

Acromia totai, una palmácea promisoria para utilización en bioenergía y biorrefinerías

Ing. Agr. Andrés Leone – Coordinación
de Bioenergía – MAGyP

Ing. Agr. Diego Wassner – Cátedra de
Cultivos Industriales – FAUBA



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

ACROCOMIA TOTAL, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

En las últimas décadas se ha incrementado de manera importante la producción mundial de aceites como consecuencia del crecimiento de la demanda para uso alimenticio, y de manera más reciente, del desarrollo de la industria del biodiesel (Figura 1). En este contexto Argentina desempeña un rol preponderante como productor de aceite de soja, mientras que Malasia e Indonesia son los principales productores de aceite de palma. Ambos cultivos representan aproximadamente el 67% de la producción mundial de aceites (215 millones de toneladas), correspondiendo a la soja el 30% y a la palma el 37% aproximadamente (Oil World, 2021).

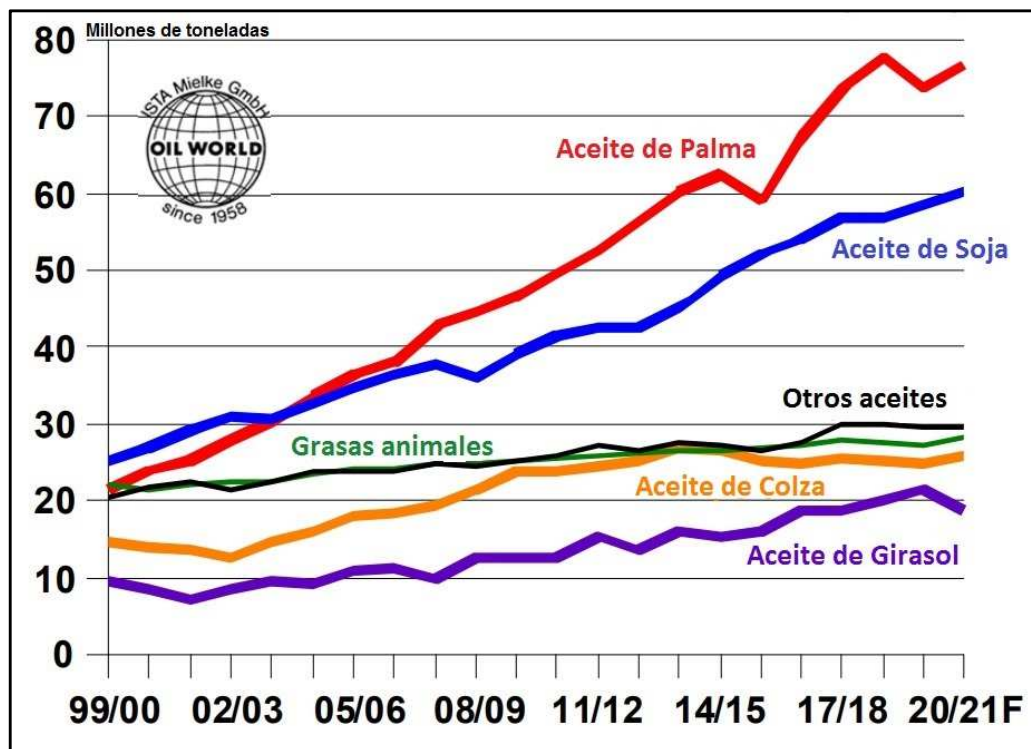


Figura 1: Evolución de la producción mundial de aceites.

Es destacable, que cultivos con características tan disímiles sean los principales responsables de la producción de aceites. La soja produce cantidades modestas de aceite por hectárea (~500l/ha), pero se puede cultivar en un amplio rango de condiciones agroecológicas, con un alto grado de mecanización y con la obtención de otros productos de alto valor como las harinas proteicas. Por otro lado,



ACROCOMIA TOTAI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

la palma africana (*Elaeis guineensis*), es el cultivo con mayor rendimiento de aceite por hectárea (~5.000l/ha), pero su producción está acotada a zonas tropicales y con alto grado de tareas manuales.

La ausencia de condiciones tropicales en Argentina hace imposible pensar en el cultivo de palma africana, pero la existencia de diferentes palmeras nativas en zonas subtropicales y templadas, permite plantear el análisis acerca de su potencial productivo.

