

## Caracterización fisicoquímica de una harina obtenida del mesocarpio del fruto de la palma coroba (*Jessenia polycarpa* Karst)

### Physical-chemical characteristics of coroba palm (*Jessenia polycarpa* Karst) fruit pulp flour

D. R. Belén C.<sup>1</sup>, F. J. Alvarez<sup>1</sup> y R. Alemán<sup>2</sup>

#### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar algunos componentes químicos en una harina obtenida a partir del mesocarpio del fruto de la coroba (*Jessenia polycarpa* Karst), una palmera silvestre originaria del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela. A tal fin se tomó una muestra aleatoria de 25 kg de frutos maduros, de un total de 10 palmeras localizadas en las adyacencias de Caicara del Orinoco, promedio 2,5 kg de frutos/plantas, cosechados en el mes de julio de 1999, los cuales fueron lavados, escaldados (80°C x 5 minutos), pelados y despulpados. El mesocarpio obtenido fue secado en estufa a 70°C durante 12 horas y luego molido. A la harina se le determinó la composición química mediante análisis de rutina. Los resultados mostraron un alto contenido graso (31,90 ± 0,07%) respecto a materias oleaginosas como la harina de soya sin desgrasar, con proporciones importantes de los ácidos grasos oleico (46,06%), palmítico (28,56%) y linoleico (18,04%). El nivel de proteínas fue bajo (2,15 ± 0,06%) en comparación con harinas de cereales y oleaginosas. Otros componentes evaluados fueron: almidón (42,00 ± 0,60%), fibra cruda (3,35 ± 0,20%), ceniza (2,20 ± 0,03%), azúcares totales (10,12 ± 0,26%), carotenoides (40 ± 1 mg/100g), calcio (54 ± 1mg/100g) y fósforo (89 ± 3mg/100g). La harina de coroba es una materia prima potencial para la industria de aceites y grasas, y es una posible fuente agroalimentaria proveedora de carbohidratos, minerales y precursores de vitamina A para consumo humano. **Palabras clave:** coroba, palma, harina, oleaginosas, alimentos, composición química.

Recibido el 22-3-2001 ● Aceptado el 19-7-2001

1. Laboratorio de Biomoléculas. Universidad Simón Rodríguez, Canoabo, estado Carabobo, Venezuela. Telf-Fax: 58-249-71148. E-mail: mitozxc@latinmail.com.

2. Universidad de Oriente, escuela de Ingeniería Química, Puerto la Cruz, estado Anzoátegui. E-mail: reas1@hotmail.com

## Abstract

This research was conducted to evaluate some chemical components in flour obtained from the coroba (*Jessenia polycarpa* Karst) fruit pulp, a wild palm originally from Cedeño municipality, Bolívar state, Venezuela. An random sample of 25 kg of mature fruit was harvested in July 1999 from 10 farms near Caicara del Orinoco, was washed, scalded at 80°C for 5 minutes, decorticated and the pulp separated.. It was dried at 70°C for 12 hours and ground. The chemical composition of the flour was determined by routine analysis. Results showed a high fat content ( $31.90 \pm 0.07\%$ ) in relation to oil sources such as soy flour, with important quantities of oleic fatty acids (46.06%), palmitic fatty acids (28.56%) and linoleic fatty acids (18.04%). Protein level was low ( $2.15 \pm 0.06\%$ ). Other components were: starch ( $42.00 \pm 0.60\%$ ), crude fiber ( $3.35 \pm 0.20\%$ ), ash ( $2.20 \pm 0.03\%$ ), total sugars ( $10.12 \pm 0.26\%$ ), carotenoids ( $40 \pm 1$  mg/100g), calcium ( $54 \pm 1$ mg/100g) and phosphorus ( $89 \pm 3$ mg/100g). Coroba flour is a potential raw material for the fat and oil industry, and a possible source of nutriment for human consumption providing carbohydrates, minerals and vitamin A precursors.

