



## 14. ¿ES POSIBLE RECUPERAR LOS PALMARES DE *Butia paraguayensis* EN EL NORDESTE ARGENTINO?

Juan José Neiff, Sylvina Lorena Casco, Nicolás Neiff  
y Violeta Amancay Zambiasio

### Resumen

La palma enana o yataí poñí (*Butia paraguayensis* [Barb. Rodr.] L.H. Bailey) se distribuye geográficamente en el noreste de Argentina, este de Paraguay y Bolivia, sureste de Brasil y noreste de Uruguay. El porte de esta palma, generalmente, no supera los 2 m de altura o menos, hasta ser acaulescente y medir 30 cm de diámetro en la base de su estípote. Crece en sitios que se aniegan en períodos lluviosos extraordinarios por eventos El Niño, sobre una matriz de pastizal bajo. Estos campos han sido aprovechados para la cría de ganado desde el siglo XVIII, con prácticas de quemas periódicas para favorecer el rebrote de pastos tiernos. Más recientemente, algunos palmares fueron derribados para realizar forestaciones de pinos y, en algunos sectores, las plantaciones se realizaron directamente sobre los palmares. Estas prácticas han puesto en peligro al poñí, lo que ha determinado que fueran declarados “monumento natural” en Misiones (Argentina), si bien no se conoce la posibilidad de su recuperación ni las posibilidades de su uso sostenible.

En este capítulo se señala la importancia del palmar de poñí como área de alto valor de conservación y se analiza su manejo sostenible en base a la resiliencia de esta especie.

**Palabras clave.** Argentina. Conservación. Palma poñí. Restauración. Tolerancia.

### Introducción

Debido a su utilidad para el hombre, la familia botánica de las palmeras (Arecaceae) es la segunda más importante (dentro de las monocotiledóneas), luego de las poáceas. Posee gran importancia paisajística, económica y nutricional; aportan alimento, material para construcción, combustible, fibras, papel, azúcar, aceite, cera (Dransfield y Uhl 1998, Bauermann *et al.* 2010), así como derivados químicos tales como jabones, perfumes, colorantes, entre otros (Chebataroff 1974). Los palmares son los paisajes de mayor extensión en la cuenca de los ríos Paraguay y Bajo Paraná (TGCC 1996, Neiff 2001).

Además de su importancia actual, las palmeras constituyen uno de los grupos más antiguos reconocidos en el registro fósil dentro de las monocotiledóneas (Moore y Uhl 1982, Jones 1999). Se originó a fines del Jurásico o principios del Cretácico en América del Sur y África (oeste de Gondwana), dispersándose luego hacia otros continentes (Moore y Uhl 1982).

Actualmente, las palmeras están distribuidas ampliamente por las zonas húmedas y tropicales de todo el mundo, habitando en selvas, praderas, matorrales abiertos, bosques ralos, marismas, zonas pantanosas, orillas de cauces fluviales, lagos y lagunas (Jones 1999). En el mundo se encuentran 2.700 especies, distribuidas en 200 géneros; en Argentina viven 14 especies de las cuales ocho habitan en el Nordeste (Schinini y Ciotti 2008).

*Butia paraguayensis* (Barb. Rodr.) L.H. Bailey (palma enana o yataí poñí) se distribuye geográficamente en Argentina (Corrientes, Misiones); Paraguay (Amambay, Caaguazú, Canendiyú, Concepción, Cordillera, Misiones, Ñembucú y San Pedro), Brasil (Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo) y nordeste de Uruguay (Figura 1).

En Argentina, estos palmares están incluidos en la Eco-región “Esteros del Iberá”, dentro de la zona de Lagunas y Esteros del Este (Morello *et al.* 2012), llegan a Corrientes y Sur de Misiones, siendo abundante en las Islas Apipé y Yacyretá (Neiff 1986).

