Canavalia ensiformis*.

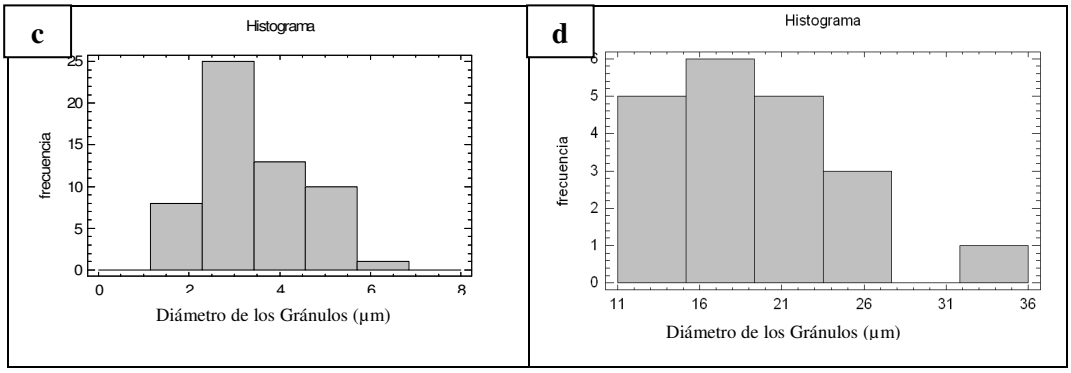


Figura 2. Histogramas de frecuencia para la distribución granular en (µm) de los almidones en las harinas de (c)*Colocasia esculenta L Schott* y (d)*Canavalia ensiformis* sin tratamientos térmicos.

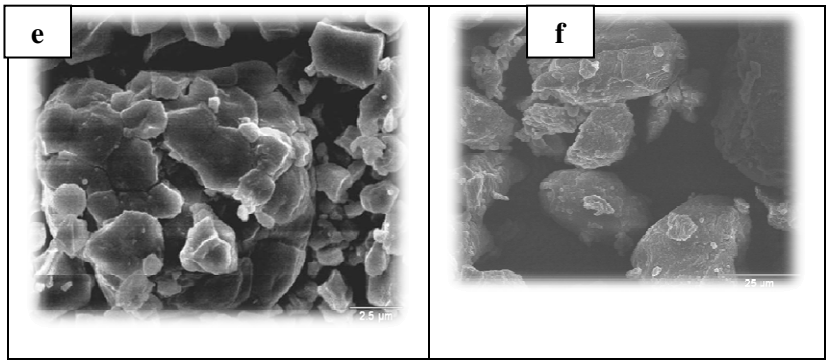


Figura 3. Micrografías obtenidas por MEB de gránulos de almidón de (e) *Colocasia esculenta L Schott* deshidratado en bandejas y de (f) *Canavalia ensiformis* obtenidos por cocción.

Con relación a los gránulos de almidón de *Colocasia* se observa que el proceso de deshidratación en bandeja no modificó el tamaño de estos y en consecuencia no hubo lixiviación de los polímeros de amilosa y amilopectina que se encuentran dentro de los gránulos, (figura 3). Para el caso de los gránulos de *Canavalia ensiformis* si se observa un incremento en los valores de los diámetros, (figura 4).

Los gránulos de almidón se hinchan relativamente cuando se suspenden en agua fría y su diámetro aumenta en un 30 - 40%. Al calentar la suspensión, se produce la gelatinización a partir de la temperatura denominada

©2012 Universidad Simón Bolívar

temperatura de gelatinización la cual es característica para cada tipo de almidón y origina en la estructura una serie de modificaciones irreversibles.

Los histogramas demuestran que los procesos hidrotérmicos modifican el tamaño granular. En consecuencia se produce lixiviación de la amilosa y la amilopectina contenida dentro de los gránulos de *Canavalia ensiformis*. Esta propiedad confiere a los productos farináceos propiedades tales como el incremento en la viscosidad y mayor digestibilidad de los almidones [10].