El caso más promisorio está relacionado con la especie nativa *Acrocomia totai* Mart. (Arecaceae) (Foto 1), denominada comúnmente coquito o mbokajá, que se encuentra actualmente bajo estudio como cultivo productor de aceites y alimentos ya que combina elevados niveles de producción de frutos (20-30 tn/ha/año), con tolerancia a heladas (~-5°C; Poetsch et al., 2012). *Acrocomia totai* es considerada un ecotipo de *Acrocomia aculeata* de Brasil, y está presente en las provincias de Corrientes, Misiones, Chaco, Santa Fe, Formosa, Salta.



Foto 1: *Acrocomia totai* y sus frutos.



ACROCOMIA TOTALI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

El proceso de llenado de frutos es largo, con una duración entre cuaje y madurez de fruto de entre 12 a 14 meses, que en Corrientes se produce a partir del mes de diciembre, y con una maduración escalonada que se extiende en por los menos 4 meses.

El fruto de *Acrocomia totai* es una drupa globosa-esférica, con una cáscara externa (epicarpo) que cubre la pulpa (mesocarpo) de consistencia fibrosa y que contiene aceite, luego se encuentra un carozo duro (endocarpo) que protege a la semilla, que también contiene aceite (Foto 2).

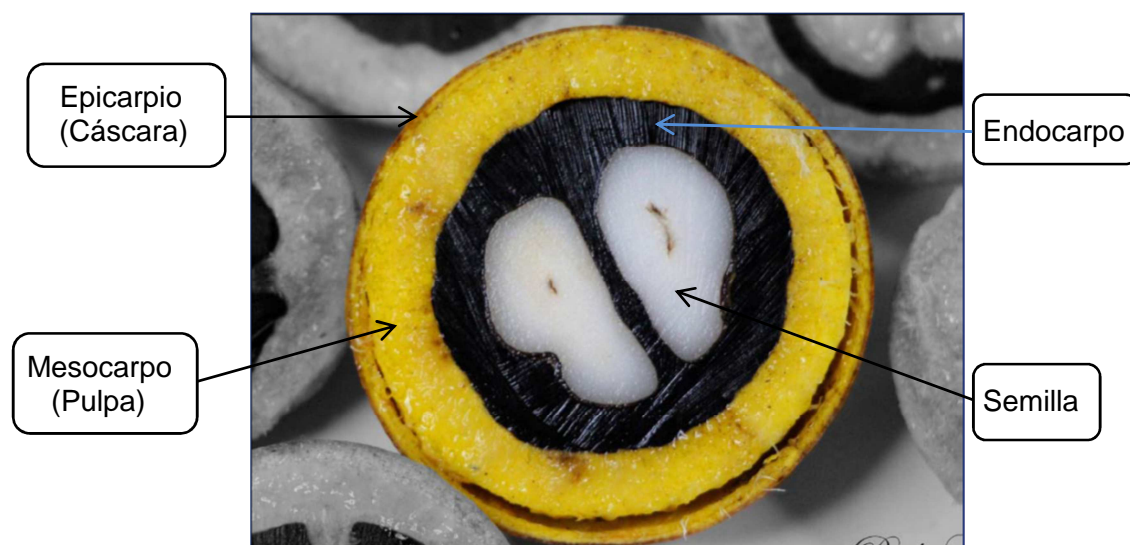


Foto 2: Corte transversal del fruto de *Acrocomia totai*.

Cada fruto contiene generalmente una sola semilla, pero a veces se encuentran dos o tres. El aceite de la semilla resulta interesante por ser una fuente rica en **ácido láurico**, de mayor valor económico y destinado a la industria cosmética y farmacéutica. A su vez, el aceite de la pulpa es rico en **ácido oleico**, lo que permite plantear su uso tanto para la industria alimenticia como para la elaboración de biodiesel y biojetfuel entre otros.

Además del potencial como cultivo oleaginoso, los frutos de *Acrocomia totai* poseen potencial como recurso biomásico, tanto por las fracciones del endocarpo como por las cáscaras (Tabla 1) (Barbosa Evaristo et al., 2016; Rencoret et al, 2018).