#### Aspectos paleo-ecológicos

Los palmares de *Butia paraguayensis* son de linaje amazónico, aportados por antiguos flujos que hoy son parte de la denominada

cuenca del Plata (ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y sus afluentes). Estos palmares ocupan paleoabancos fluviales, hoy anegables en años muy lluviosos como aquellos de los eventos El Niño (Orfeo y Neiff 2008). Así, hace 10 a 15 mil años atrás, el río Paraná cubrió los Esteros del Iberá (Neiff 2004, Orfeo y Neiff 2008), dejando como impronta vegetación de linaje Paranense (Neiff 2004), quizás en el Plioceno Superior y Pleistoceno inferior según ejemplares silicificados de palmas (Herbst 1971, Lutz 1980). Los sedimentos aportados por el río Paraná fueron atribuidos por Iriondo (1980) a la Formación Salto Chico caracterizada por “afloramientos de un régimen fluvial muy inestable, con estratos de arcillas superpuestos a conglomerados, brechas intraformaciones”. De esta manera, para comprender el escenario ecológico original hay que tener en cuenta que, durante el Plioceno

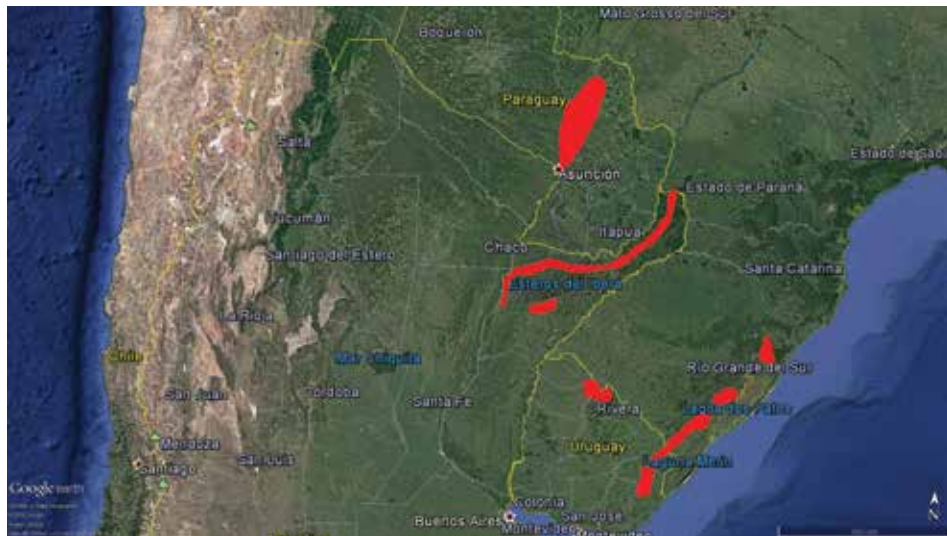
la región del Iberá (en Corrientes, Argentina), constituía una ancha planicie del río Paraná, cuyos canales trenzados estaban separados por albardones arenosos.

Movimientos dentro de la corteza terrestre transformaron la estructura del subsuelo, lo que se reflejó en superficie por una modificación de las pendientes del terreno y de la dirección del drenaje superficial en la región. Aquel río, hoy conocido como Paraná abandonó gradualmente la región del gran humedal del Iberá y del río Corriente hasta encajonarse en su cauce actual.

La zona occidental del gran humedal del Iberá, tiene lomas y medias lomas arenosas de origen fluvial de más de 50 metros de profundidad, asentado sobre basaltos de la Formación Serra Geral, que se distribuyen en posición radial,



S. L. Casco



**Figura 1.** Distribución de *Butia paraguayensis* en el nordeste argentino y países vecinos. Imagen tomada de Google Earth.



**Figura 2.** Imagen satelital del paleoabanco aluvial del río Paraná, donde se encuentran los esteros de Iberá y de Ñembucú. Fuente: Orfeo y Neiff (2008).

con vértice en la localidad de Ituzaingó (Figura 2).

El enorme paleoabanico fluvial que forma la región del Iberá (más de 30.000 km<sup>2</sup>) se extiende también en la República del Paraguay, en la zona conocida como Esteros de Neembucú (Orfeo y Neiff 2008; Figura 2). Se explica entonces que:

1. El área de dispersión del Poñí tome los paleoambientes fluviales de Corrientes.
2. Se encuentren también en el borde de los esteros centrales de la Isla Apipé y en otras islas del río Paraná.
3. Se encuentren en el Paraguay en el borde de los esteros de Neembucú y en las planicies lindantes con las Selvas de Mbaracayú.