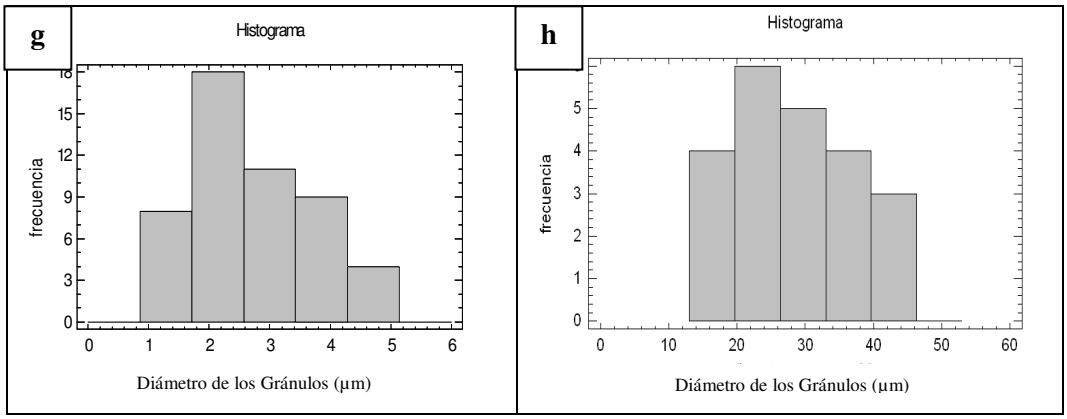


Figura 4. Histogramas de frecuencia para la distribución granular en (µm) de los almidones de (g) *Colocasia esculenta L Schott* deshidratado en bandejas y de (h)*Canavalia ensiformis* obtenidos por cocción.

4. REFERENCIAS

[1]. Jaffé, W. 1971. Las semillas de leguminosas como fuente de proteína. En: Recursos proteínicos en América Latina. INCAP. p. 228.

[2]. Dutra de Oliveira, J.E. 1973. Studies on the nutritive value of beans. En: Nutritionals aspects of common beans and other legumes seeds as animal and human foods. Arch. Latin. Nutr, edición especial.

[3]. Orraca Tetteh, R. 1973. Arch. Latinoam. Nutr. 297-302.

[4]. Garcia, O; Infante, R. y Rivera, C. 2009. Las leguminosas, una fuente importante de fibra alimentaria: Una visión en Venezuela. INHRR. 40 (1): 57-63.

[5]. Rohlf, F. J. 2004. tpsDig, digitize landmarks and outlines, version 2.0. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.

[6]. Rohlf, F.J. 2006. TPS Dig2 versión 2,05. Ecology and Evolution, Suny at Stony Brook.

[7]. Zelditch, M. L., Swiderski, D. L., Sheets, H. D. y Fink,W. D., 2004. Geometric morphometrics for biologists: A primer. Elsevier Acad. Press, New York.

[8]. García, A. Román, V. y González, M. 2010. Revista de Biología Tropical, 58: 801–811.

[9]. Pérez, E. 2001. Efecto del tratamiento térmico sobre las propiedades químicas y funcionales de las harinas de ocumo chino (Colocasia esculenta), batatas (Ipomea batata) y ocumo criollo (Xanthosoma sagittifolium). Universidad Central de Venezuela. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas -Venezuela.

[10]. Stendal, B.R. 1979. Tropical foods of the pacific region. In: Inglett G.E. and Charalambous G. (Eds) Tropical Foods: Chemistry and Nutrition. Academic Press, New York. (1): 1-5

[11]. Rasper, V. Coursey, D.G. 1996. J. Sci. Food. Agric.18: 240-244.

[12]. Ammar, M.S; Hegazy, A.E. y Bedeir, S.H. 2009. Using of Taro Flour as Partial Substitute of Wheat Flour in Bread Making. World Journal of Dairy and Food Sciences 4 (2): 94-99. IDOSI Publications.