

## Uso y conservación de humedales de yolillo *Raphia taedigera* (Arecaceae) en el Área de Conservación Tortuguero, Costa Rica

Carlos M. Calvo-Gutiérrez<sup>1</sup>, Fabián Bonilla-Murillo<sup>2</sup> & Mahmood Sasa<sup>2</sup>

1. Área de Conservación Tortuguero, Oficina Regional Guápiles; camcag05@gmail.com
2. Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; msasamarin@gmail.com

Recibido 16-I-2013. Corregido 22-II-2013. Aceptado 20-III-2013.

**Abstract: Use and conservation of palm swamps *Raphia taedigera* (Arecaceae) in the Area de Conservación Tortuguero, Costa Rica.** The swamps dominated by raffia palm *Raphia taedigera* are conspicuous environments in the Tortuguero floodplains and in other wet regions along the Caribbean and Pacific coasts of Costa Rica. However, these environments have been little studied and are exposed to numerous threats, most importantly their replacement by agricultural activities or pastureland. In this paper, we describe some applications and uses of the raffia palms and other palms that are common in these flooded swamps. We also describe the efforts that have been made in Costa Rica for the protection or raffia-dominated swamps, through the environmental law frame of the country and the establishment of a protection system based on wilderness areas under different categories of protection. We discuss issues relevant to the future of these environments in the regions where they are distributed. Rev. Biol. Trop. 61 (Suppl. 1): 163-178. Epub 2013 September 01.

**Key words:** palm uses, *Raphia taedigera*, palm swamps, wetland conservation, Tortuguero, Costa Rica.

Los humedales son ambientes fundamentales en el mantenimiento de regímenes hídricos y a la vez constituyen verdaderos “almacenes ecológicos” necesarios para el adecuado desarrollo y sobrevivencia de la vida silvestre y las comunidades humanas asociadas directa o indirectamente con ellos. El mantenimiento de flujos de nutrientes y energía, la filtración de contaminantes, la absorción y liberación gradual de sedimentos (Craft & Casey 2000), la subsistencia de bancos de peces y fauna de interés comercial, el recargo de aguas subterráneas de uso (Farber 1996) y el mantenimiento de quebradas y ríos (Seelig & DeKeyser 2006) son funciones esenciales de estos ambientes. Además, la utilidad de humedales en la protección contra erosión de sistemas litorales, amortiguadores de los efectos de tormentas, inundaciones y otros desastres naturales (Costanza *et al.* 2008) y como rutas de paso de aves acuáticas migratorias es bien conocida (Cooper

& Loomis 1993, Signorello 1999), así como su capacidad de servir como sumidero de dióxido de carbono y otros gases de invernadero (Euliss *et al.* 2006).

A pesar de estos extensos beneficios, en la mayor parte de países tropicales los humedales sufren de sobreexplotación y alteración por drenaje y sedimentación, perturbación por especies invasoras y contaminación (Mekonnen & Aticho 2011). No son pocos humedales que son modificados anualmente para ser convertidos en pastizales, campos de cultivo e incluso ambientes urbanos. Particularmente vulnerables son aquellos humedales dominados por palmas, que forman vastas extensiones casi monoespecíficas en regiones tropicales (Myers 1990, Serrano *et al.* 2013) y que suelen ser considerados sitios insalubres, por lo que son modificados rápidamente para dar paso a otros ambientes antrópicos (Fig. 1). Este es el caso de pantanos dominados por la palma del



**Fig. 1.** Substitución de humedales de yolillo *Raphia taedigera* por agricultura en el Caribe de Costa Rica.  
**Fig. 1.** Substitution of raffia *Raphia taedigera* swamps for agriculture land in the Caribbean of Costa Rica.

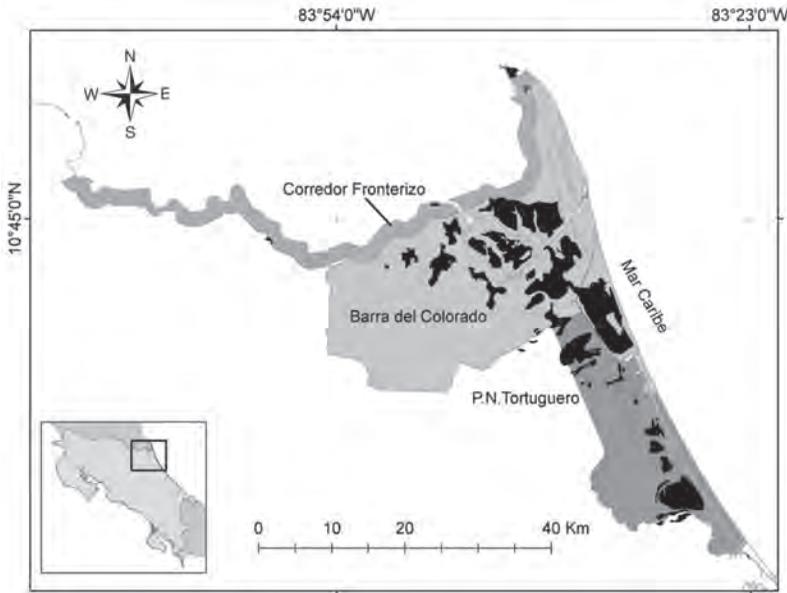
yolillo *Raphia taedigera*, comunes en Costa Rica y Nicaragua, donde cubren importantes áreas en las bajuras inundadas (Myers 1990, Myers 2013a).

En el Caribe costarricense, los yolillales más densos y puros se encuentran a lo largo del sistema de canales que comunica Puerto de Moín con las comunidades costeras de Barra del Colorado, en el noreste de la Provincia de Limón (Fig. 2). En esta región, una importante extensión de yolillales se encuentra protegida por el Parque Nacional Tortuguero y el Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado, ambos ubicados dentro del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) (Fig. 2). ACTo es una de las unidades administrativas que integran del Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC), cuya misión es la administración, regulación del uso y manejo de biodiversidad del país así como la protección de sus hábitats naturales.

En ambos lados del sistema de canales, ríos y lagunas navegables que tejen una red

en el ACTo se encuentran los yolillales asociados con “especies menores” de sotobosque inundado, predominando las monocotiledoneas herbáceas conocidas localmente como plataniillas (familias Heliconiaceae y Maranthaceae). También suelen encontrarse en estos parajes algunas especies leñosas de gran tamaño, como el sangrillo *Pterocarpus officinalis* y el cativo *Prioria copaifera*.

A pesar de ser sitios de difícil acceso y que suelen ser considerados insalubres, los yolillales atraen a una respetable cantidad de usuarios que buscan recursos en ellos. La explotación de estos recursos sin duda incide directamente en la conservación de estos ambientes tan poco entendidos. En este trabajo, subrayamos los usos conocidos de los humedales del yolillo y otras palmas comunes en los humedales del ACTo y describimos la situación actual de humedales dominados por palmas en esa región. Terminamos resaltando el soporte legal con que cuenta el país para asegurar la protección de estos importantes ambientes.



**Fig. 2.** Humedales dominados por palmas (negro) en el Área de Conservación Tortuguero ACTo. Se indican las principales zonas silvestres protegidas del ACTo: Parque Nacional Tortuguero, Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo.

**Fig. 2.** *Raffia*-swamps (black) in the Tortuguero Conservation Area ACTo. Protected areas are indicated in grey tones: Tortuguero National Park, Barra del Colorado National Wildlife Refuge and Border Corridor National Wildlife Refuge.

## USOS DEL YOLILLO Y OTRAS PALMAS

En general, las palmas tropicales han tenido importantes usos desde tiempos remotos como alimento y fuentes de materiales estructurales para viviendas, material para muebles, construcción de sombreros, escobas, utensilios de cocina y hasta juguetes (Allen 1965, Balick 1982, Balick 1989). En comunidades cercanas a pantanos y humedales dominados por palmas, el empleo de estas plantas y sus derivados posiblemente sea aún más acentuado, aunque es posible que muchos de los antiguos usos hayan sido sustituidos hoy día por más modernas alternativas.

**Alimento:** Los frutos y corazones de tallos de varias especies son empleados como alimento, como en el caso del pejibaye *Bactris gasipaes* (= *B. speciosa*) (Clement & Mora-Urpí 1987) (Fig. 3A). Esta palma es usada como fuente importante de almidón tanto para humanos como para animales de engorde en la

América tropical, mientras que las espigas de sus tallos fueron empleadas por diversas etnias en la fabricación de armas, cerbatanas y dardos. Esta especie de *Bactris* fue domesticada en Sudamérica y pasó a Centroamérica desde tiempos precolombinos (Morcote-Ríos & Bernal 2001). Otros usos de palmas del género *Bactris* son fuente de palmito, o corazón del tallo, cuyo cultivo actualmente representa una importante fuente de ingreso en el país del área (Fig. 3B).

Los jugos recolectados de frutas y tronco de algunas especies de palmas proveen bebidas frescas y fermentadas. En el caso del coyol o güisocoyol *Acrocomia aculeata* (= *Acrocomia vinifera*), el tallo se corta y su corazón se pone a fermentar. De los fluidos producidos se extrae el vino de coyol, una bebida fermentada muy cotizada en la tradición costarricense (Janzen 1983).

Quizás los aportes más importantes de las palmas en la alimentación humana sean como fuentes de aceites y grasas. Destacan en ese



**Fig. 3.** Palma de pejobaye *Bactris gasipaes*. (A) Palma adulta mostrando frutos maduros, (B) Cultivo de palmas para la extracción de corazón de palma o palmito. Sarapiquí, Costa Rica.

**Fig. 3.** Peach palm *Bactris gasipaes*. (A) Adult individual showing mature fruits, (B) Cultivar of palms for heart of palm production. Sarapiquí, Costa Rica.

uso las palmas del género *Elaeis*, que incluye la palma de aceite africana *E. guianensis* y la aceitera americana *E. oleifera* (Haynes & McLaughlin 2000). La palma africana produce diez veces más aceite comestible por hectárea sembrada que la soya (Leguminosae). El impacto de los aceites derivados de estas palmas a nivel mundial es innegable: la economía de regiones enteras se sostiene a partir de la explotación de estas palmas, cuyos aceites son empleados en la producción alimentaria y como fuente de grasas para fines industriales y biocombustibles (da Conceição *et al.* 2011).

*Elaeis oleifera* es nativa de Centroamérica, donde suele encontrarse en pantanos costeros, pero se cruza con *E. guineensis* para producir híbridos que brindan aún mayor rendimiento y calidad en la producción de aceites vegetales. Además de esas especies, palmas de los géneros *Astrocaryum*, *Mauritia* y *Manicaria* son empleadas como fuentes de aceites en varias localidades de Sudamérica (Balick 1982).

Las palmas del género *Raphia* son también empleadas como alimento en varias localidades de África. Por ejemplo, en *R. vinifera*, especie

hermana del yolillo, el endospermo es macerado y de él se extrae almidón y aceite (Otedoh 1977), mientras que de la savia dulce también se extrae una bebida fermentada. Además, la palma provee hojas para techos y fibras para la fabricación de cuerdas.

Es interesante que, pese a las extensas investigaciones en el uso de palmas en el Neotrópico (Young 1980, Gordon 1982) no hay mención del uso de *R. taedigera* como fuente de alimento. Ni siquiera en la detallada documentación sobre usos de palmas compilada por Balick (1989) (ver también Balick & Beck 1990, Haynes & McLaughlin 2000) se menciona el uso de *R. taedigera* como alimento, aún en sitios donde la palma es abundante.

Esta situación parece reflejar la poca explotación que las palmas de yolillo poseen actualmente, aunque posiblemente no fuera ese el caso en el pasado. Así, un reciente hallazgo en Sitio Drago (Bocas del Toro, Panamá) señala el empleo de semillas de *R. taedigera* como alimento de la comunidad que allí se asentara hace casi un millar de años (Wake 2006). Este descubrimiento evidencia que esta palma

posiblemente haya sido empleada en América como sus congéneres son aún empleados en el Viejo Mundo.

Hace más de medio siglo, Allen (1956) sugirió que en el Pacífico sur de Costa Rica, la savia dulce extraída de las palmas de yolillo era empleada para hacer dulces y bebidas. Incluso hoy en el Caribe nicaragüense, se ha observado que frutos de *R. taedigera* complementan la alimentación de puercos (*Sus scrofa*) y otros animales domésticos. Estas observaciones apuntan a un posible uso del yolillo en la alimentación de comunidades humanas y de sus animales domésticos.

**Usos estructurales:** Otros usos de la palma de yolillo han sido documentados. Sus grandes hojas, que llegan a longitudes de 16m, han sido empleadas en la construcción de techos para ranchos y viviendas, pese a tener espinas incómodas a lo largo de su raquis. Allen (1965) indica que en el Caribe costarricense, los gruesos raquis de las hojas secas fueron empleados como varas para apuntalar las plantas de banana en sembradío de la United Fruit Company, un uso que aún se le da en algunas localidades (Fig. 4A). Estos mismos raquis son empleados en la elaboración de albergues temporales de cazadores y pescadores en la región de Tortugero (Fig. 4B). En Brasil, la fibra de esta especie se utiliza para elaborar cordones y cuerdas mientras que sus hojas son empleadas en la construcción de techos (Williams 1981). En el Caribe de Costa Rica, la palma real *Manicaria saccifera* tiene un uso similar en la construcción de techos rústicos (Fig. 4C).

**Biocombustible:** Los aceites derivados del fruto de la palma de yolillo tienen gran potencial en la producción de biocombustibles de origen vegetal. Recientemente da Conceição *et al.* (2011) describen un método para la obtención de biodiesel de alta calidad del aceite de *R. taedigera*. Dado que los yolillales están en constante producción de frutos durante todo el año (Myers 2013b), la producción de combustibles podría constituir una muy interesante

alternativa para aprovechar de manera sostenible estos ambientes.

**Extracción de madera:** Los yolillales son ambientes con extensos periodos de inundación, pero durante las cortas épocas secas son quemados para abrir espacios para siembra de cultivos o el establecimiento de pastizales. Durante esas quemadas, suele recolectarse maderas de las especies leñosas de interés que crecen en los pantanos o a la orilla de los mismos. Entre las especies más apetecidas como fuente de madera en yolillales se pueden citar el cativo *P. copaiifera*, balsa *Ochroma pyramidale*, cedro macho *Carapa guianensis* y el bejuco de peseta *Dalbergia ecastaphyllum*.

**Pesca y recolecta de moluscos:** Como otros humedales con fuerte influencia de mareas, los yolillales sirven de refugio para especies de interés comercial y son sitios reproductivos empleados por una gran variedad de peces, crustáceos y moluscos. En los canales que rodean a yolillales, las larvas de organismos acuáticos encuentran un ambiente apropiado para su crecimiento, lo que acentúa su valor en la conservación y manejo de especies silvestres. No es de extrañar pues que algunos yolillales, especialmente aquellos accesibles por bote, sean visitados frecuentemente por pescadores y sirvan como sitio de extracción artesanal (Fig. 5). Entre las especies de peces que han sido capturadas en yolillales del Caribe norte costarricense están la mojarra *Heterotilapia multiespinosa*, el guapote tigre *Parachromis managuensis*, el guapote *P. loisellei* y la vieja *Vieja maculicauda*.

En África, los frutos de la palma *R. africana* (= *Raphia vinicola*) son macerados, diluidos en agua y dejados a fermentar por varios días. La mezcla tiene propiedades tóxicas para peces y por lo tanto es empleada como piscicida durante la pesca (Fafioye *et al.* 2004). Se desconoce si *R. taedigera* es empleada de la misma manera en algún lugar de su distribución.

**Refugio de vida silvestre:** Las dificultades de acceso, sus extensos hidroperiodos y la



**Fig. 4.** Usos estructurales de palmas de pantano. (A) Raquis de *Raphia taedigera* usados como soportes en plantaciones de banano, (B) Hojas de *R. taedigera* empleados en la construcción de albergues de pescadores y cazadores, Caño Sérvulo, Tortuguero. (C) Techo construido con hojas de palma real *Manicaria saccifera*, Desembocadura Río Sarapiquí.

**Fig. 4.** Structural uses of swamp palms. (A) Rachis of *R. taedigera* leaf used to support stems in banana plantations; (B) Leaves of *R. taedigera* used in the construction of shelters for fishermen and hunters, Caño Sérvulo, Tortuguero; (C) Roof built with *Manicaria saccifera* leaves, Sarapiquí.

disponibilidad casi permanente de frutos de *R. taedigera* (Myers 2013b) hace de los yolillales sitios de refugio ideales para muchas especies de vida silvestre cuyas poblaciones han sido diezgadas por la cacería o destrucción del hábitat. Entre los animales más conspicuos que

suelen observarse en los yolillales del Caribe de Costa Rica se encuentran los monos aulladores *Alouatta palliata*, los monos colorados o araña *Ateles geoffroyi*, guatusas *Dasyprocta punctata*, sainos *Tayassu tajacu* y chanco de monte o cariblanco *Tayassu pecari*. Carrillo *et*



**Fig. 5.** Pesca artesanal en caños de yolillal en Tortuguero.  
**Fig. 5.** Small-scale fishing in raffia swamps at Tortuguero.

*al.* (1992) reportan que el cariblanco entra en los pantanos de yolillo al término de la estación lluviosa y principios de la estación seca para alimentarse de los frutos caídos de palma. Similares usos realizan los venados *Odocoileus virginianus* y tapires o dantas *Tapirus bairdii*, que son avistados con cierta frecuencia en los yolillales más extensos del Caribe y también en Corcovado (Naranjo-Pinera 1995). Felinos como el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, el ocelote *Leopardus pardalis* y el caucel *Leopardus wiedii* no son ajenos a estos ambientes y más bien parecen ser más comunes en ellos que en otros ambientes más accesibles para cazadores. Así, en los yolillales de Guatuso y Sérvulo, no es raro encontrar huellas de jaguar en un recorrido corto por el lugar.