#### Características poblacionales y fenotípicas

El nombre Yatay poñí, proviene del guaraní poñí que significa “gatear” en referencia a la baja altura de esta palma (Santos Biloni 1990). Constituyen formaciones densas de 500 a 4.000 plantas por hectárea, originadas a partir de semillas que son dispersadas principalmente por el agua durante lluvias torrenciales y también por los animales. Al pasar por el tracto digestivo los frutos se escarifican favoreciéndose en proceso de germinación. Se reconoce que las quemadas pueden producir también la escarificación de los frutos, a la vez que eliminan la cobertura herbácea que interfiere con la colonización de las palmas, al bloquear la luz incidente (EVASA 2009 y 2015).

La vegetación de estos palmares es fuertemente heliófila, con un estrato de palmas entre 1 y 2 m de alto, con menor frecuencia hasta 3 m de alto y un estrato cespitoso laxo, abierto (0,5-0,8 m de alto)

con poblaciones dominantes de flechilla (*Aristida jubata*), cola de zorro (*Sorghastrum setosum*), *Elionurus muticus* (espartillo amargo), *Paspalum notatum* (pasto horqueta) y *Axonopus compressus* (pasto jesuita). Estos pastizales, ubicados en el borde externo de los humedales, en la zona de contacto tierra/agua y han sido considerados como áreas valiosas de conservación (Bilenca y Miñarro 2004, EVASA 2009).

#### Características de la planta

La estructura del poñí es muy similar a la de una palma fósil encontrada en la misma área fitogeográfica –*Palmoxydon concordense*– (Lutz 1980) en areniscas de la Formación Ituzaingó (Herbst 1971), en el mismo paleoabanico fluvial. El estípote tiene parénquima central compacto con pequeñas lagunas, siendo característica la disposición helicoidal de los haces fibrosos y fibrovasculares, que es propia del género *Butia* (Lutz op.cit.).

Las características taxonómicas de *Butia paraguayensis* son presentadas por Cabral y Castro (2007). Esta palma mide entre 0,60 y 1,20 m, llegando hasta 3 m de altura, tiene entre 18 y 30 cm de diámetro, con tallo parcialmente subterráneo; estípote cubierto con bases foliares persistentes. Las hojas son de color verde-grisáceo, pinnatisectas, arqueadas, y miden entre 0,50 y 1 m de longitud, llegando hasta 1,65 m y los folíolos, dispuestos en dos planos (en V), miden entre 34 y 40 cm de longitud x 1 a 2 centímetros de ancho y están reduplicados. El pecíolo está armado con espinas marginales ascendentes y mide entre 19-y 60 cm de longitud. La inflorescencia interfoliar es más corta que la hoja correspondiente, mide de 0,45 a 1,20 m y está protegida por dos espátas (la externa pequeña y la interna tubulosa, apiculada),

de 0,40-0,45 y hasta 1 m de longitud, lisa. Flores diclinomonoicas, las estaminadas a lo largo de toda la inflorescencia, las carpeladas entre dos estaminadas, en la base sobre un eje sinuoso. La flor estaminada tiene sépalos de 2-2,5 mm longitud, pétalos de 5 mm de largo, coriáceos a leñosos, anteras de 2 mm de longitud, con filamentos de 3 mm, pistilodios 3, de 1 mm de longitud. El fruto es carnoso, esférico a aovado-apiculado, anaranjado a rojizo a la madurez; de 1,5-3 cm de diámetro (Figura 3). El endocarpio con 3 poros basales. Los granos de polen son elípticos en vista polar, elípticos o circulares en vista ecuatorial, heteropolares;

escultura muy regular, escrobiculados o fosulados (Cabral y Castro 2007).

Florece en primavera y la polinización marca la finalización de la floración y el inicio de la etapa de fructificación que culmina con la caída del fruto maduro, en el verano, entre noviembre y febrero. Los frutos son comestibles y muy utilizados por la fauna de insectos, murciélagos y mamíferos como el capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y el tatú (*Dasyppus* sp). Esta palma tiene buena producción de frutos (entre 400 a 1500 g por planta). El endocarpio es esférico, de 1,5 cm de diámetro, duro y persiste más de dos años



**Figura 3.** a-c) Aspecto de la palma poñí creciendo en distintos pinares. d) Detalle de los frutos. Fotos: S. L. Casco.



S. L. Casco

inalterado sobre el suelo. Además, *Butia paraguayensis*, es una especie de gran utilidad ornamental, con buen potencial para el paisajismo (Figura 3).

*Butia paraguayensis* crece en ambientes aluvionales jóvenes, modelados por el escurrimiento fluvial en grandes riadas. Generalmente ocupan abanicos fluviales o paleoabanicos fluviales, en posición de media loma a media loma baja. Se desarrolla sobre terrenos levemente ondulados, con suelos de textura arenosa, a franco-arenosa, profundos, de buen drenaje (Figura 4). Son, en su mayoría, Udipsamentos álficos y Hapludalfes arénicos y, en menor proporción, Paleudalfes psaménticos y Hapludalfes psaménticos (Carnevali 1994). El horizonte A,

cuando está presente, es de poco espesor y con contenido de materia orgánica menor que 1%. El perfil es poco evolucionado, con materiales poco edafizados y fácilmente deleznable.

El estrato de palmas no tiene otra especie que el poñí, posiblemente, por ser la única que puede afianzarse en un ambiente controlado por condiciones edáficas y climáticas muy exigentes para las plantas (baja retención de agua, suelos con baja capacidad de intercambio catiónico, ocurrencia periódica del fuego, ambientes esporádicamente anegables).

Por la singularidad ecológica de estos palmares, hay interés creciente en su preservación y en la restauración de las

zonas que originalmente ocupaban en su área de dispersión.

Para avanzar en los estudios sobre la conservación del poñí se deberían abordar aspectos relacionados con: (i) la calidad e intensidad de los disturbios que operan sobre los palmares y (ii) la tolerancia y la capacidad de recuperación de la palma a estos disturbios. Debido a que el primer punto escapa el abordaje de este capítulo, se hará hincapié en los aspectos relacionados a la tolerancia de estos palmares ante disturbios en el ambiente.

#### La tolerancia de la palma poñí

La palma poñí puede considerarse una planta euritípica por ser ampliamente tolerante a los extremos climáticos, a los efectos del fuego e, incluso, a cambios en el uso del suelo por medio de forestaciones con especies exóticas que se han realizado sobre los palmares.

Los suelos donde crece el palmar poñí son de textura común arenosa, franca

a franca-arenosa, profundos, de buen drenaje a algo excesivo, por lo tanto presentan escasa capacidad de retención de agua (Figura 5). En general, los ambientes donde se desarrolla el palmar de poñí cada 7 a 15 años atraviesan períodos de sequía extrema, que pueden extenderse por 5-10 años, como ocurriera desde 2001 a 2010, período influenciado por La Niña, en el cual los valores pluviométricos anuales estuvieron entre 100 y 300 mm por debajo de la media anual histórica (1.100 mm). A pesar de esto, no se observaron signos macroscópicos de estrés (fuerte defoliación, esterilidad completa de las inflorescencias o disminución importante en el número de frutos).

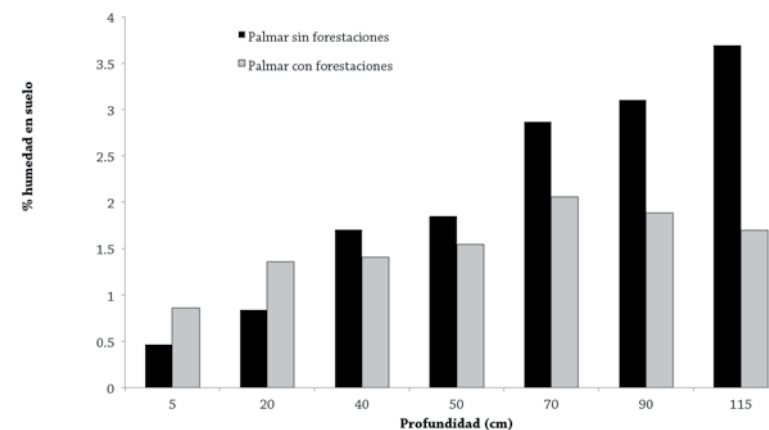
Algunas características de la planta conducen a comprender esta tolerancia a episodios de baja disponibilidad hídrica: hojas con bajo contenido de humedad; presencia de ceras que pueden evitar excesiva transpiración; arquitectura foliar; parte del estípote enterrado actuando como reserva. Sin embargo, los procesos y