**Key words:** coroba, palms, flour, oleaginous, food, chemical composition.

## Introducción

Venezuela posee innumerables recursos agroalimentarios; sin embargo, varios de ellos permanecen inexplorados, otros son aprovechados a nivel familiar en la elaboración de platos tradicionales y existen algunos que se han convertido en símbolos culturales de las regiones. Por otra parte, los alimentos de los venezolanos dependen en alto porcentaje de la importación, lo que obliga la búsqueda de alternativas alimentarias de dependencia externa. Además, en el ámbito mundial existe una elevada demanda de alimentos motivada al incremento poblacional, pero la oferta incluye productos con componentes nutricionales inadecuados, en cantidad y calidad, para satisfacer las necesidades de las comunidades (12); esta situación permite orientar investigaciones hacia el

descubrimiento de nuevas fuentes de alimentos que aporten suplementos nutricionales adecuados a los requerimientos de la población.

La coroba (*Jessenia polycarpa* Karst) es un ejemplo típico de lo antes expuesto. Esta es una palmera originaria de la zona del Alto Orinoco (21), específicamente del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela, donde crece en forma silvestre, cosechando frutos todo el año con mayor producción en el periodo mayo-julio (19). El fruto maduro posee una masa promedio de  $43 \pm 3$  g con una proporción del mesocarpio de  $22 \pm 1$  %, el cual es consumido por los pobladores a través de diversos productos representativos del arte culinario de esa región (3). La transformación del mesocarpio del fruto de la coroba en harina es un medio de conservación

que aumenta su tiempo de vida útil al disminuir el agua disponible para reacciones deteriorantes y acción microbiana, a consecuencia del secado, y favorece sus usos debido a los beneficios impartidos por la molienda (6).

Este trabajo es un estudio

## Materiales y métodos

Se empleó una muestra aleatoria de 25 kg de frutos maduros de palma coroba, de un total de 10 palmeras a un promedio de 2,5 kg de frutos/plantas, cosechados en Caicara del Orinoco, municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela, en el mes de julio de 1999. Los frutos fueron lavados con agua potable, escaldados en un equipo marca Dixie Canner modelo M-4 a 80°C durante 5 minutos, pelados con ayuda de un cuchillo manual. El mesocarpio fue separado mediante cortes en capas delgadas del cual se tomó una submuestra para determinar pH (con un potenciómetro marca Orion modelo 420A), acidez titulable (g de ácido cítrico/100 g del mesocarpio), sólidos solubles por refractometría en °Brix (empleando un refractómetro marca Bausch & Lomb modelo Abbe II) y humedad, (2). El índice de madurez (IM) fue definido por el cociente °Brix/acidez titulable (15).

El mesocarpio se secó en una estufa marca Memmert a 70°C durante 12 horas, fue molido en circuito abierto empleando un molino eléctrico de disco único marca VEM modelo TGL-8394 y pasado por un tamiz de 600 µm obteniéndose la harina. Se le determinó humedad, grasa cruda,

preliminar desarrollado con el objetivo de evaluar algunos componentes químicos, de interés nutricional y tecnológico, presentes en una harina obtenida a partir del mesocarpio del fruto de la palma coroba que permitan definir supotencial utilidad.

proteína (N x 6,25), fibra cruda, ceniza, y azúcares totales según la AOAC (2). El calcio se cuantificó según método COVENIN (7). El fósforo se evaluó espectrofotométricamente a 620 nm según método COVENIN (8). El contenido del almidón se estableció de acuerdo al método descrito por Schmieder y Keeney (20) mediante medición espectrofotométrica a 600nm.

Para la determinación de los carotenoides, se realizó una extracción empleando la metodología descrita por Moreno-Alvarez y col. (15) y se obtuvo el espectro de absorción de los extractos. La concentración se estableció por medición espectrofotométrica a 450 nm, usando como referencia β-caroteno, marca Sigma de 95 % de pureza disuelto en n-hexano.

En todas las mediciones espectrofotométricas se empleó un equipo Spectronic 20. Las concentraciones en cada caso se obtuvieron a partir de curvas de calibración elaboradas con absorbancia (Y) en función de la concentración (X) en mg/l, las cuales se ajustaron mediante regresión y correlación a las siguientes ecuaciones:

- Fósforo:  $Y = 0,168X - 0,01$   $r = 0,998$

- Almidón:  $Y = 2,04 \cdot 10^{-3}X - 1,09 \cdot 10^{-2}$   $r = 0,993$

- Carotenoides:  $Y = 0,294X + 0,0187$   $r = 0,995$

Los ácidos grasos presentes en la harina de coroba se determinaron por cromatografía de gas, empleando un equipo marca Hewlett – Packard modelo 5730 A, en las condiciones

establecidas por COVENIN (9).

