

## Caracterización de aceites de frutos de palmeras de la región amazónica del Brasil

Por M. C. T. Mambrim y D. Barrera-Arellano

Laboratorio de Óleos e Gorduras - FEA / UNICAMP • Caixa Postal 6091 - 13081 - 970 Campinas, SP, Brasil  
Tel. (55-19) 239-8423 - Fax. (55-19) 239-1186 • E-mail: Barrera@ccsun.unicamp.br

### RESUMEN

#### Caracterización de aceites de frutos de palmeras de la región amazónica del Brasil.

Se determinaron las características de los aceites de la pulpa de Bacaba (*Oenocarpus distichus*), Pataua (*Jessenia batana*) y Tucumã (*Astrocaryum vulgare*) y grasas de las nueces (coquitos) de Tucumã y Muru-Muru (*Astrocaryum murumuru*), frutos de palmeras originarias de la región amazónica del Brasil. Rendimiento de aceite, características de su calidad y de composición fueron determinadas. Las pulpas producen aceites del grupo Oleico ( $\geq 57\%$  ac. oleico) y las nueces grasas del grupo Láurico ( $\geq 27\%$  ac. láurico).

**PALABRAS-CLAVE:** Aceite de frutos de palmera – Composición lipídica – Región amazónica del Brasil.

### SUMMARY

#### Characterization of palm tree fruit oils from Brazilian Amazonia region.

The physicochemical characteristics, yield and fatty acid composition of pulp oils from bacaba (*Oenocarpus distichus*) pataua (*Jessenia batana*) and tucuma (*Astrocaryum vulgare*) and kernel fats from tucuma and muru-muru (*Astrocaryum murumuru*), all obtained from palm tree fruits collected in the Brazilian rain forest (Amazonia region), were determined.

The pulp oils belong to the oleic group ( $\geq 57\%$  oleic acid) and the kernel fats to the lauric group ( $\geq 27\%$  lauric acid).

**KEY-WORDS:** Brazilian Amazonia Region – Lipid composition – Palm tree fruits oil.

### 1. INTRODUCCIÓN

La explotación de los recursos naturales de las selvas y bosques tropicales sin destruirlos, es un tema de gran actualidad mundial con implicaciones no solamente desde el punto de vista ecológico, ya que al mismo tiempo que la destrucción debe ser evitada, el desarrollo económico y social de los habitantes de estas regiones debe ser asegurado.

Considerando estos dos aspectos, la explotación racional de los recursos, principalmente extractivista, parece ser la única alternativa viable. En este sentido, han sido realizados estudios para evaluar la potencialidad del aprovechamiento de esa inmensa flora natural, principalmente con respecto a las plantas aromáticas, medicinales y oleíferas.

Se estima que existen en la región del Amazonas más de 120 plantas aceiteras, que podrían servir como fuentes de materias primas (aceites y grasas) de interés comercial, de las cuales más de la mitad son palmeras. Para ello son necesarios estudios más profundos y sistemáticos sobre su localización geográfica, composición, mercados potenciales, usos y adaptación de procesos de obtención y beneficiamiento de estos recursos.

El objetivo de este trabajo fue la caracterización de aceites y grasas obtenidos de los frutos de 4 palmeras, descritas a continuación y que poseen una potencialidad de explotación económica en la región amazónica.

#### Bacaba

El género *Oenocarpus* agrupa 8 especies de palmeras con tamaños variando entre 2 y 20 metros, encontradas en terrenos elevados o inundados (Balick y Gershoff, 1981).

Las especies más importantes son:

*O. distichus* - Bacaba blanca.

*O. bacaba* - Bacaba roja.

*O. minor* - Bacabiña o bacaba-y.

*O. multicaulis* - Ciambo.

La especie *O. distichus*, conocida como bacaba de aceite, fructifica en febrero, en un solo racimo de hasta 40,000 frutos del tamaño de cerezas (Pio Correa, 1926) con peso medio de 2 gramos. Los frutos son compuestos de una pulpa (38%) y una nuez (62%). La pulpa contiene hasta 25% de aceite (Pesce, 1941).