ACROCOMIA TOTAL, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

Características	Endocarpo	Cáscaras
Lignina (%)	39,0	18,0
Densidad física (kg/m ³)	498,0	177,0
Densidad energética (Gj/m ³)	10,5	3,6

Tabla 1: Contenido de lignina y densidades física y energética de los frutos de *Acrocomia totai*.

La partición de la biomasa hacia cáscaras y endocarpo (22 – 50%), junto con sus características químicas, determinan que el potencial de producción de estos materiales resulte muy elevado, ya que, asumiendo un rendimiento de frutos de 25tn/ha, se estarían produciendo aprox. 19tn/ha de estos materiales biomásicos sólidos de alto poder calorífico, lo que resulta muy promisorio desde el punto de vista económico, ya que además hay que sumarle el valor de la producción de aceites y harinas.

Acrocomia totai y Acrocomia aculeata en países del MERCOSUR

En Paraguay, las poblaciones naturales son explotadas comercialmente desde hace más de 70 años (Markley, 1956), por lo que resulta importante como agroindustria basada en el aprovechamiento no maderero del bosque nativo. Sin embargo, el avance de la agricultura (soja), generó desmontes masivos que disminuyeron la oferta de frutos y generaron serios problemas a esta agroindustria, por lo que se comenzaron a realizar plantaciones comerciales (Foto 3).



Foto 3: (a) Plantación comercial y (b) natural con sistema silvopastoril de *Acrocomia totai* en Paraguay.



ACROCOMIA TOTAI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

En Brasil, se ha avanzado en el estudio de la ecofisiología de la especie y en su mejoramiento genético, y si bien existen pocas explotaciones comerciales, existe un gran interés debido a su gran potencial productivo (Foto 4). Por ello, se está pensando en este cultivo para la obtención de aceite con destino biocombustible de aviación (biojetfuel), ya que la Asociación Internacional de Transporte Aéreo “International Air Transport Association” (IATA), asumió el compromiso de reducir en un 50% las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el año 2050. Con relación a lo expuesto, en Paraguay existe un proyecto de la empresa Omega Green para producir biojetfuel y otros productos asociados a su obtención.



Foto 4: Plantaciones comerciales de *Acrocomia totai* en Brasil

En Argentina no existen antecedentes de explotación comercial de poblaciones naturales de *Acrocomia totai*, y tampoco existen plantaciones comerciales. Asimismo, se desconocen las características productivas de las poblaciones naturales. La zona más austral de distribución natural de esta especie se encuentra en la provincia de Corrientes, que es una zona subtropical, pero diferente a la zona agroclimática de Brasil que es de donde proviene la mayor información generada de esta especie. En tal sentido, resulta esperable encontrar características diferentes a las reportadas



ACROCOMIA TOTALI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

hasta el presente en cuanto a calidad y composición de frutos y aceite, lo que junto con el rendimiento, va a determinar la factibilidad económica de iniciar plantaciones comerciales de *Acrocomia totai* en nuestro país.

Desde hace 9 años, se viene realizando un trabajo conjunto entre el MAGyP y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) para evaluar su potencial como cultivo. En principio, se desarrolló un protocolo para germinar las semillas, y en 2018 se inició en la Escuela de la Familia Agrícola EFA Santa Lucía, Corrientes, un primer ensayo a campo para evaluar su rendimiento (Foto 5).



ACROCOMIA TOTALI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS



Foto 5: Primer ensayo experimental de *Acrocomia totai* en Argentina, de 2018 a 2022.

Cabe mencionar también, el trabajo que el Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias (CEDEVA), está realizando en Formosa. A continuación se muestran imágenes de los ensayos que están llevando adelante en sus estaciones experimentales. Comenzaron a trabajar hace dos años y han logrado avances significativos (Foto 6).