Los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se presentaron como valores promedios con sus desviaciones estándar ( $\bar{x} \pm ds$ ), a excepción de los ácidos grasos que se presentaron como el promedio de dos repeticiones.

## Resultados y discusión

**Características fisicoquímicas del mesocarpio.** A un índice de madurez  $29,5 \pm 0,8$ , el mesocarpio del fruto de la coroba presentó un pH que lo clasifica como un producto de baja acidez (cuadro 1). El contenido de humedad fue 4,7 veces mayor que el reportado por Rodríguez y Silva (19). La diferencia pudo estar influenciada por el grado de madurez, localización geográfica de la zona de cultivo y cambios climáticos (1).

**Composición química de la harina de coroba.** Se encontró un alto contenido en grasa al compararlo con valores de grasa de materiales oleaginosos como la harina de soya sin desgrasar (13), el algodón y el girasol (5), lo que recomienda a la harina del mesocarpio de la coroba como posible materia prima para la industria de aceites y grasas vegetales (cuadro 2).

La harina de coroba presentó un bajo contenido proteico en comparación con harinas de cereales como el trigo y de oleaginosas como la soya (13). Por otra parte, la harina mostró un valor de fibra cruda superior al de las harinas antes señaladas. Aunque el análisis aplicado no revela la naturaleza de estas fibras, su presencia es importante dada la relación con la prevención y

control de enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer intestinal (10).

El nivel de cenizas excedió a los establecidos para harina de trigo, arroz y maíz (13), lo que evidencia un mayor aporte en minerales. De estos componentes se determinó calcio y fósforo; las cantidades observadas fueron inferiores a las señaladas por Rodríguez y Silva (19) para frutos de coroba. Considerando la diferencia en tiempo entre estos estudios (20 años) y que el cultivo de la palma coroba es silvestre, sin incorporación sistematizada de nutrientes, puede inferirse que las variaciones encontradas en los contenidos de calcio y fósforo se deban al agotamiento de estos elementos en el suelo de la zona de cultivo.

El porcentaje de almidón resultó inferior al de productos de cereales de uso común como el maíz, avena, arroz (18) y trigo (14). Este valor debió estar afectado por las condiciones de secado, las cuales fueron favorables para la degradación del almidón en azúcares mediante fractura de su molécula (16). Sin embargo, la presencia de almidón en la harina de coroba le da

**Cuadro 1. Características fisicoquímicas del mesocarpio de la coroba\*.**

pH	Acidez titulable (g / 100 g)	Humedad (g / 100 g)	Sólidos solubles (° Brix)	Indice de madurez
5,0 ± 0,1	0,34 ± 0,01	47,65 ± 0,07	10,0 ± 0,1	29,5 ± 0,8

\* Promedios de tres repeticiones ± desviación estandar

importancia como fuente energética y, además, los cambios que este polisacárido experimenta durante la cocción, por ejemplo incremento de la viscosidad, puede influir en la textura de los alimentos (23) que se elaboren con la harina obtenida.

El valor de azúcares totales fue alto en comparación con harinas de trigo (14). El resultado pudo estar favorecido por los posibles cambios degradativos del almidón antes indicados. Los azúcares le imparten sabor dulce a la harina de coroba, proyectando su uso potencial en productos de repostería.

**Perfil de ácidos grasos.** La grasa de la harina de coroba presentó

una mayor proporción de ácidos grasos insaturados que de saturados (cuadro 3). El ácido principal encontrado en la composición lipídica de la harina fue el oleico, seguido del ácido palmítico, y luego del linoleico.