Multitud de aves, entre ellas garzones, garza tigre, martín pescador, buscan refugio en los yolillales (Beneyto *et al.* 2013). Especies raras o amenazadas como la garza sol (*Eurypyga helias*) son aún observadas en estos ambientes. En Sérvulo (Parque Nacional Tortuguero)

por ejemplo se ha visto recientemente águila arpía *Harpia harpyja* una de las especies en mayor peligro de extinción en la región y cuyos avistamientos en Costa Rica son rarísimos (May 2010). En la misma región se ha observado también águila crestada *Morphnus guianensis* (Obando-Calderón *et al.* 2007), otra ave igualmente imponente y amenazada. La avifauna emplea yolillales también como sitios reproductivos: se ha reportado anidación en mayo y junio del bolsero coliamarillo *Icterus mesomelas* y el gavilán pescador *Busarellus nigricollis* en ambientes dominados por yolillo (Hidalgo-Calderón 1993). El empleo de pantanos dominados por palmas como sitios reproductivos para aves de importancia en conservación es conocido en otras latitudes (González 2003). En el sureste de Perú, los pantanos dominados por la palma *Mauritia flexuosa* son incluso manejados para incentivar la reproducción de guacamayo azul-amarillo *Ara ararauna*, un psitácido amenazado a lo largo de su distribución que utiliza huecos en

la palma para hacer sus nidos (Brightsmith & Bravo 2006).

Varias especies de reptiles y anfibios encuentran también refugio en los humedales dominados por yolillo (Bonilla-Murillo *et al.* 2013). Entre las especies amenazadas se citan el caimán *Caiman crocodilus*, el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, la bécquer *Boa constrictor* y las ranas de flecha rojas *Oophaga pumilio*. Hacia el sur de Tortuguero, Piedra-Castro & Bravo (2002) subrayan igualmente la gran riqueza de especies asociadas a los humedales en el Refugio de Vida Silvestre Limoncito, que incluye principalmente yolillales monoespecíficos de *R. taedigera* y bosques inundables mixtos de *R. taedigera* y *P. copaifera*.

### AMENAZAS A YOLLILLALES

A pesar de los usos citados anteriormente, los yolillales sufren de continuas amenazas en Costa Rica, al punto que su destrucción es una constante preocupación de las autoridades ambientales del país. Serrano *et al.* (2013) señalan que cerca del 11% del área cubierta por yolillales en Costa Rica a finales de la década de 1970 han desaparecido y que tan solo un 55.5% se encuentra dentro de áreas protegidas.

La principal amenaza que se cierne sobre humedales dominados por palmas es su degradación y transformación a otro tipo de cobertura y manejo. Así, en el Caribe costarricense, la acción directa del fuego y la erosión causada por aumento en corrientes de agua son las dos acciones que modifican y destruyen más rápidamente y de forma más extensa los yolillales. Un tercer peligro es la cacería ilegal en esos ambientes, que amenaza con reducir aún más las ya diezmadas poblaciones de vertebrados que habitan en ellos.

Los incendios intencionales suelen producirse durante la época de menor precipitación, en abril o entre septiembre y octubre (en el caso de yolillales en el Caribe). Durante estos periodos, las quemaduras son realizadas clandestinamente, involucrando áreas superficiales

relativamente pequeñas, que con el tiempo logran sumar grandes extensiones. La estrategia seguida es generalmente acabar primero con el sotobosque mediante la remoción de vegetación con machete o mediante una quema rápida (Fig. 6A). Este proceso se conoce localmente como “socollolear o ralear”. Posteriormente el fuego es realizado con la intención de que ardan las palmas de yolillo y que –iniciando con unas de ellas– se propague por todo el área que ha sido raleada. Aún si el suelo del yolillal se mantiene húmedo, el fuego puede arder de forma aérea sobre las palmas. Durante esos incendios, las grandes hojas de *R. taedigera* se convierten en puentes para las llamas que logran transferirse de palma en palma a través del dosel, eliminando rápidamente la vegetación dominante y con ello la estructura vertical del sitio. En esos escenarios, la vegetación original es sustituida en corto tiempo por pastos así como por especies nativas de estadios temprano de sucesión. Este paso de humedal a pastizal suele ser siempre el primer cambio hacia una modificación sin retorno (Fig. 6B). Para mejorar las condiciones de la incipiente ganadería se suele drenar el área, lo que puede dar lugar a nuevos usos del terreno, generalmente agricultura o urbanización.

Por otro lado, la erosión en la red fluvial en el noreste de Costa Rica es un tema que no ha recibido mayor atención de parte de la comunidad científica, pero que es evidente en las márgenes de muchos canales (Fig. 7A). El desgaste que sufren esos bordes es al parecer producto del persistente choque de masas de agua que son desplazadas por el constante tráfico de vehículos de motor. La acelerada erosión de ciertos canales resulta también en un aumento del caudal de algunos ríos. Así, en Caño California, enormes extensiones de yolillo están siendo afectadas directamente por la corriente y mueren al ser desprendidos de los montículos donde se anclan (Fig. 7B).

Otra de las grandes amenazas a yolillales es la cacería ilegal, que en el noreste de Costa Rica es una constante preocupación en inclusive áreas protegidas. Aún en los yolillales más remotos del Parque Nacional Tortuguero



**Fig. 6.** Destrucción de yolillales y transformación a otros usos. (A) Raleo de sotobosque a partir de quemas. (B) Sustitución a pastizal, El Tigre, Sarapiquí.

**Fig. 6.** Raffia-swamps destruction and conversion to other land uses. (A) Burning swamps to clear understory. (B) Raffia-swamp replaced by pastureland at El Tigre, Sarapiquí.

es posible encontrar evidencia de cazadores durante gran parte del año. Lejos de disminuir, la cacería ilegal en áreas protegidas parece estar incrementándose en los últimos años, posiblemente asociado a cambios en patrones de inmigración en la zona y al mejoramiento de rutas de comunicación. Anualmente se registran hasta 60 denuncias por cacería ilegal en el

ACTo, la mayoría de estas terminan en multas para infractores.

#### MARCO JURÍDICO PARA LA PROTECCIÓN DE YOLILLALES

Costa Rica ha adquirido una importante reputación a nivel internacional en materia de



**Fig. 7. (A)** Efectos de erosión en orilla de caño. **(B)** Caída de yolillo *Raphia taedigera* por incremento de corriente en Caño California, Caribe de Costa Rica.

**Fig. 7. (A)** Effects of shore erosion in a raffia-swamp channel. **(B)** Eroded raffia-swamp due to current increase at Caño California, Caribbean Costa Rica.

protección de ambientes naturales y biodiversidad (Boza 1993). Como se mencionó anteriormente, mucha de esa notoriedad resulta del desarrollo de un sistema de protección de áreas que se ha desarrollado en los últimos 30 años, consolidándose en un modelo único basado en unidades administrativas denominadas Áreas de Conservación. La superficie total del país se encuentra dividida en 11 de esas unidades que fueron creadas con el fin de tratar los temas ambientales de manera más local e involucrando a la sociedad civil en decisiones sobre la protección y manejo de recursos naturales.

Soportando ese sistema, existe un marco legal bastante completo que ha permitido políticas enfocadas más en el resguardo de ambientes y áreas que en la protección de especies particulares. Por sus funciones ecológicas y socioeconómicas, la legislación costarricense reconoce la importancia de los humedales a través de sus leyes nacionales y convenios internacionales. Sin embargo, la protección de los ambientes de yolillo no se hace de forma implícita en estas leyes, sino a través de esa legislación general que contempla aspectos relacionados con la conservación de

humedales, de zonas silvestres o de la flora y fauna silvestre asociada. Existe además una serie de decretos que de forma específica ha permitido la creación y constitución de áreas silvestres protegidas que incluyen ambientes de yolillo, lo que supone un significativo paso para asegurar su preservación.

**Leyes y decretos:** La protección de humedales inicia su asidero legal con la promulgación en 1949 de la Constitución Política de la República de Costa Rica, donde bajo reforma de su artículo #50 se establece que *“Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado”*. Este es el primer paso importante en protección de ecosistemas porque reconoce al elemento ecológico como un importante aspecto del desarrollo humano y de los derechos de los costarricenses. Un importante corolario de este artículo es que el Estado costarricense adquiere un compromiso en la protección del ambiente.

La Ley de Aguas #276 del 27 de agosto 1942 establece que la zona marítima y la costera (playas y zonas aledañas hasta una milla de la línea de marea alta) son propiedad del Estado. Una modificación a ese señalamiento (Ley de la Zona Marítimo Terrestre #6043 de 1977) adiciona que a través de esa ley el Estado es quien dispone del uso y aprovechamiento de la zona marítimo terrestre. Consecuentemente, actividades en ambientes incluidos dentro de esa zona son reguladas por el Estado. Para los ambientes de yolillo, que suelen estar cercanos a la línea costera, eso significa que se requiere de un permiso del Estado para ser modificados.

La Ley de Conservación de la Vida Silvestre #7317, fue promulgada en el año de 1992. Además de indicar la responsabilidad del Estado en la protección de vida silvestre, esta ley establece el primer paso hacia la tipificación de los humedales dentro del régimen jurídico costarricense, empezando con la definición del término “humedal”. Además, señala que es potestad de la Dirección de Vida Silvestre la

administración y supervisión de esos ambientes. En diciembre de 2008, mediante la modificación de la Ley #8689, se implantan las sanciones correspondientes a las afectaciones a los humedales (artículo 97 y 98 de la Ley #7317 modificados).

Con la publicación de la Ley Orgánica del Ambiente #7554 el 13 de noviembre de 1995, se licencia de forma individual la protección a los humedales y consecuentemente a los pantanos de yolillo; en su capítulo VII, artículos #32-35, se establece que los humedales son una categoría de manejo. En el artículo #40 de esta ley, se redefine el término humedal como *“ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja...”*. La ley indica además que los humedales constituyen ambientes de interés público y que deben ser protegidos. En ese sentido, el artículo 45 declara que *“Se prohíben las actividades orientadas a interrumpir los ciclos naturales de ecosistemas de humedal, como la construcción de diques que eviten el flujo de aguas marinas o continentales, drenajes, desecamientos, relleno o cualquier otra alteración que provoque el deterioro y la eliminación de tales ecosistemas”*.

Un año después de promulgarse la Ley Orgánica del Ambiente, nace la Ley Forestal #7575, que expone que los terrenos declarados como áreas silvestres protegidas son patrimonio natural del Estado. Así, los yolillales que estén dentro de un área silvestre protegida bajo alguna de las categorías de manejo reconocidas por el Estado son interpelados como patrimonio natural. Para mediados de 1998 se publica en el diario oficial La Gaceta la Ley N° 7788 Ley de Biodiversidad que instaura a los humedales como una categoría de manejo en sí misma y por lo tanto, meritorios de protección. Este reconocimiento implica que los humedales dominados por palmas, aún aquellos fuera de

áreas silvestres protegidas, están protegidos en el marco legal del Estado.

**Convenciones internacionales:** Como se mencionó anteriormente, además de tener legislación propia aplicable para la protección de ambientes de yolillo, el país ha firmado una serie de convenios internacionales que podrían ayudar a cumplir el objetivo de proteger estos humedales. Así, el 2 de abril de 1991 se ratificó mediante ley #7224 la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional conocida como Convención Ramsar. Esta convención es uno de los más importantes foros internacionales para la conservación y adecuado manejo de humedales y los países que la han firmado deben desarrollar políticas que promuevan el manejo sostenible y la conservación de aquellos humedales reconocidos en ella. Los yolillales, así como los otros humedales protegidos por el Parque Nacional Tortuguero y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado fueron declarados como sitio Ramsar el 20 marzo de 1996, denominándose Humedales del Caribe Noreste. En conjunto, estos humedales abarcan un área de 75 310ha.

Otros convenios internacionales tangencialmente podrían ayudar en la protección de humedales dominados por palmas. La Convención sobre Derecho del Mar, promovida por la Organización de las Naciones Unidas en 1982 y ratificada en la ley #7291 del 23 de marzo de 1992 define la necesidad de que los Estados firmantes intervengan sobre la contaminación y otras acciones de origen antrópico que puedan ser nocivas o amenazar a la vida silvestre marina, incluyendo aquellas en ambientes costeros y estuarinos.

Relacionado con esta iniciativa, la Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino para la Región del Gran Caribe, conocida como la Convención de Cartagena, constituye otro instrumento de carácter internacional que podría ayudar a la conservación de yolillales en zonas costeras (PNUMA 2006). Esta Convención se firmó en agosto de 1991 y en ella se proclama la necesidad que los Estados firmantes establezcan áreas protegidas con

miras a la conservación de recursos naturales de la Región del Gran Caribe así como fomentar el uso ecológicamente racional y apropiado de esas áreas. Además la Convención formula la necesidad de establecer protocolos y agilizar mecanismos para la cooperación regional en caso de situaciones que puedan afectar ambientes marinos y costeros.

Otro acuerdo que debe ser mencionado es la Convención CITES sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, que fuera ratificada por Ley #5605 del 30 de Octubre de 1974. Esta convención protege especies que son comercializadas internacionalmente a partir de su ubicación en apéndices que describen su nivel de conservación. Numerosas especies que encuentran refugio actualmente en los yolillales se registran en las listas de CITES, por lo que su uso y explotación requiere de permisos especiales de la convención, además de los otorgados por el Estado.

**Protección de yolillales en ACTo:** La protección de los humedales dominados por palmas en el noreste de Costa Rica inicia con el decreto de creación del Parque Nacional Tortuguero (Decreto Ejecutivo es el N° 1235-A del 24 de setiembre de 1970), un área silvestre protegida con categoría de manejo de Parque Nacional que conserva los yolillales en la costa caribeña desde Barra del Parismina hasta la Barra de Tortuguero. Tan solo cinco años después, el Parque Nacional Tortuguero se establece por Ley de la República (Ley #5680 del 13 de noviembre de 1975), donde uno de sus objetivos de creación es la preservación de ecosistemas de yolillo, entre otros del Bosque Tropical Muy Húmedo en el Caribe costarricense. Posteriormente se amplió el parque nacional en el sector de Laguna Jalova (extremo sureste) con la promulgación del Decreto Ejecutivo N° 11148-A del 15 de febrero de 1980 y dos años después se ratifica ésta extensión con la Ley #6749 del 27 de diciembre de 1982. Se estima que actualmente un 18.5% del área terrestre protegida por el Parque Nacional Tortuguero (26604ha) corresponde a humedales

dominados por palmas (Serrano *et al.* 2013). Al norte de Tortuguero, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado fue establecido por decreto en 1985. Esta reserva protege 81 211ha, de las que el 18.2% son yolillales. Adicionalmente, unas 1 355ha de yolillales están incluidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo, que fue establecido en 1994 y protege 59 276ha a lo largo del extremo este del Río San Juan (Fig. 2).

Además de las mencionadas anteriormente, otras áreas silvestres que protegen humedales dominados por palmas a nivel nacional son (área total terrestre, porcentaje cubierto por yolillo): Parque Nacional Cahuita (527.5ha, 47%), Refugio Nacional Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo (3 833ha, 9.5%), Parque Nacional Corcovado (42 469ha, 2.11%), Humedal Nacional Sierpe-Térraba (16 000ha, 35%), Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro (9 940ha, 5.91%) y Reserva Forestal Golfo Dulce (61 300ha, 1.61%).

#### CONSERVACIÓN DE HUMEDALES DOMINADOS POR PALMAS

Como se desprende de los párrafos anteriores, el escenario legal que potencialmente protege a los ambientes de yolillo es complejo. Sin embargo, la firma de declaraciones y convenios internacionales no han sido suficientes para detener la degradación de esos ambientes y la sobre explotación de los recursos que habitan en ellos. Es importante señalar que muchas de las amenazas que se ciernen sobre los yolillales no son estrictamente locales sino que tienen un carácter más global, influenciados por el aumento de la población humana y la tendencia al aumento de hábitos de consumo en la región (Sasa *et al.* 2010).

A pesar de esos inconvenientes, muchos de los yolillales protegidos en Costa Rica han permanecido intactos a lo largo de las últimas décadas, lo que supone un logro del sistema de protección de áreas del país. Sin embargo, es evidente que yolillales en propiedad privada tienden a desaparecer y son

sustituidos por usos del terreno avocados a sistemas agro-productivos.

Sánchez-Azofeifa *et al.* (2003) reportan que las tasas de deforestación y las de sustitución de hábitats en áreas protegidas y sus alrededores han sido prácticamente inexistentes o incluso, que su cobertura boscosa ha aumentado en la última década; pero que en áreas más alejadas a esas zonas protegidas existe una significativa pérdida del hábitat natural. Precisamente la región de Tortuguero exhibió una de las mayores tasas de deforestación en ambientes alejados al área protegida (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2003). Una situación similar posiblemente suceda con los yolillales y otros ambientes anegados distales a áreas protegidas, que tienden a desaparecer. Por ejemplo, en la región de Sarapiquí, la reducción de yolillales resulta evidente, al punto que sólo unos pocos fragmentos de estos humedales son perceptibles actualmente en la región (Fig. 6).

Bustos (2004) señala que el deterioro del medio ambiente de Costa Rica en parte es producto de la impunidad que gozan aquellos que han cometido abusos en su contra. Este autor sostiene que muchos de los infractores actúan bajo la mirada de funcionarios corruptos, abogados y jueces que se niegan a llevar a cabo sus tareas y descuidan el medio ambiente que deben proteger. Otro gran problema en la protección de humedales resulta de interpretaciones erradas del marco jurídico. Salazar (2004) indica que uno de los inconvenientes fundamentales de las políticas de protección al ambiente en Costa Rica es que son controladas verticalmente, es decir, a través de un solo ministerio, lo que resulta en leyes y regulaciones inconsistentes con aplicaciones en otros ministerios y con las costumbres sociales, económicas y culturales de la sociedad. Además, las ofensas a la ley no son siempre clasificadas correctamente y sin un adecuado sistema que las catalogue no es posible recurrir a sanciones para el ofensor y medidas de mitigación de sus actos (Salazar 2004). Igualmente, Bustos (2004) sugirió que la falta de conocimiento del medio ambiente por parte de jueces ha absuelto a los infractores de las actividades delictivas.