**Figura 4.** Colonización del poñí en suelos arenosos libres de vegetación en el establecimiento Ibicuy, Corrientes, Argentina. Foto: S. L. Casco.



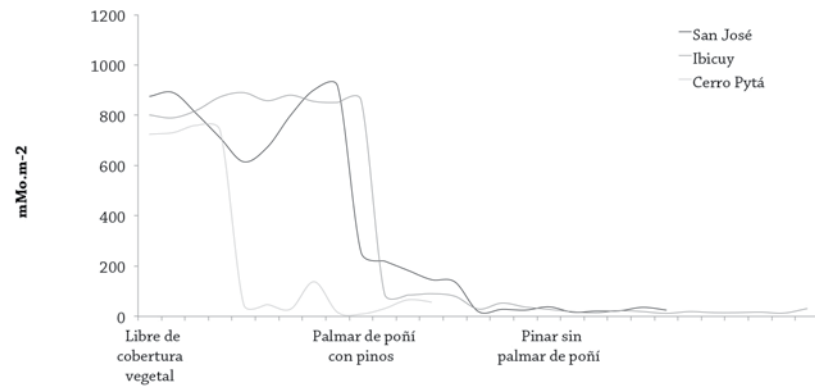
S. L. Casco



**Figura 5.** Contenido de humedad de suelo en los palmares con y sin forestaciones.



S. L. Casco



**Figura 6.** Radiación incidente recibida en las palmas poñí que crecen en distintas condiciones (con o sin pinos) en campos de Corrientes, Argentina. El origen de la abscisa corresponde a palmares libres de forestaciones.

mecanismos fisiológicos de tolerancia de los palmares de poñí todavía no han sido dilucidados.

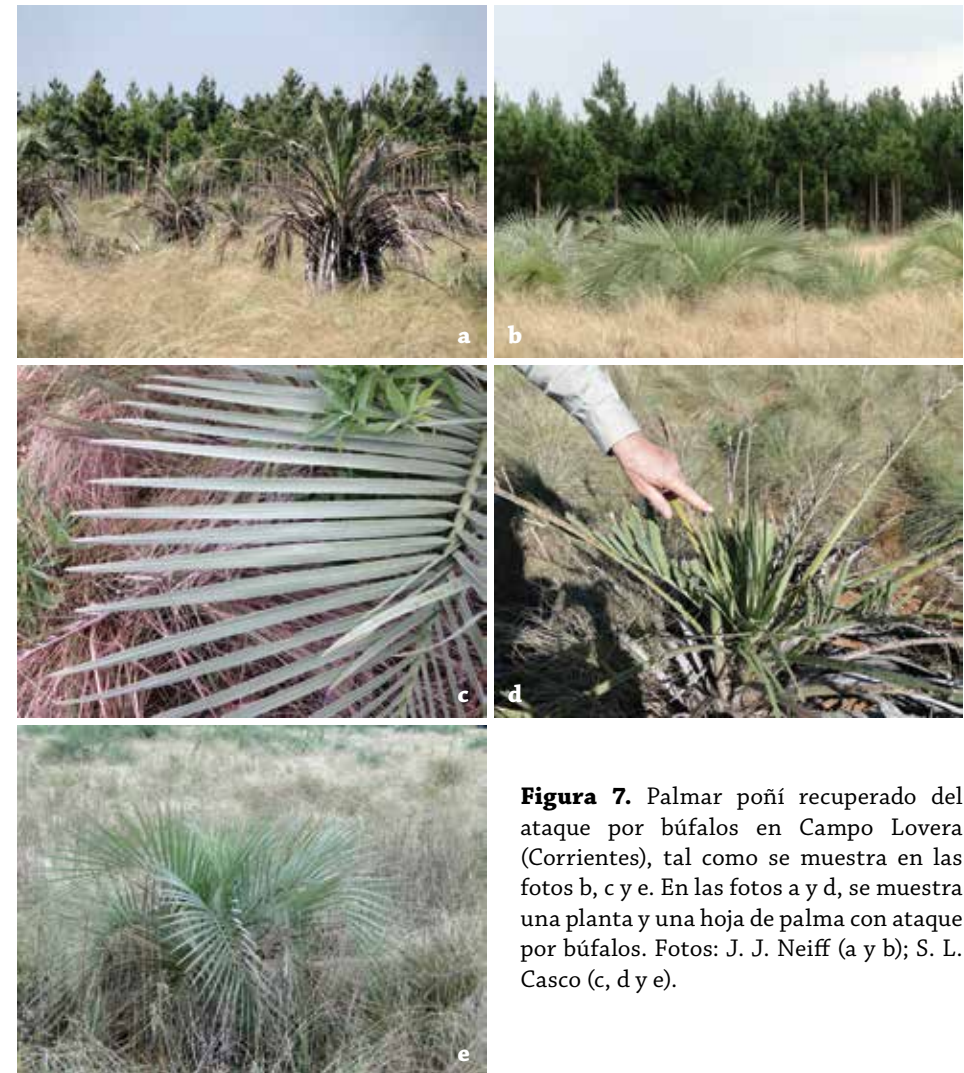
Hay indicios que hacen pensar claros mecanismos de adaptación. Por ejemplo, las hojas de la palma poñí tienen 40 a 60% de agua de constitución, por lo que el volumen de agua de la parte aérea es mucho menor que el de otras plantas nativas y cultivadas de los ecosistemas adyacentes. Otro ejemplo de adaptación es notable cuando se produce la quema de pastizales para favorecer el rebrote de pastos palatables al ganado. Los palmares sufren el efecto del fuego, a menudo de corta duración, pero pueden recuperarse luego de una quema en término menor que un año.

El sistema radical es muy abundante, de tipo fasciculado y las raíces pueden ocupar un volumen semejante a un cilindro de 1,5 m de diámetro, distribuidas hasta 1,5 m de profundidad. Esta característica le permite a la planta buen aprovechamiento

de la humedad del suelo. La mayor concentración de raíces se encuentra entre 0,5 y 1,0 m de profundidad, en el estrato del suelo donde se retiene la humedad por más tiempo.

Otra característica importante para valorar la tolerancia de la planta es el amplio rango de energía incidente que recibe. En abras de pastizales donde las palmas constituyen el estrato más alto, reciben cerca de 2.000  $\mu\text{moles.m}^{-2}$  en un día diáfano de verano. Sin embargo, en sitios donde se forestó con pinos, sin derribar el palmar de poñí, el dosel de un pinar cubrió 70-80% de la canopia (plantación de 12-13 años en el momento de la medición), donde las palmas sólo reciben radiación directa del sol al mediodía y durante unas horas (Figura 6).

En pinares cercanos a su turno de corte, donde los niveles de radiación que llegan al suelo son muy bajos, se ha observado la germinación de la palma poñí. Esto último



**Figura 7.** Palmar poñí recuperado del ataque por búfalos en Campo Lovera (Corrientes), tal como se muestra en las fotos b, c y e. En las fotos a y d, se muestra una planta y una hoja de palma con ataque por búfalos. Fotos: J. J. Neiff (a y b); S. L. Casco (c, d y e).

tiene una gran relevancia en la colonización del palmar luego del turno de corte de la forestación.

Se observó también que el pastoreo por búfalos produce un fuerte impacto sobre las plantas de palma, ya que estos animales

consumen preferentemente los segmentos de las hojas de palma, con poca presión de pastoreo en el tapiz cespitoso bajo (Figura 7). El 90% de las plantas fueron ramoneadas por estos animales y el 20% de las hojas resultaron quebradas por su raquis. Para evaluar la recuperación de las plantas



S. L. Casco

de poñí se retiraron los animales y se reservó el área atacada mediante clausura. Pudo constatarse una activa fase de recuperación en el lapso de un año, observándose que el porcentaje de plantas muertas fue menor que 2% (EVASA 2015).