Desde el punto de vista tecnológico, la presencia de ácido palmítico es un factor favorable para la formación de cristales beta prima (4), los cuales imparten características de plasticidad, funcionalidad y estabilidad en los productos finales (24). Los ácidos grasos saturados aumentan la resistencia a la oxidación (4), disminuyendo la rancidez oxidativa en los alimentos. Desde el punto de vista nutricional, los aportes en ácidos

**Cuadro 2. Composición química de la harina de coroba.**

Componentes	(g / 100 g)	(mg/100g)
Humedad	8,00 ± 0,02	
Grasa	31,90 ± 0,07	
Proteínas	2,15 ± 0,06	
Fibra cruda	3,35 ± 0,20	
Ceniza	2,20 ± 0,03	
Azúcares totales	10,12 ± 0,26	
Almidón	42,00 ± 0,60	
Carotenoides *		40 ± 1
Fósforo *		89 ± 3
Calcio *		54 ± 1

\* Expresados en mg / 100 g.

**Cuadro 3. Ácidos grasos en la grasa de la harina de coroba\*.**

Ácido graso	(g/100g)
Mirístico	0,16 ± 0,01
Palmítico	28,56 ± 0,20
Esteárico	5,75 ± 0,10
Oleico	46,06 ± 0,20
Linoleico	18,04 ± 0,15
Linolénico	0,68 ± 0,01
Araquídico	0,75 ± 0,01

\* Promedios de dos repeticiones.

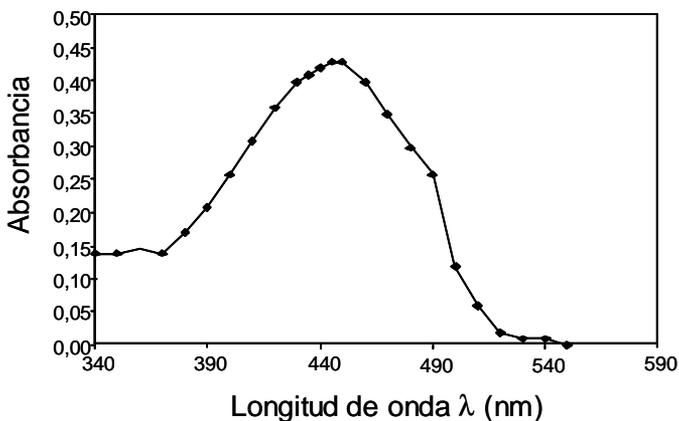
linoleico, un ácido graso esencial, y de ácido oleico son beneficiosos dados los aspectos favorables que ellos representan para la salud humana (4, 24).

**Contenido en carotenoides.**

El espectro de absorción del extracto de pigmentos de la harina de coroba (figura 1), presentó una máxima absorbancia a 450 nm. De acuerdo a la bibliografía consultada (22), ese valor es característico de b - caroteno y g - caroteno, considerándose a estos

compuestos como responsables del color anaranjado del mesocarpio maduro. El contenido de carotenoides que se mostró en el cuadro 2, ubica a la coroba como una fuente de precursores de vitamina A.

La presencia de carotenoides en alimentos es interesante por su acción antioxidante, su actividad provitamina A y por su posible efecto inhibitor de riesgo cancerígeno (11, 22). Aunque algunos carotenoides han experimentado resistencia térmica



**Figura 1. Espectro de absorción de los extractos de pigmentos de harina del mesocarpio de la palma Coroba**

durante el procesamiento (17), es probable que el contenido en estas sustancias este afectado por la temperatura de secado utilizada (16),

recomendándose la realización de estudios que descubran esta situación en el mesocarpio maduro del fruto de la palma coroba.

## Conclusiones y recomendaciones

El alto contenido graso de la harina del mesocarpio del fruto de la palma coroba y su composición en ácidos grasos, sugiere su potencial uso como materia prima en la industria productora de aceites y grasas.

Los niveles de carbohidratos (almidón y azúcares), minerales (calcio y fósforo), fibra y precursores de vitamina A (carotenoides), colocan a la harina de coroba como una fuente

agroalimentaria de posible consumo humano, recomendándose el desarrollo de estudios orientados a definir su calidad nutricional.

La harina de coroba es deficiente en proteínas, lo que permite considerar la necesidad de enriquecerla en este nutriente o incluirla en formulaciones acompañada de materias ricas en proteínas.