## Tucumã

El tucumã es una palmera de la familia de las Coccineas, de la cual numerosas especies son encontradas en la región amazónica. Crece en terrenos elevados relativamente secos y que las crecientes no inundan. Algunas de las principales especies son:

*Astrocaryum vulgare* -Tucumã comun, tucum o aouara.

*A. tucuma* -Tucumã, guere.

*A. manaensis* - Tucumã-y-uassu (Pio Correa, 1926).

La especie *A. vulgare* es una palmera con hasta 10 metros de altura, sus frutos, ovales del tamaño de un huevo, son de color amarillo-anaranjado y peso medio de 30 gramos. El fruto maduro es constituido por una pulpa (39,2%) y una nuez de cascara leñosa y gruesa con una almendra blanca en su interior (Pesce, 1941). La pulpa produce un aceite anaranjado (33%) muy similar al de la palma aceitera (*Elais guineensis*). El aceite de la nuez (36,5%) es una grasa con características semejantes al palmiste (Palm Kerkel oil) (Forero, 1985).

## Patauá

La palmera patauá es encontrada en las selvas del norte de América del Sur, Panamá y Trinidad, tanto en áreas elevadas como inundadas (Balick y Gershoff, 1981), produce grandes racimos de hasta 1.000 frutos, pesando entre 10 y 15 gramos, son de color morado casi negros, del tamaño de ciruelas, compuestos de una pulpa amarillenta cubierta por una película muy fina de color morado, en su interior se encuentra una nuez suave protegida por fibras (Pesce, 1941).

La pulpa contiene entre 18 y 24% de aceite, mientras que la nuez menos de 1%. El aceite de la pulpa de patauá tiene características similares a las del aceite de oliva (Markley, 1937).

## Muru-muru

El nombre común muru-muru agrupa varias especies del género *Astrocaryum* dentro de las cuales se destacan:

*A. rodriguesii* var. *minus*: Muru-muru-y

*A. rodriguesii*: Muru-muru

*A. farinosum*: Muru-muru-iry

*A. murumuru*: Muru-muru.

El muru-muru es una palmera que crece de preferencia en islas y terrenos bajos en las márgenes de los ríos. Mide entre 3 y 6 metros y sus racimos contienen hasta 300 frutos. Estos frutos son constituidos de una pulpa amarilla que se descompone rápidamente, después del fruto caer al suelo. La nuez, de forma cónica, esta formada por una cascara leñosa y una almendra blanca, esta contiene más de 40% de grasa de alto contenido de ácido láurico (Mensier, 1957).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Materias primas

Los frutos utilizados en este estudio fueron:

**Bacaba** (*Oenocarpus distichus*) colectados por el Centro de Pesquisas do Trópico Umido de la EMBRAPA en Belém, Pará, Brasil.

**Tucumã** (*Astrocaryum vulgare*), **Muru-muru** (*Astrocaryum murumuru*) y **Patauá** (*Jessenia pataua*) colectados en la Isla de Gurupá, Pará, Brasil. Aceite de patauá adquirido en el mercado local de Belém.

### 2.2. Preparación de las materias primas

**Bacaba:** los frutos fueron despulpados y quebrados manualmente. La pulpa y nueces secadas y trituradas en un molino de cuchillos Ika-Werk M-20.

**Tucumã:** los frutos fueron cocidos por 20 minutos en autoclave. La pulpa fue separada manualmente, secada en estufa y molida. Las nueces fueron quebradas, separando cáscara y almendra, esta última fue secada y molida.

**Pataua:** preparada de forma similar a la bacaba.

El aceite de la pulpa de los frutos extraído por solvente, fue usado únicamente para la determinación de la composición de ácidos grasos. El resto de las determinaciones fueron realizadas en el aceite adquirido en el comercio de Belém, Brasil.

**Muru-muru:** las nueces fueron quebradas separando cáscara y almendra manualmente, seguido de molido y secado.

### 2.3. Obtención de los aceites

Todas las muestras para análisis fueron extraídas con solvente hexano (Merck) en un extractor semi-piloto, seguido de evaporación del solvente en rotoevaporador Büchi con inyección de nitrógeno.

### 2.4. Caracterización y composición

#### Métodos

Las siguientes determinaciones fueron realizadas en las muestras:

- Ácidos grasos libres. AOCS Ca 5a-40 (1988).
- Índice de Yodo. Calculado según práctica AOCS Tz 1c-85 (1988).
- Índice de Refracción. AOCS Cc7-25 (1988).
- Color. AOCS Cc13b-45 Lovibond, cubetas 5<sup>1/4</sup>" y 1" (1988).
- Índice de Peróxido. AOCS Cd 8-53 (1988).
- Contenido de Fósforo. Hartman *et al.*, 1985.
- Punto de Fusión. AOCS Cc 1-25 (1988) capilar abierto.
- Materia Insaponificable. AOCS Ca 6b-53 (1988).

- Esteroides Totales. Método del Instituto Adolfo Lutz (1985) a partir de la materia insaponificable.
- Carotenos Totales. Espectrofotometría según Davies (1976).
- Composición de Ácidos Grasos. Cromatografía gaseosa de los ésteres metílicos preparados según Hartman y Lago (1973) en columna empacada con 10% de Silar 10C. Cromatógrafo Perkin Elmer Sigma 3B con integrador LCI-100. Temperatura de la columna 165°C, inyector, detector 225°C, flujo de N<sub>2</sub> 25 mL/min.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I se presentan los rendimientos en peso de cada fruto en relación a sus constituyentes: pulpa, nueces y cáscara. Los valores para bacaba y patauá representan la suma de nuez más cáscara, porque debido al bajo contenido de aceite en la almendra, se considera aprovechable sólo la pulpa. Los valores encontrados en este estudio fueron similares a los de Pesce (1941).

Tabla I  
Composición (% en peso) de los frutos

Muestra	Nuez	Cáscara	Nuez + Cáscara	Pulpa
Bacaba	–	–	61,6	38,4
Tucumã	24,5	22,3	–	53,2
Patauá	–	–	67,0	33,0
Muru-muru	33,3	66,7	–	–

El contenido de aceite de las pulpas y nueces estudiados es mostrado en la tabla II. Se observa que la cantidad de aceite de todas las pulpas y de las nueces de tucumã y muru-muru son adecuados para su posible explotación comercial, inclusive mediante la extracción con prensas continuas (Expellers), equipos más adecuados a las condiciones de la región donde estas palmeras se encuentran.

Tabla II  
Contenido de aceite de las pulpas y nueces

Muestra	Aceite (%)	
	Pulpa	Nuez
Bacaba	24,88	0,83
Tucumã	18,18	29,59
Patauá	23,28	0,06
Muru-muru	–	27,70

Los residuos de extracción, así como las nueces de bacaba y patauá, podrán ser usados como abono orgánico, combustible, en raciones para animales o en algunos casos como ingredientes de productos elaborados para alimentación humana.

En la tabla III están agrupados los datos sobre las características de cada aceite, así como los parámetros de calidad, índice de peróxido y acidez. Con respecto a calidad de la muestra de aceite de pulpa de bacaba comercial, los elevados índices de acidez y peróxido indican que el aceite se ha obtenido de frutos sometidos a una fuerte acción hidrolítica y oxidativa como consecuencia de deficientes

Tabla III  
Caracterización de los aceites y grasas de frutos de palmeras del Amazonas

	Bacaba		Tucumã		Patauá	Muru-muru
	Nuez	Pulpa	Nuez	Pulpa	Pulpa	Nuez
AGL (%)	35,6 <sup>(1)</sup>	63,0 <sup>(1)</sup>	0,1 <sup>(2)</sup>	0,7 <sup>(1)</sup>	0,4 <sup>(1)</sup>	0,1 <sup>(2)</sup>
Índice de peróxido (meq/100g)	–	76,1	5,0	0,5	18,3	3,6
Índice de yodo (calculado)	80,9	75,8	14,6	73,6	76,3	10,3
Índice de refracción (40°C)	1,4567	1,4594	1,4545	1,4675	1,4645	1,4538
Punto de fusión (°C)	<10,0	32,6	30,3	13,8	<8,0	32,7
Contenido de Fósforo (ppm)	–	62,3	3,4	210,2	tr	85,4
	Y	60,0 <sup>(3)</sup>	20,0 <sup>(3)</sup>	0,0 <sup>(3)</sup>	30,0 <sup>(4)</sup>	20,0 <sup>(3)</sup>
Color	R	10,7	0,9	78,9	2,4	1,6
	B	14,4	11,0	0,0	4,3	0,0

(1) - Calculado como % de ácido oleico.

(2) - Calculado como % de ácido láurico.

(3) - Cubeta de 1"

(4) - Cubeta de 5 1/4"

condiciones de almacenamiento antes de la extracción.

Las características de estos materiales indican que las pulpas contienen aceites y las nueces, grasas. Un hecho no muy común ocurre en los productos de bacaba, ya que ambos, poseen un índice de yodo muy parecido, mas sus puntos de fusión son completamente diferentes.

Tabla IV

**Carotenos totales en aceite de frutos de palmeras del Amazonas**

Muestra		$\lambda$ máx.	Carotenos (ppm)
Bacaba	Pulpa	414 <sup>1</sup>	29
Tucumã	Nuez	452 <sup>1</sup>	3
	Pulpa	445 <sup>1</sup>	2420
Patauá	Pulpa	445 <sup>2</sup>	22
Muru-muru	Nuez	454 <sup>1</sup>	5

Solvente: Tolueno  
Solvente: Acetona

El aceite de pulpa de bacaba tiene un color verde muy acentuado, más intenso que el aceite de oliva virgen. Las grasas de tucumã y muru-muru son de coloración amarillo pálido. El aceite de pulpa de tucumã es de un color rojo-anaranjado intenso, indicando la presencia de grandes cantidades de

carotenos (tabla IV). El valor encontrado para carotenos totales en el aceite de pulpa de tucumã es un poco menor que el de aceite de Buriti (*Mauritia flexuosa*) (3000 ppm), reportado como la fuente más concentrada de carotenos en la naturaleza (Brasil, MIC, 1985). Mors y Rizzini (1966) reportan 1880 ppm de carotenos en aceite de tucumã, esta diferencia puede ser atribuida a la región de colecta, estado de maduración, y/o variedad.

Tabla V

**Materia insaponificable y esteroides totales en aceites de frutos de palmeras del Amazonas**

Muestra		Materia insaponificable (%)	Esteroides totales (%)
Bacaba	Pulpa	2,6	1,5
Tucumã	Nuez	1,1	1,1
	Pulpa	2,2	0,9
Patauá	Pulpa	0,8	0,7
Muru-muru	Nuez	0,9	0,8

Datos complementarios sobre la composición de los aceites y grasas son mostrados en la tabla V (materia insaponificable y esteroides). Los valores obtenidos para materia insaponificable son

Tabla VI

**Composición de ácidos grasos (%) de aceites de frutos de palmeras del Amazonas**

Ácidos grasos	Bacaba		Tucumã		Patauá	Patauá	Muru-muru
	Nuez	Pulpa	Nuez	Pulpa	Pulpa	*Belém	Nuez
C8:0	—	—	1,9	2,5	—	—	2,7
C10:0	—	—	1,7	1,0	—	—	2,0
C12:0	—	—	50,6	0,1	—	—	51,6
C14:0	—	—	23,7	0,2	—	—	25,8
C16:0	24,7	23,4	5,3	22,6	11,3	12,2	6,0
C16:1	1,1	0,8	—	0,4	0,6	0,7	—
C18:0	3,5	3,2	2,5	3,0	3,9	3,1	2,9
C18:1	49,7	57,1	9,3	64,7	77,7	79,1	5,7
C18:2	18,7	14,0	3,6	4,7	4,9	3,6	3,0
C18:3	1,8	0,6	0,1	3,6	0,5	0,6	0,1
C20:0	0,5	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Saturados	28,7	26,8	85,9	29,4	15,3	15,3	91,0
Insaturados	71,3	72,6	13,0	73,4	83,1	83,9	8,8

\* Adquirido en el Mercado Local (Belém).

significativamente mayores a los reportados por Lubrano *et al.* (1994) en aceites de pulpa de patauá y bacaba de la Guyana francesa.

La tabla VI muestra la composición de ácidos grasos de los aceites y grasas crudas. Se observa que las grasas de tucumã y muru-muru corresponden al grupo del ácido láurico, con más del 50% de este ácido y altos valores de ácidos grasos saturados. Los aceites de pulpa de bacaba, patauá y tucumã poseen altos contenidos de ácidos insaturados principalmente oleico (C18:1) y linoleico (C18:2), así como cantidades menores de 4% de linolénico (C18:3).