### Manejo sostenible de los palmares de poñí remanentes

En términos del manejo sostenible el mantenimiento de las áreas de poñí en sus condiciones prístinas, no debiera significar lucro cesante para los propietarios de los campos, toda vez que es viable el desarrollo del *turismo natural* dentro de un circuito que permita mostrar, además otros ecosistemas valiosos como lo son los bosques hidrófilos y los humedales que han sido declarados Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVCs) en algunos emprendimientos forestales (EVASA 2009).

Actualmente se han propuesto varios emprendimientos relacionados a los palmares de *Butia*, una de ellas con el fin de obtener la materia prima necesaria para la producción de biodiesel. Otro proyecto, propone usar el fruto del que ancestralmente se obtiene un licor artesanal, representa una opción más viable ambientalmente y de mayor interés para las comunidades locales. Para evitar daños irreversibles en los palmares de poñí ha de tenerse presente formas alternativas de manejo como la comercialización de frutas provenientes de especies nativas, las cuales deberían ser consideradas con mayor profundidad.

Los frutos de estas especies son en general bien conocidos por la población rural, muchos de ellos muy apetecidos, aunque de escasa comercialización en ámbitos urbanos, también son utilizados como

materia prima para la elaboración de otros productos como dulces, mermeladas, bebidas (Escudero 2004).

En cualquier caso, ha de tenerse presente que los palmares de poñí han sido reconocidos como ecosistemas valiosos en el ámbito internacional y por tanto deben ser cuidados y restaurados en la medida posible. Por las características de la especie, existen opciones de manejo sostenible que determinan que su permanencia no constituya un lucro cesante para los propietarios de los campos donde existen estos ecosistemas.

### Posibilidades de restauración o recuperación

En Corrientes, se encuentra el epicentro de distribución de *Butia paraguayensis*, endémica de Suramérica (Cabral y Castro 2007). Esta circunstancia sería suficiente para sugerir su preservación, especialmente por encontrarse en ecosistemas de borde, en toda la margen occidental y norte del Sitio Ramsar Reserva del Iberá. Es una planta socialmente emblemática en el área cálida de Argentina, al punto que fue declarada Monumento Natural por ley, en la Provincia de Misiones, y que tiene el máximo estatus de conservación en el Parque Natural Sierras de Mbaracayú, en Paraguay.

Por ser el poñí una planta anfítolerante, de nicho amplio, por haber evolucionado en estos suelos arenosos durante miles de años, en clima de condiciones semejantes a las actuales, o más restrictivas aún y, por su potencial biótico, se estima que la recuperación de los palmares de poñí en sitios que han sido forestados, tiene alta probabilidad de éxito.

Los sitios hoy forestados con pinos, sobre palmares de poñí, tienen un banco de

semillas que se conservan viables aún doce años después de la plantación. Una vez cosechados los árboles, cuando la radiación recupere los valores de cielo abierto y luego de la estación lluviosa, se producirá la emergencia de las plantas de poñí a partir del banco de semillas del suelo.

La existencia de un grueso manto de hojarasca, de más de 5 cm de espesor, formado por acículas en los pinares más antiguos, puede ser un impedimento para la emergencia de las plántulas. Sin embargo, esta restricción puede ser fácilmente gestionada, con bajo costo mediante el rastillado del suelo. A pesar de lo expresado, queda la duda respecto al tiempo que puede transcurrir hasta que el ecosistema de poñí pierda su capacidad de recuperación. Dicho en otras palabras, cuántos turnos de plantación toleraría el banco de semillas del suelo en condiciones de viabilidad, lo que merece estudios futuros.