## Literatura citada

1. Arthey, D. y P.R. Arhurst. 1997. Procesado de frutas. Primera edición. Editorial Acribia S.A. España.
2. Association of Official Analytical Chemists. (AOAC). 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> ed. Washington, D.C.
3. Belén, D.R. 2000. Obtención de harina a partir de mesocarpio del fruto de la palma coroba (*Jessenia polycarpa* Karst). Trabajo Especial de grado. Universidad Simón Rodríguez. Canoabo
4. Belén, D.R, G. Bacalao, M.Barreto, L. Marcano, I. Castellano y J. Gutierrez. 2000. Características físico – químicas de la grasa de la semilla de mango (*Mangifera indica* L.) cultivar Bocado. Rev. Unelvez de Ciencias y Tecnología. 18 (1): 131- 141.
5. Bernardini, E. 1986. Tecnología de aceites y grasas. Primera edición. Editorial Alhambra S.A. España.
6. Cheftel, J. C. y H. Cheftel. 1992. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Primera edición. Editorial Acribia S. A. España.
7. Comisión Venezolana de Normas Industriales. (COVENIN). 1982. Alimentos. Determinación de calcio. Norma 1158. Caracas. 8p.
8. Comisión Venezolana de Normas Industriales. (COVENIN). 1983. Alimentos. Determinación de fósforo. Norma 1178. Caracas. 10p.
9. Comisión Venezolana de Normas Industriales. (COVENIN). 1998. Aceites y grasas vegetales. Determinación de ácidos grasos por cromatografía de gases. Norma 2281. Caracas. 4p.
10. Craig, S., J. Holden, M. Troup, M. Averbach and H. Fryer. 1998. Polydextrose as soluble fiber: physiological and analytical aspects. Cereal Food World 43 (5): 370 – 376.
11. Delgado – Vargas, F., A. R. Jiménez and O. Paredes – López. 2000 Natural pigments: carotenoids, anthocyanins and betalains – Characteristics Biosynthesis processing and stability. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 40 (3): 173 – 289.

12. Fonseca Marques, M.F. y P.S. Bora. 2000. Composición química y análisis de aminoácidos de alubias. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 2 (5):248-252.
13. Instituto Nacional de Nutrición. (INN). 1994. Tablas de composición de alimentos para uso práctico. Caracas. 71p.
14. Maldonado, R. y E. Pacheco – Delahaye. 1998. Elaboración de pastas alimenticias por sustitución de la harina de trigo con harina de zanahoria (*Daucus carota* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.), fuentes de fibra dietética y carotenos. *Rev. Fac. Agron (Maracay)*. 24 (2): 89 – 104.
15. Moreno – Alvarez, M. J., C. Gómez, J. Mendoza y D. Belén. 1999. Carotenoides totales en cáscara de naranja (*Citrus sinensis* L.) var. Valencia. *Rev. Unellez de Ciencia y Tecnología*. 17 (1): 92 – 99.
16. Navas, P. B., A. Carrasquero y J. Montilla. 1999. Avances en la caracterización química de la harina de batata (*Ipomoea batatas*) var. Carolina. *Rev. Fac. Agron (LUZ)*. 16 (1): 11 – 18.
17. Nguyen, M. L. and S. J. Schwartz. 1999. Lycopene: chemical and biological properties. *Food Tech.* 53 (2): 38 – 45.
18. Robinson, D. S. 1991. *Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos*. Primera edición. Editorial Acribia S. A. España.
19. Rodríguez, M. y M. Silva. 1980. Análisis de factibilidad económica de la coroba. Trabajo Especial de grado. Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería. Valencia.
20. Schmieder, R. L. and P. G. Keeney. 1980. Characterization and quantification of starch in cocoa beans and chocolate products. *J. Food Sci.* 45 (3): 555 – 557.
21. Schnee, L. 1984. *Plantas comunes de Venezuela*. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
22. Shi, J. and M. Le Maguer. 2000. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 40 (1): 1 – 42.
23. Verlinden, B. E., B. M. Nicolai and J. De Baerdemaker. 1995. The starch gelatinization in potatoes during cooking in relation to the modeling of texture kinetics. *J. Food Eng.* 24 (2): 165 – 179.
24. Ziller, S. 1996. *Grasas y aceites alimentarios*. Primera edición. Editorial Acribia S. A. España.