Además, revela que la falta de comunicación entre el Ministerio de Justicia y el Ministerio de Ambiente y Energía, ha permitido que los cargos en muchos casos penales expiren, lo que efectivamente ha que causado numerosos delitos ambientales queden impunes.

Especialmente complejo es la carencia de recursos y mecanismos de seguimiento en las instituciones públicas encargadas de supervisar y proteger el ambiente, especialmente SINAC, así como la poca capacidad de coordinar esfuerzos entre instituciones y sectores públicos, lo que hace aun más complicada la protección ambiental. Así, consideraciones económicas han reducido el personal de campo, mientras que cambios burocráticos han sustituido muchas posiciones de guardaparques e inspectores a trabajadores de oficina en las Áreas de Conservación.

A la fecha, en Costa Rica las soluciones para los problemas de ambientes y vida silvestre han consistido en aprobar nuevas leyes o incrementar sanciones en aquellas ya existentes, lo que ha hecho muy poco más que justificar más puestos de trabajo para funcionarios públicos. Como Bustos (2004) y Salazar (2004) sugieren, las instituciones encargadas de la protección del medio ambiente deben integrarse, y el SINAC, debe contar con los recursos necesarios para cumplir su misión.

A pesar de su inaccesibilidad, lo extenso de sus hidroperiodos y la mala fama que tienen como sitios insalubres, características que los han omitido de las agendas de investigación de la inmensa mayoría de ecólogos tropicales, los humedales de yolillo son un componente necesario del paisaje húmedo tropical. Lejos de ser un estadio de sucesión, los yolillales representan un crecimiento clímax en un ambiente de gran importancia para muchos organismos del bosque húmedo y de ambientes acuáticos. Sus usos actuales, pero más significativamente, su potencial importancia en el mantenimiento de recursos alimenticios o como fuente de biocombustibles deben ser considerados a la hora de planificar acciones y medidas para asegurar su protección. Esas medidas deben extenderse a aquellos yolillales no incluidos en categorías de

protección tradicionales, especialmente aquellos distantes de parques nacionales o refugios de vida silvestre. Empezar a valor estos interesantes ambientes es el indiscutible primer paso para su conservación.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Benigno Arias, Edwing Martinez, Wilberto Moreno por su ayuda en el trabajo de campo. Andrea Corrales, Michelle Fournier, Diego Zuñiga y Davinia Beneyto apoyaron labores de investigación. Este trabajo es parte de una serie de estudios realizados en humedales dominados por yolillo, financiados parcialmente por la Agencia Española de Cooperación Internacional AEI, la Vicerrectoría de Investigación A-7809-07, 741-B1-517 y Holcim S. A. Costa Rica.

## RESUMEN

Los humedales dominados por las palmas de yolillo *Raphia taedigera* son ambientes conspicuos en las llanuras de inundación de Tortuguero, así como en otras regiones húmedas de la costa Caribe y Pacífica de Costa Rica. Estos ambientes sin embargo han sido muy poco estudiados y están expuestos a numerosas amenazas, la más importante su drenado y sustitución por actividades agrícolas o pecuarias. En este ensayo, describimos algunos usos que se le han dado a las palmas de yolillo y otras que son frecuentes en pantanos anegados. Además describimos los esfuerzos que se han realizado en Costa Rica para su protección, a partir de su legislación ambiental y la instauración de un sistema de protección basado en áreas silvestres bajo distintas categorías de protección. Por último, discutimos aspectos relevantes del futuro de estos ambientes en las regiones donde se distribuyen.

**Palabras clave:** usos de palmas, *Raphia taedigera*, yolillales, conservación de humedales, Tortuguero, Costa Rica.

## REFERENCIAS

- Allen, P.H. 1956. The rain forest of Golfo Dulce. Stanford University, California, EE.UU.
- Allen, P.H. 1965. Palms in Middle America. Principes 9: 44-48.
- Balick, M. 1982. Palmas neotropicales: nuevas fuentes de aceites comestibles. Interciencia 7: 25-29.