Las composiciones de ácidos grasos de los aceites y grasas son similares a las reportadas para patauá (Balick y Gershoff, 1981), patauá y tucumã. Sin embargo, para muru-muru, Forero (1985) relata valores menores para ácido láurico y composición ligeramente diferente para bacaba (Género *Oenocarpus*). Para muru-muru, Lleras y Coradin (1988) reportan valores menores para ácido láurico (42.5%) y mayores para mirístico (36.8). Lognay *et al* (1995) en muestras de *Astrocaryum macrocalyx* de la Amazonia peruana, reportan valores similares de composición de ácidos grasos a los obtenidos en este estudio para *Astrocaryum murumuru*.

#### 4. CONCLUSIÓN

Los aceites y grasas obtenidos de frutos de palmeras de la región amazónica poseen características técnicas para su utilización en alimentos, mas son necesarios estudios complementarios principalmente en lo que se refiere a localización y evaluación de estos recursos, así como sobre la adaptación de la tecnología disponible para la explotación de estas materias primas.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por la beca de Iniciación Científica de M.C.T. Mambrim.

#### BIBLIOGRAFIA

- AOCS (1988). –«Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society».– 3<sup>th</sup> ed., Washington.
- Balick, M. J. y Gershoff, S. N. (1981). –Nutritional evaluation of the *Jessenia bataua* palm source of high quality protein and oil from tropical America».– Economic Botany **35** (3), 261-271.
- Brasil, MIC (1985). –Ministério da Indústria e Comércio, Brasil. Secretaria de Tecnologia Industrial.– «Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais».– Brasília STI/CIT. pp. 153.
- Davies, B. H. (1976). –«Carotenoids: In: Chemistry and biochemistry of plant pigments».– Academic Press, London, p. 38-165.
- Forero, P. L. E. (1985). –«Informe del Seminario-Taller sobre oleaginosas promisorias».– Bogotá, 1985.
- Hartman, L y Lago, R. C. A. (1973). –«Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids».– Laboratory Practice **22** (8), 475-476.
- Hartman, L., Lago, R. C. A. y Esteves, W. (1985). –«Determination of phosphorus in brasilian soya bean oils by the saponification method».– Fette Seifen Anstrichmittel **87** (11), 458-460.
- Instituto Adolfo Lutz (1985) –«Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Vol. 1. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos».– 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo, Brasil. 533 p.
- Lognay, G.; Desmedt, A.; Mejía, K.; Trevejo, E. y Marlier, M. (1995). –«Caracterización del aceite de la almendra de *Astrocaryum macrocalix* (Burret)».– Grasas y Aceites **46**, 308-310.
- Lubrano, C.; Robin, J. R. y Khaiat, A. (1994). – «Composition en acides gras, stérols et tocophérols d'huiles de pulpe de fruits de six espèces de palmiers de Guyane».– Oléagineux, **49** 59-65.
- Lleras, E. y Coradin, L. (1988). –«Native neotropical oil palms: state of the art and perspectives for Latin America».– Adv. Econ. Bot **6** 201-203.
- Markley, K. S. –«Fat and oil resources and industry of Brazil».– Economic Botany **11**, 91-125.
- Mensier, P. H. (1957). –«Dictionnaire des huiles végétales».– Encyclopédie Biologique, Paris, pp. 61-65.
- Mors, W. B. y Rizzini, C. T. (1966). –«Useful plants of Brazil».– Holden-Day Inc., San Francisco, USA.
- Padley, F. B.; Gusntone, F. D. y Harwood, J. L. (1986). –«Ocurrence and characteristics of oils and fats»– en: The lipid handbook, F. D. Gunstone, J. L. Harwood, F. B. Padley, eds. Chapman and Hall, London, p. 49-129.
- Pesce, C. (1941). –«Oleaginosas da Amazônia».– Belém-PA, 131 p.
- Pio Correa, M. (1926). –«Diccionário de plantas úteis do Brasil».– Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Brasil.

Recibido: Noviembre 1996

Aceptado: Mayo 1997