### Bibliografía

- Bauermann, S. G., A. C. P. Evaldt, J. R. Zanchin y S. A. L. Bordignon. 2010. Diferenciación polínica de *Butia*, *Euterpe*, *Geonoma*, *Syagrus* e *Thrinax* e implicaciones paleoecológicas de *Arecaceae* para el Río Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* 65: 35-46.
- Bilenca, D. y F. Miñarro. 2004. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVP) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil, Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina. 323 pp.
- Cabral, E. L. y M. Castro. 2007. Palmeras Argentinas, Guía para el reconocimiento. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires. 88 pp.
- Carnevali, R. 1994. Fitogeografía de la Provincia de Corrientes. Gobierno de la Provincia de Corrientes - I.N.T.A., Argentina. 324 pp.
- Chebatoff, J. 1974. Palmares del Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias. Montevideo. Uruguay. 31 pp.
- Dransfield, J. y N. Uhl. 1998. *Palmae*. Pp. 306-389. En: Kubitzki, K. (Ed.), *Families and genera of vascular plants. Flowering plants: monocotyledons*. Springer-Verlag, Berlin, Alemania.
- Escudero, R. 2004. Subcomponente Bosque nativo Compilación, sistematización y análisis de la información disponible publicada o en proceso, descripción de la situación actual y propuestas de intervención. Informe técnico para el Proyecto Combinado GEF/IBRD "Manejo Integrado de Ecosistemas y Recursos Naturales en Uruguay". Montevideo, Uruguay. <http://www.desarrolloregional.org.uy/portal/dmdocumentos/bosquenativo.pdf>
- EVASA. Empresas Verdes Argentinas, S.A. 2009. Áreas de Alto Valor de Conservación en el Proyecto Forestal de EVASA (Corrientes, Argentina). 100 pp.
- EVASA. Empresas Verdes Argentinas, S.A. 2015. Monitoreo ambiental. Humedales. Predios San José, Ibicuy, Santa Julia. 27 pp.
- Herbst, R. 1971. Esquema estratigráfico de la Provincia de Corrientes, República Argentina. *Revista Asociación Geológica Argentina* 26: 221-243.
- Iriondo, M. H. 1980. El Cuaternario de Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 11: 125-141.
- Jones, D. L. 1999. *Palmeras del Mundo*. Omega. Barcelona. 410 pp.
- Lutz, A. I. 1980. *Palmoxylon concordense* n. sp. del Plioceno de la provincia de Entre Ríos, República Argentina. En: 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología, Buenos Aires, Argentina. 2 al 6 de abril de 1978, p. 129-140.
- Moore, H. E., Jr. y N. W. Uhl. 1982. Major trends of evolution in palms. *The Botanical Review* 48: 1-69.
- Morello, J., S. D. Matteucci, A. F. Rodríguez y M. E. Silva. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Editorial Orientación Gráfica Argentina. Buenos Aires. 752 pp.
- Neiff, J. J. 1986. Las grandes unidades de vegetación y ambiente insular del río Paraná en el tramo Candelaria-Itá Ibaté. *Revis-*

## TERCERA PARTE: NORDESTE ARGENTINO

ta de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral 17: 7-30.

- Neiff, J. J. 2001. Diversity in some tropical wetland systems of South America. Pp. 1-60. En: Gopal, W., J. Junk y J. A. Davis (Eds.), *Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation*. Backhuys Publishers, Leiden, Holanda.
- Neiff, J. J. 2004. El Iberá...¿en peligro? Ed. Fundación Vida Silvestre de Argentina. 136 pp.
- Orfeo, O. y J. J. Neiff. 2008. Esteros del Iberá: un enorme laboratorio a cielo abierto. Pp. 415-425. En: CSIGA (Ed.), *Sitios de interés geológico de la República Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minera-
- les, Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires.
- Santos Biloni, J. 1990. Árboles autóctonos argentinos. Tipográfica Editora Argentina, Buenos Aires. 335 pp.
- Schinini, A. y E. Ciotti. 2008. Los palmares del Nordeste Argentino. Pp. 261-271. En: Bastera, N. I., J. J. Neiff y S. L. Casco. (Comps.), *Manual de Biodiversidad de Chaco, Corrientes, Formosa*. Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste:
- Taylor-Golder-Consular-Connal. (TGCC). 1996. Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la hidrovía Paraguay-Paraná. Módulo B2. Diagnóstico Integrado preliminar. Volumen 5.