- Balick, M.J. 1989. Native Neotropical palms: A resource of global interest, p. 323-332. *In* G.E. Wickens, N. Haq & P. Day (eds.). *New crops for food and industry*. Chapman & Hill, Nueva York, EE.UU.
- Balick, M.J. & H.T. Beck. 1990. Useful palms of the world: a synoptic bibliography. Columbia University, EE.UU.
- Bonilla-Murillo, F., D. Beneyto & M. Sasa. 2013. Anfíbios y reptiles de los pantanos dominados por la palma de yolillo *Raphia taedigera* (Arecaceae) en el noreste de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 61 (Supl. 1): 143-161.
- Boza, M.A. 1993. Conservation in Action: Past, present, and future of the National Park System of Costa Rica. *Cons. Biol.* 7: 239-247.
- Brightsmith, D. & A. Bravo. 2006. Ecology and management of nesting blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*) in Mauritia palm swamps. *Biodiv. Cons.* 15: 4271-4287.
- Bustos, J.A. 2004. Dispute over the protection of the environment in Costa Rica, p. 289-298. *In* G. Frankie, A. Mata & S.B. Vinson (eds.). *Diversity and Conservation of Costa Rican Dry Forest*. University of California, Berkeley, EE.UU.
- Carrillo, E., J. Saenz & K. Todd. 1992. Fuller movements and activities of white-lipped peccaries in Corcovado National Park, Costa Rica. *Biol. Conserv.* 108: 317-324.
- Clement, C.R. & J. Mora-Urpí. 1987. The pejibaye (*Baccharis gasipaes*, Arecaceae): multi-use potential for the lowland humid tropics. *Econ. Bot.* 41: 302-311.
- Cooper, J. & J. Loomis. 1993. Testing whether waterfowl hunting benefits increase with greater water deliveries to wetlands. *Env. Res. Econ.* 3: 545-56.
- Costanza, R., O. Pérez-Marqueo, P. Sutton, S. Anderson & K. Mulder. 2008. The value of coastal wetlands for hurricane protection. *Ambio* 37: 241-248.
- Craft, C.B. & W.P. Casey. 2000. Sediment and nutrient accumulation in floodplain and depressional freshwater wetlands of Georgia, USA. *Wetlands* 20: 323-332.
- da Conceição, L.R.V., C.E.F. da Costa, G.N. da Rocha-Filho & J.R. Zamian. 2011. Obtaining and characterization of biodiesel from jupati (*Raphia taedigera* Mart.) oil. *Fuel* 90: 2945-2949.
- Euliss, N., Jr., R. Gleason, A. Olriess, R. McDougal, H. Murkin, R. Roharts, R. Bourbonniere & B. Warner. 2006. North American Prairie Wetlands are important nonforested land-based carbon storage sites. *Sci. Total Env.* 361: 79-188.
- Fafioye, O.O., A.A. Adebisi & S.O. Fagade. 2004. Toxicity of *Parkia biglobosa* and *Raphia vinifera* extracts on *Clarias gariepinus* juveniles. *Afr. J. Biot.* 3:627-630.
- Farber, S. 1996. Welfare loss of wetlands disintegration: A Louisiana Study. *Contemporary Econ.* 14: 92-106.
- González, J.A. 2003. Harvesting, local trade, and conservation of parrots in the Northeastern Peruvian Amazon. *Biol. Conserv.* 114: 437-446.
- Gordon, B.R. 1982. *A Panama forest and shore: Natural History and Amerindian Culture in Bocas del Toro*. Monterey, Boxwood, California, EE.UU.
- Haynes, J. & J. McLaughlin. 2000. *Edible palms and their uses*. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, EE.UU.
- Hidalgo-Calderón, C. 1993. Avifauna del Refugio Nacional Silvestre Caño Negro. Congreso de Ornitología de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Janzen, D.H. 1983. *Acrocomia vinifera* (Palmae) Coyal, p. 186-188. *In* D.H. Janzen (ed.). *Costa Rican Natural History*. University of Chicago, Chicago, EE.UU.
- May, R.H. 2010. Fotos de Tortuguero. *Zeledonia* 14: 33-37.
- Mekonnen, T. & A. Aticho. 2011. The driving forces of Boye wetland degradation and its bird species composition, Jimma, Southwestern Ethiopia. *J. Ecol. Nat. Environ.* 3: 365-369.
- Morcote-Ríos, G. & R. Bernal. 2001. Remains of palms (Palmae) at archeological sites in the New World. *Bot. Rev.* 67: 309-350.
- Myers, R.L. 1990. Palm swamps, p. 267-286. *In* A.E. Lugo, M. Brinson & S. Brown (eds.). *Forested wetlands*. Elsevier Science, Amsterdam, Holanda.
- Myers, R.L. 2013a. Humedales dominados por palmas (Arecaceae) en el Neotrópico: Una introducción. *Rev. Biol. Trop.* 61 (Supl. 1): 5-24.
- Myers, R.L. 2013b. Fenología y crecimiento de *Raphia taedigera* (Arecaceae) en humedales del noreste de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 61 (Supl. 1): 35-45.
- Naranjo-Pinera, J.E. 1995. *Vida Silvestre Neotropical* 4: 20-31.
- Obando-Calderón, G., L. Sandoval, J. Chavez-Campos, J. Villareal-Orias & W. Alfaro-Cevantes. 2007. *Lista oficial de las aves de Costa Rica 2006*. *Zeledonia* 11: 1-70.
- Otedoh, M.O. 1977. The African origin of *Raphia taedigera*-Palmae. *Nigerian Field* 42: 11-16.
- Piedra-Castro, L. & J. Bravo. 2002. Refugio Nacional de Vida Silvestre Limoncito (RNVS): Restauración y manejo de bosques inundables de palma (*Raphia taedigera*) y Cativo (*Prioria copaifera*). Programa Humedales de Costa Rica: Uso y conservación.
- PNUMA. 2006. Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe. Programa Ambiental del Caribe, Kingston, Jamaica.
- Salazar, R. 2004. Environmental law of Costa Rica: development and enforcement, p. 281-288. *In* G. Frankie,

- A. Mata & S.B. Vinson (eds.). Diversity and Conservation of Costa Rican Dry Forest. University of California, Berkeley, EE.UU.
- Sánchez-Azofeifa, G.A., G.C. Daily, A.S.P. Pfaff & C. Busch. 2003. Integrity and isolation of Costa Rica's national parks and biological reserves: examining the dynamics of land-cover change. *Biol. Cons.* 109: 123-135.
- Sasa, M., G. Chaves & L.W. Porras. 2010. Costa Rica's Herpetofauna: Conservation status and future perspectives, p. 509-603. *In* L.D. Wilson & J. Townsend (eds.). Conservation of the Mesoamerican Herpetofauna. Eagle Mountain, LC, Eagle Mountain, Utah, EE.UU.
- Seelig, B. & S. DeKeyser. 2006. Water quality and wetland function in the Northern Prairie Pothole Region. North Dakota State University, Fargo, EE.UU.
- Serrano, J., F. Bonilla-Murillo & M. Sasa. 2013. Distribución, superficie y área protegida de humedales dominados por palmas (Arecaceae) en Costa Rica y Nicaragua. *Rev. Biol. Trop.* 61 (Supl. 1): 25-33.
- Signorello, G. 1999. Valuing bird watching in a Mediterranean wetland, p. 173-192. *In* R. Bishop & D. Romano (eds.). Environmental Resource Valuation: Applications of the Contingent Valuation Method in Italy. Kluwer Academic, Dordrecht, Holanda.
- Wake, T.A. 2006. Prehistoric Exploitation of the Swamp Palm (*Raphia taedigera*: Arecaceae) at Sitio Drago, Isla Colón, Bocas Del Toro Province, Panama. *Caribb. J. Sci.* 42: 11-19.
- Williams, L.O. 1981. The useful plants of Central America. *Ceiba* 24: 1-297.
- Young, P.D. 1980. A Report on Ethnographic Research Among the Bocas Guaymí, p. 491-498. *In* O.F. Linares & A.J. Ranere (eds.). Adaptive Radiations in Prehistoric Panama. Harvard University, Harvard, EE.UU.