ACROCOMIA TOTALI, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS

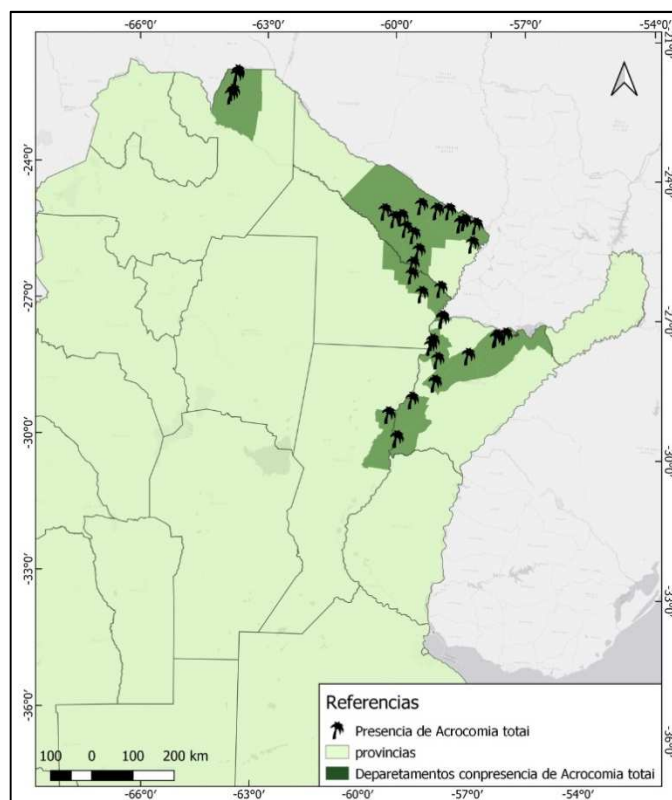


Foto 6: Vivero y plantación en el CEDEVA Formosa.

El grupo de trabajo en esta palmera ha realizado avances importantes en aspectos relacionados con la identificación de genotipos locales promisorios, teniendo en cuenta características del fruto como peso, partición de la biomasa y su composición química. Se determinó la concentración de aceite en pulpa y semillas, se evaluó su perfil de ácidos grasos y también se avanzó en la evaluación del aprovechamiento de algunos subproductos, como en el caso de la fermentación de las harinas resultantes de la extracción de aceite para obtención de etanol (Mapa 1).



ACROCOMIA TOTAL, UNA PALMÁCEA PROMISORIA PARA UTILIZACIÓN EN BIOENERGÍA Y BIORREFINERÍAS



Mapa 1: Presencia de Acrocomia total relevada en Argentina por el MAGyP.

Desde el punto de vista social, el cultivo ofrece una respuesta productiva para zonas del Noreste Argentino (NEA). El hecho de que esta palmera tenga una alta demanda de mano obra por requerir cosecha manual, permite pensarla como una herramienta para mejorar el nivel de vida de pequeños y medianos productores evitando el desarraigo y la emigración a grandes urbes. Además, al implantarse a bajas densidades (entre 400 – 800 plantas/ha), permite que los productores puedan sostener otras actividades a las que actualmente se dedican, como la horticultura, la ganadería o la agricultura de pequeña escala, siendo el costo de oportunidad de la actividad bajo.



Conclusiones

El cultivo de *Acrocomia totali* podría generar alternativas para diversificar la producción en el NEA, a través del desarrollo de un nuevo sistema de producción más diversificado, que genere arraigo rural a través de la demanda de mano de obra pero que es compatible con gran parte de las producciones actuales, como la ganadería y la horticultura, lo que permite darle viabilidad económica a los proyectos ya que la palmera comienza a producir a partir del quinto / sexto año de edad, con una vida útil en proyectos comerciales de más de 45 años.



Bibliografía

- Barbosa-Evaristo, A., I. Fernández-Coppel, A. Corrêa-Guimarães, J. Martín-Gil, L. Duarte-Pimentel, J. Saraiva-Grossi, L. Navas-Gracia and P. Martín-Ramos. 2018. Simulation of macauba palm cultivation: an energy-balance and greenhouse gas emissions analysis. *Carbon Management* 9(3): 243-254.
- Markley, K.S. 1956. Mbocayá or Paraguay Cocopalm—an important source of oil. *Economic Botany* 10(1): 3-32.
- Oil World. 2021. www.oilworld.biz
- Poetsch, J., D. Lewandowski, D. Oberländer and T. Hilger. 2012. *Acrocomia aculeata*—a sustainable oil crop. *Rural* 21 (3): 41–44.
- Rencoret J., H. Kim, A. Evaristo, A. Gutiérrez, J. Ralph and J.C del Río 2018. Variability in lignin composition and structure in cell walls of different parts of macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruit. *J. Agric. Food Chem.* 66: 138–153.





Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina