

## **Descripción y clave dicotómica de plántulas de especies de palmas (Arecaceae) nativas de la Reserva Biológica Tirimbina, Costa Rica, con observaciones generales sobre propagación e historia natural.**

JUAN MANUEL LEY-LÓPEZ<sup>1</sup> & CARLOS O. MORALES<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento Académico, Reserva Biológica Tirimbina, Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. juanmacrbiol@gmail.com*

<sup>2</sup>*Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. carlos.moralessanchez@ucr.ac.cr*

**RESUMEN:** Las palmas son uno de los principales componentes de los bosques tropicales; no obstante, existe muy poca información disponible para identificar plántulas. En este trabajo desarrollamos una clave dicotómica con fotografías y descripciones detalladas de plántulas de las especies de palmas nativas en una reserva biológica de las tierras bajas del Caribe costarricense. Los caracteres principales para reconocer especies son la forma y el tamaño de las semillas, disposición de las hojuelas, presencia de púas, márgenes de la lámina, textura y mediciones detalladas de algunas partes de la hoja. Debido a caracteres únicos, 13 de las 27 especies nativas pueden reconocerse fácilmente; otras 13 especies requieren de mediciones detalladas o el desarrollo de 4 a 8 hojas para poder diferenciarlas de especies similares.

**PALABRAS CLAVE:** Arecaceae, clave dicotómica, plántulas, Costa Rica.

**ABSTRACT:** Palms are one of the main components of a tropical forest, however little is known about the recognition of their seedlings. In this study we elaborate a key with detailed photos and descriptions for the seedlings of the native palms in a reserve of the Caribbean lowlands of Costa Rica. Main characteristics for the recognition of species are seed form and size, leaflets arrangement on the rachis, presence of thorns, leaf margins, texture, and measurements of the leaf. The unique characteristics of 13 out of 27 native species are easily recognized. In contrast, other 13 species require detailed measurements or the development of at least 4 to 8 leaves in order to distinguish them from other species.

**KEY WORDS:** Arecaceae, dichotomous key, seedlings, Costa Rica.

### INTRODUCCIÓN

Arecaceae, con alrededor de 200 géneros y 2500 especies, es una de las familias más diversas de plantas (Grayum, 2003). Son abundantes en las regiones tropicales húmedas y bajas, donde pueden llegar a ser el componente dominante (Terborgh & Andresen, 1998; Pitman *et al.* 2001; ter Steege *et al.* 2013), especialmente del sotobosque (Kahn *et al.* 1988). La familia ha sido objeto de diversos estudios (ver Henderson 2002; Dransfield *et al.* 2008); se han analizado aspectos taxonómicos (Dransfield *et al.* 2005; Pintaud, 2008), y de especies particulares, como

formas de crecimiento (Chazdon, 1992; Ávalos *et al.* 2005), polinización (Barfod *et al.* 2011), germinación (Orozco-Segovia *et al.* 2003) y dispersión (Rojas-Robles *et al.* 2012). Existe menos información sobre poblaciones; los trabajos realizados tratan de dilucidar principalmente patrones de distribución (Svenning, 1999; Vormisto *et al.* 2004; Aguilar & Jiménez, 2009) y fenología (De Steven *et al.* 1987; Henderson *et al.* 2000).

A pesar de la frecuente regeneración y la abundancia de plántulas de palmas, existe poca

investigación sobre sus plántulas, que se ha enfocado en pocas especies conspicuas de dosel o subdosel (Pimentel & Tavecilli, 2004; Galetti *et al.* 2006; Álvarez-Loayza, 2011) y menos frecuentemente de sotobosque (Silva & Tavecilli, 2001; Ataroff & Schwarzkopf, 1992). Menos información existe para identificar especies en los primeros estadios. Henderson (2006) resume los principales trabajos realizados con anatomía y morfología de plántulas de palmas; también describe detalladamente 63 especies en seis subfamilias. Moore & Chazdon (1985) brindan una clave para plántulas de palmas en La Selva, Sarapiquí, Costa Rica; sin embargo, carece de descripciones de las especies y la mayoría no fueron ilustradas. Además, varias especies más han sido registradas y descritas y la mayoría de los nombres utilizados en esa publicación ya no son válidos.

El objetivo principal de este trabajo fue elaborar una clave dicotómica, descripciones y documentación fotográfica de las plántulas de especies nativas de palmas en una reserva biológica. También se anotan algunas observaciones generales sobre propagación, fructificación, germinación e historia natural de las especies. Debido a la diversidad y abundancia de las palmas de Costa Rica, su importancia como fuente de alimento, su potencial ornamental y, en casos conocidos, el peligro de extinción de algunas especies, es relevante generar información que permita estudios detallados y manejo apropiado de las especies arecáceas nativas.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

**Sitio de estudio:** El trabajo se llevó a cabo en la Reserva Biológica Tirimbina (RBT) (10°25'N, 84°47'W), La Virgen, Sarapiquí, Heredia. El sitio se encuentra entre 180 y 220 m de altitud y posee dos zonas de vida: bosque muy húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano transición a basal (Holdridge *et al.* 1975). La

precipitación promedio anual es de 3777 mm y la temperatura promedio anual 24,3 °C (Reserva Biológica Tirimbina, 2014). El sitio cuenta con una lista de especies y tratamientos para las familias de plantas; actualmente están catalogadas más de 1200 especies, de las cuales 33 son palmas (Cuadro 1).

**Obtención de las plántulas y mediciones realizadas:** Entre mayo de 2013 y diciembre de 2014 se recorrieron los senderos de la reserva con el fin de ubicar palmas en estado reproductivo. Se obtuvieron frutos de al menos ocho plantas madre de cada especie (excepto *A. alatum*, *B. cf. longiseta*, *C. lucidifrons*, *D. moorei* y *P. pulchra*, muy escasas en el sitio); se limpiaron y se sembraron a más tardar 24 horas después de la recolecta, siguiendo la metodología de Meerow (1991). Las semillas se colocaron a 1 cm de distancia y 1 cm de profundidad en bandejas plásticas cerradas, llenas con turba para germinación; al germinar fueron trasplantadas a jiffys o bolsas para vivero (10 x 8 cm) con tierra de la propia reserva. El vivero está ubicado en el jardín del sitio, construido con techo de plástico transparente, la temperatura promedio anual durante el año de estudio fue de 24,4 °C y la humedad de 89,8%.

Se seleccionaron 30 plántulas de cada especie para determinar morfología de hojas, disposición de hojuelas, cambios a través de la ontogenia y otros caracteres importantes para la identificación, como longitud del hiperfilo, número de catafilos, presencia de púas, indumento, forma del margen, textura, coloración y número de nervios secundarios. Para diferenciar especies de plántulas muy similares, se midieron las siguientes características en la primera y tercera hoja completamente expandidas (Fig. 1): Longitud de los catafilos, altura medida desde el suelo hasta el punto de inserción de la lámina, largo de la lámina, ancho de la lámina medido en el punto de bifurcación de la hoja, profundidad bífida y distancia entre ápices. Las mediciones

se hicieron solamente en especies en que los caracteres son relevantes para distinguir especies similares. Las plántulas se fotografiaron en varios estadios de desarrollo, abarcando desde el momento en que empezó la germinación hasta que la plántula se parecía a la planta adulta.

## RESULTADOS

### ARECACEAE:

Una familia compuesta por árboles y arbustos, raro hierbas (pocas especies de *Chamaedorea*) o trepadoras (*Desmoncus* spp.); plantas conocidas comúnmente como palmas o palmeras. En la RBT se registran 33 especies (27 nativas del sitio) distribuidas en 18 géneros (Cuadro 1). Las plántulas arecáceas se caracterizan por su germinación hipogea; igual que las plantas maduras, son fáciles de reconocer como palmas por sus hojas bífidas, flabeladas, lanceoladas o pinnadas, generalmente con hojuelas ensiformes. En la reserva debe evitarse una confusión sólo con Cyclanthaceae y *Zamia neurophyllidia* D.W. Stev. (Zamiaceae). En plántulas recién germinadas se pueden reconocer relativamente fácil los géneros y, eventualmente, las especies, principalmente por diferencias en tamaño y forma de semillas. Posteriormente, es importante la presencia o ausencia de púas, la forma y los caracteres detallados de las hojas (Fig. 1).

En términos generales, las plántulas de 13 de las 27 especies arecáceas nativas de la RBT se reconocen fácilmente por caracteres morfológicos diagnósticos. Los géneros *Bactris* y *Astrocaryum* poseen plántulas al menos parcialmente armadas con púas espiniformes; las plántulas son estrictamente inermes en las demás especies del sitio, exceptuando *Desmoncus moorei*. Las especies de *Bactris* tienen semillas negras rostradas, relativamente pequeñas, mientras las de *Astrocaryum* son comparativamente grandes. Características de

las semillas, junto con tallos y pecíolos alargados y hojas con formas diagnósticas, también permiten diferenciar sin dificultad a *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Synechanthus warscewiczianus* y *Welfia regia*. El género *Reinhardtia* (2 spp. en RBT) es inconfundible por sus hojas pequeñas, ensiformes a lanceoladas, mientras que *Desmoncus moorei*, *Euterpe precatória* y *Prestoea decurrens* son únicas por tener hojas pinnadas desde el primer estadio de crecimiento de las plántulas (carácter compartido en ocasiones con *B. gracilior*).

Los géneros *Chamaedorea* y *Geonoma* representan la verdadera dificultad para distinguir las especies en la etapa de plántulas. El primero se distingue por sus semillas blanco-grisáceas, angostamente elipsoidales a esféricas y con estrías, tallos verdes, más o menos largos, glabros, y hojas inicialmente bífidas con el margen levemente crenado, sobre todo cerca del ápice. En la RBT existen solamente cuatro especies, que generalmente se diferencian mejor por el ambiente en que se regeneran. *Geonoma*, con cinco especies, conforma el grupo más diverso y abundante de palmas en la reserva. Las semillas son por lo general esféricas y las plántulas poseen un tallo relativamente corto, ferrugíneo-tomentoso, y hojas inicialmente bífidas; sin embargo, la mayoría se confunden fácilmente con al menos otra especie, por lo que se requiere de detalles y mediciones específicas de las hojas para lograr una identificación que, entre algunos pares, no es posible en la primera etapa de desarrollo.

*Reinhardtia simplex* y *Astrocaryum alatum* se han registrado en la RBT; sin embargo, nunca llegamos a observar plantas de estas especies. Por esta razón, las descripciones de las plántulas incluidas aquí se basan en material obtenido en la Península de Osa, Costa Rica. Grayum (2003) considera que *Geonoma procumbens* y *G. cuneata* son dos especies distintas, debido a diferencias en las hojas, como textura y número

de foliolos. Esto no se acepta en este estudio por el traslape de estos caracteres, comprobado tanto entre plantas maduras como entre plántulas. Aquí se describe *G. cuneata* con base en material de dos subespecies (*G. c. cuneata* y *G. c. procumbens*), que de todos modos al iniciar el desarrollo no son distinguibles.

El pejibaye, *Bactris gasipaes*, se cultiva con frecuencia en los alrededores de la RBT para cosechar palmito y frutos comestibles. En la reserva esta especie crece a orillas del río Sarapiquí, donde muy rara vez se regenera. Las plántulas se distinguen por poseer púas espiniformes de hasta 2 cm de largo en todas sus partes y láminas foliares largas (> 10 cm). Estos caracteres son similares a los de las muy raras especies de *Astrocaryum*, pero en este género las hojas poseen el envés blanquecino a glauco y las púas son planas. *Elaëis guineensis* y *E. oleifera* también se cultivan con cierta frecuencia para extraer aceite de los frutos. Ambas se hallan en los jardines de la RBT y se

reconocen con facilidad en estadio de plántula por las hojas largas y ensiformes a lanceoladas. Este carácter lo comparten en la reserva sólo con las muy raras especies de *Reinhardtia*, que inicialmente tienen hojas mucho más pequeñas.

*Dypsis lutescens* (areca), de Madagascar, también se halla en el jardín y se utiliza con frecuencia como ornamental. Las plántulas de esta especie poseen las hojas profundamente bífidas, lo que las hace fáciles de confundir con *Calypstrogyne ghiesbreghtiana* (Linden & H. Wendl.) H. Wendl. (ausente en RBT), *G. interrupta* y *Pholidostachys pulchra*; no obstante, todas estas poseen la semilla distinta. *Cocos nucifera* (cocotero) se siembra también como ornamental y por sus frutos comestibles; los restos de éstos, de gran tamaño, unidos a las plántulas las hacen inconfundibles. La única planta madura de *B. coloradonis* observada en la reserva nunca fructificó; por eso las plántulas de esta especie no se describen.

### Clave de plántulas de palmas (Arecaceae) nativas en la Reserva Biológica Tirimbina.

1. Plántulas con púas, en ocasiones muy ralas y visibles fácilmente sólo con magnificación, pero perceptibles al tacto; semillas rostradas
  2. Envés fuertemente blanquecino o glauco, primera hoja > 8 cm de largo, semillas > 3 cm de largo, café-blanquecinas, fibrosas ..... *Astrocaryum*
  2. Envés verde oscuro o claro, primera hoja < 6 cm de largo, semillas < 2 cm de largo, negras, lisas ..... *Bactris*
1. Plántulas estrictamente inermes (espinosas al crecer en *Desmoncus moorei*); semillas nunca rostradas
  3. Hojas orbiculares, lanceoladas o ensiformes
    4. Hojas orbiculares, grandes (> 6 cm de ancho), márgenes evidentemente erosos, semilla esférica, > 1,5 cm de ancho ..... *Iriartea deltoidea*
    4. Hojas ensiformes a lanceoladas, relativamente pequeñas (< 2 cm de ancho), márgenes enteros, semillas elipsoidales, < 1,5 cm de ancho ..... *Reinhardtia*
  3. Hojas bífidas o pinnadas
    5. Hojas pinnadas
      6. Foliolos en la primera hoja hasta 2 cm de ancho, semillas hasta 1,5 cm de diámetro ..... *Desmoncus moorei*
      6. Foliolos en la primera hoja < 1 cm de ancho, semillas < 1 cm de diámetro
        7. Primera hoja con 4-6 foliolos, los foliolos en la primera hoja > 4 cm de largo, raquis corto a obsoleto (foliolos agrupados en la parte distal del pecíolo), los pecíolos > 3 cm, la distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja > 5 cm, ápice de la mayoría de los foliolos cortamente acuminado ..... *Euterpe precatoria*
        7. Primera hoja con > 8 foliolos, los foliolos en la primera hoja < 3,5 cm de largo, raquis al menos 2 veces más largo que el pecíolo, los pecíolos < 2 cm, la distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja < 4 cm, ápice de la mayoría de los foliolos fuertemente caudado ..... *Prestoea decurrens*

5. Hojas bífidas
8. Hojas con el margen crenado, serrado o erosivo, principalmente en la mitad distal
9. Hojas con el margen erosivo a serrado, evidente  $\pm$  a partir del cuarto basal y profundamente marcado en el cuarto distal de la lámina, tallo café a café-verdoso, raíces prontamente adventicias ..... *Socratea exorrhiza*
9. Hojas con el margen débilmente crenado, generalmente evidente sólo en el cuarto distal de la lámina, tallo verde, raíces subterráneas (en ocasiones muy levemente adventicias al crecer)
10. Hojas de textura lisa y flexible, verde claro, algo opacas, semillas  $> 1,2$  cm de largo, café oscuro, acanaladas longitudinalmente, raíces cafés ..... *Synechanthus warscewiczianus*
10. Hojas de textura algo escabrosa y quebradiza, verde oscuro o brillantes, semillas  $< 0,9$  cm de largo, blanco-grisáceas, lisas, raíces blancas ..... *Chamaedorea*
8. Hojas con el margen entero
- 11 Láminas foliares en las primeras 2 hojas  $> 5$  cm largo, semillas  $\geq 2$  cm de largo
12. Tallo y pecíolos por lo general café-rojizos, nervios laterales no salientes en el haz, o si salientes, débilmente y atenuándose al acercarse al ápice, hojas rojizas al nacer, muy común en la RBT ..... *Welfia regia*
12. Tallo y pecíolos siempre verdes, nervios laterales salientes en el haz a lo largo de toda la lámina, hojas siempre de coloración verde, muy rara en la RBT ..... *Pholidostachys pulchra*
11. Láminas foliares en las primeras 2 hojas hasta 5 cm largo, semillas  $< 1$  cm de largo
13. Láminas foliares evidentemente abolladas, cortamente bífidas, notablemente más largas que anchas (en ocasiones no así en la primera hoja), nervios laterales numerosos ( $> 3$  por cm), semillas café claro, elipsoidales, generalmente recubiertas por restos fibrosos del endocarpo ..... *Asterogyne martiana*
13. Láminas foliares generalmente lisas (abolladas en *G. congesta*), profunda o cortamente bífidas, nervios laterales relativamente pocos ( $\leq 2$  por cm, no así en *G. congesta*), semillas negras, esféricas o menos común elipsoidales, pero entonces con un extremo mucho más ancho que el otro, nunca recubiertas por restos fibrosos del endocarpo ..... *Geonoma*

### *Asterogyne* H. Wendl.

Un género pequeño, con sólo una especie en Costa Rica y la RBT.

*Asterogyne martiana* (H. Wendl.) H. Wendl. ex Hemsl.

Descripción: Semilla elipsoidal 0,6-1,1 x 0,4-0,5 cm, café, frecuentemente recubierta por restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 3, relativamente pequeños (juntos ca. 2,5 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja en promedio 1,2-2,1 cm, toda la plántula inerte. Hojas siempre bífidas y enteras, creciendo  $\pm$  agrupadas, evidentemente abolladas, margen entero, lámina notablemente más larga que ancha (a veces no

tan evidente en primeras 1 ó 2 hojas), 1,2-3,2 x 0,7-1,6 cm (hoja 1), 3,5-5,8 x 1,7-2,4 cm (hoja 3), profundidad bífida 1,1 cm (hoja 1), 1,75 cm (hoja 3), generalmente cubriendo menos de 1/4 de la longitud de la hoja (evidente a partir de la 4ª. hoja), nervios laterales 5 pares (hoja 1), 9-10 pares (hoja 3), creciendo muy cercanos entre sí, fuertemente salientes en el haz, ápices evidentemente aristados, distanciados en promedio 1,1 cm (hoja 1) a 1,6 cm (hoja 3) (Figura 2).

Hábito: Palma de sotobosque, 1-2 m, muy común tanto adulta como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce con cierta facilidad por sus hojas abolladas, largas, angostas, con muchos nervios laterales

salientes en el haz y la profundidad bífida relativamente corta. Inicialmente, cuando tiene sólo una a tres hojas y algunos de estos caracteres no son tan evidentes, se parece a *Geonoma congesta*, que posee la semilla esférica y relativamente grande.

Observaciones adicionales: Las plantas de *A. martiana* observadas produjeron frutos maduros solamente en el período setiembre-diciembre, cuando toman una coloración rojo vino. Las raquillas de *A. martiana* poseen numerosas flores, pero muy pocas de éstas llegan a desarrollar frutos (alrededor de un 25%). En cambio, el porcentaje de germinación es alto, hasta 100%. Hemos observado gorgojos (Curculionidae) en las raquillas después de la fructificación. Junto con *Geonoma cuneata* es la especie de palma de sotobosque más común en la reserva.

#### *Astrocaryum* G. Mey.

Un género de palmas del sotobosque con tres especies en Costa Rica y dos en la RBT. Las plántulas de este género se reconocen con bastante facilidad por tener todas las partes relativamente grandes, semillas rostradas y con superficie lisa (pero con un retículo de bandas café oscuro desde los polos en *A. confertum*), hojas inicialmente bífidas con márgenes enteros, el envés blanquecino a blanco-verdoso y púas aplanadas, al menos en las vainas o los márgenes de la lámina foliar. El envés blanquecino es diagnóstico entre las palmas de la reserva [aunque compartido con *Cryosophila warsce-wiczii* (H. Wendl.) Bartlett, que habita en las cercanías, pero tiene hojas lanceoladas]. Hemos observado plántulas de *A. standleyanum* L.H. Bailey (la otra especie en Costa Rica, de la vertiente pacífica), que son virtualmente idénticas a las de *A. confertum*, pero se separan por su distribución geográfica.

#### Clave de plántulas de *Astrocaryum* en la RBT.

1a. Envés blanco-verdoso, lámina foliar al expandirse por completo > 13 cm de ancho, ± lisa, púas hasta 15 mm de largo, pecíolos raramente espinosos, semilla cónico-elipsoidal > 4 x 3 cm ..... *A. alatum*

1b. Envés conspicuamente blanco, lámina foliar al expandirse por completo hasta ca. 6 cm de ancho (al menos antes de la cuarta hoja), profundamente abollada, púas hasta 4 mm de largo, pecíolos por lo general inermes, semilla ovoide-elipsoidal, < 3 x 2 cm ..... *A. confertum*

#### *Astrocaryum alatum* H.F. Loomis

Descripción: Semilla cónico-elipsoidal, aplanada basalmente, grande 4,1-5 x 3,5-4 cm, negra, levemente sulcada longitudinalmente, rostrada. Hiperfilo ausente, catafilos 2, densamente espi-nulosos, las púas aplanadas, blancas, tornándose negras con el tiempo. Hojas inicialmente bífidas, grandes (> 15 cm de largo), largo-pecioladas (> 10 cm), los pecíolos laxamente recubiertos de púas grandes (hasta 1,5 cm de largo), base en ocasiones asimétrica, margen entero, cortamente espinuloso (hasta 2 mm de largo) principalmente cerca del ápice, haz verde oscuro (claro en hojas recién brotadas), envés blanquecino, ambas superficies inermes (en ocasiones el envés muy levemente espinuloso en el nervio central), nervios laterales salientes en el haz, ± distanciados (los más separados hasta > 1 cm) (Figura 3).

Hábito: Palma de 3-7 m, no observada durante este estudio, pero ha sido registrada en la reserva (ver descripción de la familia).

Especies similares y diagnóstico: *Astrocaryum alatum* es inconfundible por poseer la mayor semilla entre las palmas nativas de la RBT, hojas con el envés blanquecino y púas planas,

además del gran tamaño de todas sus partes. La otra especie del género, *A. confertum*, posee hojas mucho más angostas, con el haz verde opaco, envés completamente blanco y púas al menos inicialmente cortas. Ver también *Bactris gasipaes* en la descripción de la familia.

Observaciones adicionales: Aunque esta especie es muy rara en la RBT, llega a ser algo común en sitios cercanos como la Estación Biológica La Selva o el Parque Nacional Braulio Carrillo, sector Quebrada González. Tiene frutos gran parte del año; pero para una reproducción exitosa deben recolectarse cuando se ponen amarillos. Por su gran tamaño y porcentajes altos de germinación, es recomendable colocar las semillas desde el inicio en bolsas para vivero.

#### *Astrocaryum confertum* H. Wendl. ex Burret

Descripción: Semilla angostamente ovoide-elipsoidal (ca. 2,5 x 1,3 cm), café, rostrada, levemente cubierta por un retículo de bandas café oscuro desde los polos. Hiperfilo ausente, catafilos 2, espinulosos, las púas relativamente grandes (hasta 2 mm), negras, aplanadas, creciendo en grupos algo distanciados de 1-3 púas, distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja en promedio 7 cm. Pecíolos frecuentemente inermes, lanado-tomentosos (al menos al brotar). Hojas inicialmente bífidas, largas y relativamente angostas (15 x 4,5 cm en la primera hoja), profundamente bífidas (en ocasiones no así en las primeras 2 hojas), abolladas, algo cartáceas, base en ocasiones asimétrica, margen entero, corto-espinuloso (hasta 2 mm), principalmente cerca del ápice, haz verde oscuro, envés conspicuamente blanco, nervios laterales  $\pm$  paralelos al central (Figura 4).

Hábito: Palma de subdosel, hasta ca. 20 m, muy rara en el sitio como adulta, más frecuente como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Entre las especies de palmas de la reserva es inconfundible por sus hojas relativamente largas y angostas, con el envés blanco. Adicionalmente, posee pocos nervios, algo paralelos, y el margen espi-nuloso. Quizás podría confundirse a primera vista con alguna especie terrestre de *Asplundia* (Cyclanthaceae); pero éstas carecen de púas en el margen y tienen el envés verde. Ver también notas sobre *Cryosophila warszewiczii* bajo la descripción del género.

Observaciones adicionales: En la RBT *Astrocaryum confertum* es uno de esos casos atípicos, en que las plántulas son mucho más frecuentes que las plantas adultas. Estas últimas son poco frecuentes en el sitio; sin embargo, la fructificación es muy abundante, de modo que una sola planta produce cientos de semillas, que muy probablemente son dispersadas exitosamente. En vivero las plántulas crecen muy lentamente y suelen ser atacadas por hongos que les provocan la muerte. Smythe (1989) indica que *Dasyprocta punctata* (guatusa o cheringa) es el dispersor más importante de *A. standleyanum*; además, documentó un porcentaje de germinación de 30% en semillas que fueron enterradas en el suelo durante un año.

#### *Bactris* Jacq.

Un género principalmente del sotobosque, con 13 especies en Costa Rica y 6 en la RBT. Las plántulas de *Bactris* spp. se reconocen con facilidad por sus semillas negras y rostradas y posteriormente por las púas cilíndricas evidentes en alguna de sus partes. En la RBT *Astrocaryum* es el único otro género de palmas con plántulas que desde el inicio poseen púas; sin embargo, éstas son aplanadas, las hojas poseen el envés blanquecino y las partes en general son de mayor tamaño.

Igual que en el resto de especies de palmas del sotobosque, la reproducción de *Bactris* spp. es relativamente sencilla. Por su tamaño pequeño, fructificación abundante y frecuente, la obtención de frutos no representa un problema; se toman de la planta cuando adquieren una coloración anaranjada (RBT) y los porcentajes de germinación generalmente son superiores a 50%. En muy raras ocasiones las semillas de *Bactris* son parasitadas (muy posiblemente por escarabajos), lo que se determina con facilidad por hallarse semillas huecas en los frutos. Cuando esto sucede, todos los frutos de una infrutescencia pueden estar dañados; en otros casos sólo una semilla ha sido afectada. *Bactris coloradonis* y *B. gasipaes* se encuentran también en la reserva; la primera es nativa y muy escasa, la segunda se cultiva y se ha escapado de cultivo. Para detalles sobre éstas, ver la descripción de la familia.

**Clave de plántulas de las especies de *Bactris* en la RBT.**

1. Láminas foliares densamente pubescentes, especialmente en el envés, plantas con hojas siempre bífidas ..... *B. hondurensis*
1. Láminas foliares glabras a glabrescentes, plantas con hojas inicialmente bífidas, formando hojas pinnadas al crecer
2. Hojas pinnadas a partir de la primera o segunda hoja, haz brillante, pecíolos y tallos por lo general inermes, o si con púas, entonces éstas ralas y diminutas (ca. 1 mm de largo) ..... *B. gracilior*
2. Hojas simples hasta  $\pm$  la sexta hoja, haz opaco, pecíolos y tallos comúnmente con púas evidentes ( $>$  4 mm de largo, cuando tercera hoja formada)
3. Semillas hasta 1,75 cm de ancho, catafilos  $\geq$  3 cm de largo, primeras púas en el tallo al desarrollarse  $<$  4 mm de largo, creciendo de

forma  $\pm$  homogénea; sp. muy rara en la RBT..... *B. longiseta* (cf.)

3. Semillas hasta 1,2 cm de ancho, catafilos  $\leq$  2,5 cm, primeras púas en el tallo al desarrollarse  $>$  6 mm de largo, creciendo en grupos de 1-3, algo distanciados; sp.  $\pm$  frecuente en la RBT ..... *B. caudata*

***Bactris caudata* H. Wendl. ex Burret**

Descripción: Semilla negra, rostrada (0,9 x 0,9 cm). Hiperfilo ausente, catafilos 2 (juntos ca. 2-2,5 cm de largo), inermes a muy raramente espinulosos, distancia del suelo al inicio de la lámina ca. 3-3,5 cm. Tallo y base del pecíolo inicialmente inermes o más comúnmente con púas café evidentes ( $>$  6 mm), creciendo generalmente en grupos de 1-3,  $\pm$  distanciados. Hojas permaneciendo bífidas, con pecíolos ferrugíneo-tomentulosos y margen entero (hasta  $\pm$  la 6ª. hoja), haz verde oscuro, envés verde claro a blanquecino, márgenes cortamente espinulosos, púas poco visibles pero perceptibles al tacto ( $\leq$  1 mm en la 1ª. hoja), ausentes a ralas en la base,  $\pm$  densas en la mitad apical, nervios laterales 3-4 por lado (en las primeras 4 hojas), salientes en el haz, profundidad bífida más allá de la mitad de la lámina (Figura 5).

Hábito: Palma de 5-8 m, relativamente común como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por las hojas permaneciendo bífidas hasta la sexta hoja o más y la base del pecíolo y el tallo con púas relativamente grandes y agrupadas. Comparar con *B. cf. longiseta*.

Observaciones adicionales: En la RBT *Bactris caudata* forma una población con frutos maduros prácticamente todo el año. Sin embargo, el porcentaje de plantas con frutos maduros es bajo (ca. 10%). La germinación se inicia dos a cinco meses después de la siembra y es heterogénea a



través del tiempo. Frutos consumidos por tucanes.

### ***Bactris gracilior*** Burret

Descripción: Semilla negra, rostrada (0,89 x 0,89 cm). Hiperfilo ausente, catafilos 2 (juntos ca. 2-2.5 cm de largo), por lo general inermes, distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 3,1 cm. Tallo y pecíolos por lo general inermes (al menos hasta antes de la 6ª. hoja), pecíolos ferrugíneo-tomentulosos (glabros en la 1ª. hoja). Primera hoja frecuentemente bífida y con margen entero (menos común pinnada), 2ª. hoja y siguientes pinnadas, márgenes diminutamente espinulosos (púas < 0.5 mm), folíolos lineares a ensiformes o lanceolados, brillantes en el haz, ápice acuminado a caudado (Figura 6).

Hábito: Palma de 4-7 m, posiblemente la más común del género en el sitio.

Especies similares y diagnóstico: *Bactris gracilior* se reconoce con facilidad por las hojas brillantes, que se vuelven rápidamente pinnadas, con púas diminutas en los márgenes (la segunda hoja puede brotar entera y bífida, pero se hace pinnada al crecer la planta). La única otra especie de palma con hojas similares desde el inicio es *Prestoea decurrens*, que es inerme y posee hojas más bien opacas, verde claro, y los ápices por lo general fuertemente caudados. Cuando *B. gracilior* posee sólo una hoja es muy similar a *B. caudata*; en este estadio se diferencian por la coloración brillante de *B. gracilior* (vs. opaca).

Observaciones adicionales: En la RBT *Bactris gracilior* tiene frutos maduros la mayor parte del año, entre octubre y julio. La germinación se inicia tres a cinco meses después de la siembra.

### ***Bactris hondurensis*** Standl.

Descripción: Semilla negra, rostrada (0,85 x 0,85 cm). Hiperfilo ausente, catafilos 2 (juntos ca. 2-2.5 cm de largo), el 1º. por lo general inerme, el 2º. densamente espinuloso, distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 3 cm. Tallo y pecíolos generalmente glabros o (más raro) ferrugíneo-tomentulosos, inermes a rala o densamente espinulosos, inicialmente las púas diminutas (< 1 mm) y homogéneamente distribuidas, al crecer la planta (alrededor de la 5ª. hoja) evidentes (> 1 cm) y creciendo en grupos de (1-)2(-3), ± distanciados. Hojas bífidas con margen entero, pubescentes, especialmente en el envés, nervios laterales salientes en el haz, profundidad bífida generalmente hasta ca. la mitad de la lámina (Figura 7).

Hábito: Palma de hasta 5 m de altura, frecuente como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Igual que las plantas adultas, se reconoce inmediatamente y es inconfundible por las púas, hojas siempre bífidas y densamente pubescentes en el envés.

Observaciones adicionales: La población de *B. hondurensis* observada tiene, como conjunto, frutos todo el año. La germinación se inicia dos a cinco meses después de la siembra y se prolonga durante uno a ocho meses después del inicio.

### ***Bactris longiseta*** H. Wendl. ex Burret (cf.)

Descripción: Semilla negra, rostrada (1,75 x 1,75 cm). Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente grandes y gruesos (juntos ca. 3 cm de largo y 0.5 cm en su punto más ancho), inermes a (más comúnmente, al menos en la 2ª. hoja desarrollada) densamente espinulosos, distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 4 cm. Hojas permaneciendo bífidas, pecíolo lanado-tomentoso, ferrugíneo (glabro en

la 1<sup>a</sup>. hoja recién formada), generalmente espinuloso en la base e inerme en la parte distal, margen entero, espinuloso, púas poco visibles pero fácilmente perceptibles al tacto (en promedio 0,5 mm de largo en primeras 2-3 hojas, posteriormente de hasta ca. 1 mm de largo), envés verde pálido, con 3-4 nervios laterales por lado (primeras 3-5 hojas), fuertemente salientes en el haz (Figura 8).

Hábito: Palma de hasta 6 m de altura, muy rara en la RBT.

Especies similares y diagnóstico: Entre las especies de *Bactris* se reconoce por poseer la semilla de mayor tamaño (exceptuando la cultivada *B. gasipaes*), catafilos relativamente grandes y gruesos, tallo y pecíolos con púas visibles de hasta 4 mm de largo y primeras cinco hojas permaneciendo bífidas. En realidad, es muy similar a *B. caudata* y puede confundirse con ésta; *B. cf. longiseta* difiere inicialmente por los caracteres de las semillas ya anotados; posteriormente por las púas, que son de menor tamaño y se distribuyen de forma  $\pm$  homogénea (vs. en grupos de (1-)2-3, de hasta 8 mm de largo).

Observaciones adicionales: Se observaron sólo dos plantas maduras de *Bactris cf. longiseta* en la RBT. En dos de las tres ocasiones en que las plantas fructificaron, los frutos inmaduros fueron atacados por hongos y toda la infrutescencia se pudrió. M.H. Grayum (MO, comun. pers., mar. 2015) vio fotos de esta especie, tomadas en la RBT, y opinó que *B. longiseta* es un taxón problemático, porque no se entiende bien. Será necesario estudiar más plantas maduras y especímenes de herbario bien preparados.

### *Chamaedorea* Willd.

Un género de palmas de sotobosque, con 31 especies en Costa Rica y cuatro en la RBT. Las plántulas de *Chamaedorea* en la RBT poseen

catafilos, tallos, pecíolos y hojas de tamaño medio al desarrollarse por completo (ca. 4-8 cm del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja), con hojas inermes, glabras, inicialmente bífidas, láminas abolladas, verde claro u oscuro, algo brillantes, con los nervios relativamente distanciados (hasta 0,5 cm en la primera hoja), salientes en el haz, y margen crenado a dentado principalmente en la mitad distal. Además, poseen semillas elipsoidales o  $\pm$  esféricas, café a blanco-grisáceas, lisas, pero frecuentemente con restos fibrosos del endocarpo. Las plántulas de *Chamaedorea* son confundibles solamente con las de *Synechanthus warscewiczianus*, que se diferencia al inicio por las semillas y hojas más grandes; posteriormente por las raíces café (ver el par 10, en la clave de géneros, y la descripción de esta especie).

Aunque es relativamente fácil reconocer el género, las especies de *Chamaedorea* son muy similares al inicio del crecimiento, lo que dificulta la identificación. Recién germinadas las semillas, las especies se distinguen con mayor seguridad por diferencias en la forma y el tamaño de las semillas. Posteriormente, es útil observar los dientes en los márgenes de las hojas y el ancho de la lámina; sin embargo, estos detalles no son suficientes para separar algunos pares de especies, debido al traslape de caracteres y a cambios en la ontogenia. En la RBT las especies son más fáciles de identificar por el sitio donde se regeneraron. *Chamaedorea tepejilote* se observó exclusivamente en ambientes ribereños, en las márgenes del río Sarapiquí, donde las plántulas llegan a ser muy comunes. De *C. deckeriana* se conocen pocas plantas en el extremo suroeste de la reserva, también junto al río, que es hasta ahora el único lugar donde se traslapa la distribución de todas las especies. Se han visto hasta ahora sólo cuatro plantas de *C. lucidifrons*, mientras que *C. pinnatifrons* es poco frecuente, pero se halla en casi cualquier sitio de la RBT. Es probable que plántulas del género vistas fuera de ambientes ribereños pertenezcan a esta especie.

Las especies tratadas aquí poseen fructificaciones relativamente sincrónicas y muestran frutos maduros en períodos de pocos meses, que deben recolectarse de las plantas cuando se ponen morados, negros o, menos común, anaranjados (*C. deckeriana*). La obtención de frutos es relativamente complicada, ya que rápidamente son consumidos por aves; se recomienda colocar una bolsa de tela alrededor de la infrutescencia cuando empieza a madurar. La germinación se inicia relativamente rápido, ocho a 12 semanas después de la siembra, con patrones de germinación más o menos homogéneos (en comparación con el resto de especies de palmas) y porcentajes altos de hasta 100%. En vivero no suelen presentar problemas de desarrollo.

#### Clave para plántulas de especies de *Chamaedorea* en la RBT

1. Semilla aplanada en una de sus caras, márgenes de la hoja con dientes muy pronunciados (hasta ca. 2 mm), abundantes (frecuentemente 6-10 por lado en la primera hoja) y ubicados principalmente en la mitad apical ..... *C. deckeriana*

1. Semilla con los extremos redondeados, márgenes de la hoja con dientes poco pronunciados (< 1,5 mm), o si pronunciados entonces pocos (frecuentemente 4-7 por lado en la primera hoja) y distribuidos equitativamente a lo largo de la lámina

2. Semilla < 0,7 cm de largo, márgenes de las primeras 2 hojas generalmente con pocos dientes (< 7 por lado) muy pronunciados, las primeras 3 hojas de tamaños y formas ± similares.....*C. lucidifrons*

2. Semilla > 0,7 cm de largo, márgenes de las hojas con dientes numerosos (> 7) poco pronunciados, las primeras 3 hojas de formas y tamaños evidentemente distintos.

3. Semilla esférica, plantas muy escasas creciendo principalmente en el bosque maduro ..... *C. pinnatifrons*

3. Semilla elipsoidal, plantas muy comunes, exclusivamente ribereñas ..... *C. tepejilote*

#### *Chamaedorea deckeriana* (Klotzsch) Hemsl.

Descripción: Semilla esférica a elipsoidal, con uno de los lados aplanado (ca. 0,75 x 0,6 cm), café claro, lisa, pero frecuentemente con restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, evidentes (juntos ca. 2-3 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja > 5 cm. Pecíolos glabros, acanalados, algo alados cerca del punto de inserción de la lámina; láminas inicialmente bífidas, las primeras 2 ca. 6 x 4 cm, base atenuada, en ocasiones levemente asimétrica, 5-6 nervios por lado (hoja 1), salientes en el haz, lisos al tacto en el envés, margen evidentemente crenado a partir de la segunda mitad de la lámina, con 6-10 dientes por lado, muy pronunciados (los más salientes hasta 2,0 mm), distancia entre los ápices en las primeras 2 hojas 3,8-4,5 cm, pro-fundidad bífida hasta ca. la mitad de la lámina (Figura 9).

Hábito: Palma enana de hasta 1,5 m de altura; muy rara en la RBT.

Especies similares y diagnóstico: Dentro del género se reconoce por sus hojas con dientes sobresalientes, generalmente numerosos, más densos en la mitad apical y algunos de ellos de longitudes evidentemente desiguales. La semilla es característica por tener un lado aplanado. Hasta ahora se conoce sólo una pequeña población en el extremo suroeste de la RBT, junto al río Sarapiquí.

Observaciones adicionales: La germinación se inicia unos dos meses y medio después de la siembra, con un pico al comienzo, extendiéndose hasta ca. cinco meses. Por su

tamaño pequeño es una especie con buen potencial ornamental.

### *Chamaedorea lucidifrons* L.H. Bailey

Descripción: Semilla elipsoidal, relativamente pequeña (ca. 0,63 x 0,45 cm), café, frecuentemente con restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, evidentes (juntos ca. 2-3 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja ca. 5 cm. Hojas inicialmente bífidas, las 2 primeras ca. 5 x 3,5 cm, pecíolos acanalados, glabros; base atenuada, en ocasiones asimétrica, 5-6 nervios por lado (hoja 1), salientes en el haz, lisos al tacto en el envés, margen crenado, con relativamente pocos dientes por lado [4(-7) (hoja 1)], muy pronunciados (los más salientes hasta 1,5 mm de largo), distancia entre ápices 3-4 cm en promedio (hoja 1), profundidad bífida hasta ca. la mitad de la lámina (Figura 10).

Hábito: Palma de sotobosque, hasta 2 m de altura. Se han visto pocas plantas en la RBT.

Especies similares y diagnóstico: *Chamaedorea lucidifrons* se distingue bien del resto de especies del género sólo por la semilla de menor tamaño. Además, las primeras hojas poseen relativamente pocos dientes, muy salientes y distribuidos de forma ± equidistante a lo largo de toda la lámina.

Observaciones adicionales: La germinación se inicia dos a tres meses después de la siembra y se extiende durante unos tres meses.

### *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst.

Descripción: Semilla ± esférica (ca. 0,9 x 0,7 cm), café claro, frecuentemente con restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, evidentes (juntos 3-5 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 7 cm (hoja 1). Pecíolos glabros, acanalados, en ocasiones algo alados cerca del

punto de inserción de la lámina; láminas inicialmente bífidas, la 1ª. ca. 7 x 5 cm, base atenuada, en ocasiones levemente asimétrica, con 6-8 nervios por lado, salientes en el haz, lisos al tacto en el envés, margen levemente crenado en la mitad distal de la lámina, con 7-10 dientes por lado, poco pronunciados (los más salientes raro > 1 mm), distancia entre ápices 4-7 cm, profundidad bífida por lo general hasta ca. la mitad de la lámina (Figura 11).

Hábito: Palma de sotobosque, 0,5 a 3,0 m de altura, poco común en todos los estadios de crecimiento.

Especies similares y diagnóstico: Dentro del género se distingue bien sólo por la semilla ± esférica (vs. elipsoidal). Recién germinada posee dientes numerosos y poco pronunciados; en este punto es muy similar a *C. tepejilote* (que crece en ambientes ribereños y produce semillas de mayor tamaño). Además, *C. pinnatifrons* es la especie de *Chamaedorea* más probable de encontrar creciendo en el bosque maduro. En ocasiones esta especie puede desarrollar hojas con los ápices muy distanciados y profundamente bífidas (con profundidad casi hasta el cuarto basal de la lámina).

Observaciones adicionales: La germinación se inicia unos dos meses después de la siembra, con un pico al inicio, y se prolonga hasta cinco meses.

### *Chamaedorea tepejilote* Liebm.

Descripción: Semilla elipsoidal (ca. 1,1 x 0,8 cm), café claro, lisa, pero frecuentemente con restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, evidentes (juntos ca. 5,3 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina 5-8 cm (hoja 1), pecíolo acanalado, glabro; láminas con la base redondeada, inicialmente bífidas, las primeras 1-4 hojas evidentemente de tamaños distintos, la primera generalmente poco más larga que ancha 5,8-10,2 x 4-6,6 cm,

profundidad bífida hasta ca. 2/5 partes de la lámina, las 2 siguientes evidentemente más largas que anchas, con base atenuada, comúnmente asimétrica, con profundidad bífida hasta ca. la mitad de la lámina, con 6-8 nervios por lado (hoja 1), salientes en el haz, lisos al tacto en el envés, margen crenado en la mitad distal de la lámina, con 6-8 dientes redondeados por lado, poco pronunciados (los más salientes raro > 1 mm), más agrupados cerca del ápice (Figura 12).

Hábito: Palma de hasta 3 m de altura, en la RBT se ha visto exclusivamente en ambientes ribereños, donde llega a ser muy común en todos los estadios de crecimiento.

Especies semejantes y diagnóstico: Se reconoce por poseer la semilla más grande del género (RBT) y las primeras tres hojas de formas y tamaños muy distintos, con dientes numerosos, poco pronunciados. Además, crece exclusivamente en ambientes ribereños, donde llega a ser la palma dominante.

Observaciones adicionales: La producción de frutos maduros es relativamente sincrónica y ocurre entre julio y noviembre. La germinación se inicia unas nueve semanas después de la siembra. En la RBT es una de las especies de palmas con crecimiento más rápido.

#### ***Desmoncus* Mart.**

Un género pequeño con cuatro especies en Costa Rica y una en la RBT. La mayoría son palmas escandentes y espinosas, lo que permite reconocerlas con facilidad.

#### ***Desmoncus moorei* A.J. Hend.**

Descripción: Semilla esférica (ca. 1.4 cm de diámetro), café, con estrías negras. Hiperfilo ausente, catafilos 2, distancia del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja en promedio 5 cm. Hojas pinnadas, pecíolo acanalado, glabro en las

primeras hojas, ferrugíneo-tomentoso en las siguientes, raquis con la costa elevada, primera hoja con cuatro folíolos, éstos lanceolados a elípticos, opuestos o subopuestos, sésiles, brillantes en el haz, verde pálido en el envés, margen entero, levemente ondulado, nervadura paralela, nervio central saliente en el haz, los laterales levemente perceptibles, ápice acuminado (Figura 13).

Hábito: Palma escandente, hasta 30 m de largo; en la RBT tanto plántulas como palmas adultas son raras.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inmediatamente por las hojas pinnadas, inicialmente con pocos folíolos opuestos y brillantes. Se parece más bien a una poácea. Las plántulas son al inicio inermes, o menos común muy raramente espinosas, pero en la cuarta o quinta hoja se desarrollan púas en la base de los folíolos. Esta especie aparece en el Manual de Plantas de Costa Rica (vol. 2) como *D. schippii* Burret (Henderson 2011).

Observaciones adicionales: Los frutos se deben recolectar de la palma cuando se vuelven rojos. Las semillas de las únicas dos plantas fértiles observadas germinaron dos a cuatro meses y medio después de la siembra. El porcentaje de germinación fue 66%.

#### ***Euterpe* Mart.**

Un género con solamente una especie nativa en Costa Rica y la RBT. La sudamericana *E. oleracea* Mart. se cultivó en la RBT en décadas pasadas; actualmente es poco común y las plantas remanentes están siendo erradicadas.

#### ***Euterpe precatoria* Mart.**

Descripción: Semilla esférica (0,95 x 0,85 cm), con un surco superficial al costado en la parte superior. Hiperfilo ausente, catafilos 2, evidentes (juntos ca. 2 cm de largo), distancia

del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja en promedio 7 cm, toda la plántula inermes. Hojas con pecíolos largos, pinnadas, la 1ª. con (4-)5-6 foliolos glabros, linear-lanceolados, opuestos a subopuestos, ± equidistantes en un raquis corto, el nervio central saliente en el haz cerca de la base, frecuentemente atenuándose hacia el ápice (al menos en las primeras hojas), ápice mucronado o acuminado (Figura 14).

Hábito: Palma de subdosel, hasta 20 m de altura, relativamente frecuente como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: En la RBT esta especie se reconoce fácilmente por las hojas, desde el inicio pinnadas, con foliolos ± agrupados en un raquis corto, sobre un pecíolo largo. Las hojas siguientes mantienen los caracteres descritos, pero van aumentando progresivamente la longitud del raquis y el número de foliolos. La únicas otras especies de la reserva con hojas pinnadas desde el inicio son *Bactris gracilior*, *Desmoncus moorei* y *Prestoea decurrens*, de características muy distintas a simple vista (ver descripciones). *Neonicholsonia watsonii* Dammer (ausente en la RBT y en la zona de Sarapiquí en general) es la especie con la que podría confundirse más fácilmente en Costa Rica. Ambas comparten un ámbito amplio de distribución y llegan a ser, en ocasiones, particularmente abundantes en bosques maduros. *Neonicholsonia watsonii* se diferencia por tener hojas inicialmente con cuatro foliolos de color verde oscuro, así como pecíolos y tallo relativamente cortos, por lo que al formar hojas con más de cuatro foliolos poseen un tamaño menor.

Observaciones adicionales: Los frutos de esta especie deben recolectarse cuando se tornan morados, preferiblemente de la palma. Debido a su abundancia, también se pueden conseguir semillas en buen estado en el suelo bajo la planta; sin embargo, al pasar el tiempo en el suelo un porcentaje alto de semillas puede estar

parasitado por insectos. La germinación alcanzó valores entre 66 y 100%; se inició cuatro a diez semanas después de la siembra y terminó veinte semanas después.

### *Geonoma* Willd.

Un género de palmas de sotobosque con 15 especies en CR y cinco o seis en la RBT. Las plántulas de *Geonoma* se distinguen de otros géneros con cierta facilidad por las semillas generalmente cilíndricas y pequeñas, catafilos, tallo y pecíolos cortos, ferrugíneo-tomentosos, partes completamente inermes y hojas permaneciendo bífidas, con el margen entero. *Astero-gyne martiana* es la especie que puede confundirse más fácilmente con *Geonoma*; la primera se diferencia por la semilla elipsoidal y posteriormente por las hojas relativamente largas, angostas y fuertemente pinnado-nervadas y abolladas (ver el par 13 de la clave de géneros y la descripción de esta especie).

En la RBT *Geonoma* es el género arecáceo más diverso y la mayoría de especies son comunes a abundantes. Caracteres importantes para diferenciar las especies son la longitud de la profundidad bífida, así como ancho, largo y textura de la lámina foliar. Dos pares de especies son difíciles de diferenciar (*G. deversa* vs. *G. interrupta* y *G. cuneata* vs. *G. longevaginata*); para esto hay que esperar el desarrollo de al menos 4 ó 5 hojas. Es recomendable buscar plántulas alrededor de las plantas adultas, especialmente donde no hay traslape entre estos pares de especies. En algunos casos, la primera hoja de *Geonoma* puede ser muy pequeña y no expandirse (< 1 cm de largo), por lo que no es útil para distinguir especies; por esto, esa hoja no se midió en este estudio y con “hoja 1” en el texto nos referimos a la primera hoja en expandirse por completo, que a menudo es la segunda que se desarrolla.

Debido a la abundancia y el tamaño pequeño de las semillas, reproducir especies de *Geonoma* es

una tarea relativamente fácil. Algunas plantas de ciertas especies pueden perder, en casos extremos, hasta el 100% de los frutos por ataque de escarabajos; sin embargo, este problema se compensa con el gran número de semillas y de plantas reproductivas durante gran parte del año. El género exhibe los patrones de germinación más heterogéneos de la familia; puede iniciarse dos meses después de la siembra y prolongarse más de un año. El crecimiento es lento y requiere de condiciones de sombra para un desarrollo ideal.

### Clave de plántulas de las especies de *Geonoma* en la RBT

1. Profundidad bífida abarcando en promedio más de 3/5 de la lámina

2. Primera hoja por lo general < 4,5 cm de largo, tercera hoja < 6 cm, plantas desarrollando primeras hojas pinnadas ca. 10 cm de altura, al inicio generalmente con 3 segmentos finos, color verde oscuro, plantas comunes y formando agrupaciones en sitios no anegados .....

..... *G. deversa*

2. Primera hoja por lo general > 4 cm de largo, tercera hoja > 6 cm, plantas desarrollando primeras hojas pinnadas usualmente > 30 cm de altura, al inicio generalmente con 1 ó 2 segmentos anchos, color verde claro, plantas relativamente escasas y regenerándose solitarias en sitios ± anegados o ribereños .....

..... *G. interrupta*

1. Profundidad bífida abarcando en promedio menos de la mitad de la lámina (generalmente mucho menos)

3. Hojas fuertemente abolladas desde el inicio, semilla > 0,8 cm de diámetro ..... *G. congesta*

3. Hojas mayormente lisas (algunas algo abolladas sólo en plantas recién formadas), semillas < 0,5 cm de diámetro

4. Segmentos de las hojas pinnadas ± simétricos, ± opuestos, los más angostos > 2,5 cm de ancho .....

..... *G. longevaginata*

4. Segmentos de la hoja pinnada asimétricos, alternos, opuestos o subopuestos, los más angostos hasta ca. 1 cm de ancho .....

..... *G. cuneata*

### *Geonoma congesta* H. Wendl. ex Spruce

Descripción: Semilla esférica, relativamente grande para el género (ca. 0,9 cm de diámetro), negra, con una línea café en el centro de la circunferencia. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 2,5 cm (hoja 1), 3,6 cm (hoja 3). Pecíolo acanalado dorsalmente, más angosto en la parte distal, glabros o más comúnmente con un indumento ferrugíneo, ralo. Hojas verde oscuro o claro, inicialmente simples, bífidas, relativamente anchas, 3,7 x 1,8 cm (hoja 1), 7,5 x 3,4 cm (hoja 3), profundidad bífida variable, pero siempre cubriendo menos de la mitad de la lámina, ésta fuertemente abollada, con 5-7 nervios en la 1ª. hoja (hasta 9 en la cuarta), fácilmente perceptibles al tacto en ambas superficies (especialmente en el haz) (Figura 15).

Hábito: Palma de sotobosque, hasta ca. 2.5 m de altura, común como adulta y como plántula en bosque maduro.

Especies similares y diagnóstico: Esta es la especie de *Geonoma* más fácil de distinguir; inicialmente se reconoce por poseer la semilla de mayor tamaño y posteriormente por las hojas fuertemente abolladas, con nervios paralelos numerosos. Aun así, se puede confundir con *G. cuneata*, *G. longevaginata* y particularmente

con *Asterogyne martiana*. Ver las notas y descripciones de estas especies.

Observaciones adicionales: *Geonoma congesta* se observó con frutos maduros entre marzo y setiembre. La germinación es heterogénea; se inicia dos meses después de la siembra y se prolonga durante más de un año.

### *Geonoma cuneata* H. Wendl. ex Spruce

Descripción: Semilla esférica o rara vez angostamente elipsoidal (ca. 0,5 cm de diámetro), café, cuando esférica rodeada por una línea café en el centro de la circunferencia. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 2,5 cm. Pecíolo aplanado en la parte adaxial,  $\pm$  curvo en la abaxial, glabro a densamente cubierto por un indumento ferrugíneo. Hojas inicialmente simples, bífidas, oblongas, ca. 4 x 2 cm (hoja 1), 7,5 x 3,5 cm (hoja 3), base atenuada a redondeada, nervios salientes en el haz, profundidad bífida ca. un tercio de la lámina, ésta usualmente lisa (en ocasiones algo abollada en 1ª. hoja) (Figura 16).

Hábito: Palma de sotobosque, a menudo < 1 m de altura, muy común como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: *Geonoma cuneata* y *G. longevaginata* se distinguen por su tamaño relativamente pequeño, hojas oblongas, lisas, con relativamente pocos nervios, base frecuentemente redondeada y profundidad bífida abarcando menos de la mitad de la lámina. Ambas especies sólo se diferencian con total seguridad hasta desarrollar las primeras hojas pinnadas (cerca de la octava hoja), cuando *G. cuneata* puede permanecer con la lámina entera y evidentemente lisa o, si pinnada (*G. cuneata* subsp. *procumbens*, ver introducción de la familia), entonces con los segmentos muy angostos, alternos, opuestos o subopuestos (vs.

relativamente anchos y  $\pm$  opuestos en *G. longevaginata*). Además, antes de desarrollar hojas pinnadas, *G. cuneata* posee la lámina algo más lisa y es mucho más común en el bosque. Las plántulas de *G. cuneata* recién formadas también pueden confundirse con *G. congesta*, que posee semillas de mayor tamaño y lámina foliar mucho más abollada.

Observaciones adicionales: *Geonoma cuneata* se observó con frutos maduros entre octubre y marzo. El tiempo de germinación es muy variable; se inicia dos meses y culmina hasta 9 meses después de la siembra. Las inflorescencias son atacadas por insectos cecidómidos (Cecidomyiidae) formadores de agallas. Este es el primer registro de agallas en palmas de Costa Rica (Hanson & Gómez-Laurito, 2005).

### *Geonoma deversa* (Poit.) Kunth

Descripción: Semilla esférica, pequeña (ca. 0.5 cm de diámetro), café claro u oscuro. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2 cm de largo), la distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 2,7 cm (hoja 1), 3,8 cm (hoja 3). Pecíolo aplanado en la parte adaxial,  $\pm$  curvo en la abaxial, cubierto por un indumento ferrugíneo. Hojas profundamente bífidas, simples, relativamente pequeñas, 2,6-4,5 x 1,2-2,1 cm (hoja 1), 3,9-6,3 x 1,4-2,5 cm (hoja 3), profundidad bífida hasta más larga que la mitad de la lámina (hasta 70%, hoja 3), distancia entre ápices 2 cm en promedio (hoja 1), 3,4 cm (hoja 3). Lámina verde claro u oscuro, glabra, la base decurrente en el pecíolo, con 3-4(-5) nervios laterales por lado (al menos en las primeras 4 hojas), salientes en el haz, imperceptibles al tacto en el envés (Figura 17).

Hábito: Palma pequeña de sotobosque, 1 a 5 m de altura, común como adulta y frecuente como plántula en bosque maduro.



Especies similares y diagnóstico: *Geonoma deversa* y *G. interrupta* se distinguen de las demás palmas por sus partes relativamente pequeñas e inermes y las láminas profundamente bífidas. Recién germinadas es difícil diferenciarlas; hojas equivalentes en *G. deversa* son generalmente de menor tamaño y al crecer (alrededor de la quinta hoja) la profundidad bífida disminuye. Aun así, no se distinguen con absoluta certeza hasta desarrollar hojas pinnadas (alrededor de la octava hoja), cuando *G. deversa* posee un tamaño relativamente pequeño (ca. 10 cm de altura), lámina verde oscuro y segmentos relativamente angostos (vs. ca. 30 cm, lámina verde claro y segmentos anchos).

Observaciones adicionales: *Geonoma deversa* se observó con frutos maduros durante casi todo el año, excepto en junio y julio. La germinación se inicia alrededor de tres meses y culmina hasta más de un año después de la siembra. Frecuentemente los escarabajos atacan los frutos de esta especie; en algunos casos afectan todos los frutos de una palma.

#### ***Geonoma interrupta*** (Ruiz & Pav.) Mart.

Descripción: Semilla esférica, pequeña (ca. 0,5 cm de diámetro), café claro. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 3,1 cm (hoja 1), 4 cm (hoja 3). Pecíolo levemente acanalado adaxialmente, glabro o con un indumento ferrugíneo corto. Hojas simples, profundamente bífidas, 2,7-5,5 x 1,5-3,5 cm (hoja 1), 6-8,5 x 1,5-3,5 cm (hoja 3), profundidad bífida hasta ca. 3/4 de la lámina, distancia entre ápices 2,7 cm (hoja 1), 4,1 cm (hoja 3). Lámina por lo general verde claro, base atenuada o en ocasiones decurrente en el pecíolo, con (2-)3(-4) nervios por lado (primeras 4 hojas), salientes en el haz, poco perceptibles al tacto en el envés (Figura 18).

Hábito: Palma de sotobosque, hasta 5 m o más de altura, relativamente escasa como adulta y como plántula. Habita generalmente en orillas de ríos y sitios anegados.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por las hojas, que permanecen simples y profundamente bífidas. La lámina es bífida y con margen entero hasta la octava a décima hoja. Cuando desarrollan las primeras hojas pinnadas, las plantas ya tienen un tamaño considerable (ca. 30 cm de altura). Compárese con *G. deversa*.

Observaciones adicionales: *Geonoma interrupta* se observó con frutos maduros en dos períodos, entre abril y julio y entre octubre y diciembre. La germinación se inicia unos dos meses después de la siembra. En algunos casos una sola semilla desarrolla hasta tres brotes de tallos.

#### ***Geonoma longevaginata*** H. Wendl. ex Spruce

Descripción: Semilla esférica, pequeña (ca. 0,5 cm de diámetro), café oscuro. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en promedio 2,8 cm (hoja 1), 3,3 cm (hoja 3). Pecíolo acanalado, glabro o raramente cubierto por un indumento ferrugíneo. Hojas simples, bífidas, 4,4-5,9 x 2,1-3,2 cm (hoja 1), 4,7-6,8 cm (hoja 3), profundidad bífida ca. un tercio de la lámina, 1,9-2,9 cm (hoja 1), 2,1-3,5 cm (hoja 3), distancia entre ápices 1,6-2,9 cm (hoja 1), 2,1-3,9 cm (hoja 3). Lámina por lo general verde claro, usualmente lisa (primeras tres en ocasiones algo abolladas), base atenuada, nervios 4(-5) (hoja 1), 5(-6) (hoja 3), levemente salientes en el haz, más notorios cerca del nervio central, poco perceptibles al tacto (Figura 19).

Hábito: Palma de sotobosque, 1,5 a 3 m de altura, algo común como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Entre las especies de *Geonoma* de la RBT, se reconoce por las hojas en general lisas, con la profundidad bífida abarcando menos de la mitad de la longitud de la lámina. Cuando las hojas son levemente abolladas, los nervios son más visibles cerca de la vena central. Las primeras hojas pinnadas se reconocen por los segmentos opuestos,  $\pm$  simétricos y relativamente anchos. En algunos casos las primeras hojas de *G. longevaginata* son profundamente bífidas, por lo que no se puede diferenciar con certeza de *G. deversa* y *G. interrupta* hasta que desarrolla hojas pinnadas. Compárese también con *G. cuneata*.

Observaciones adicionales: *Geonoma longevaginata* se observó con frutos maduros prácticamente todo el año; sin embargo, pocas plantas fructifican en cada período. La germinación es muy heterogénea; se inicia dos meses y continúa hasta cerca de un año después de la siembra. Esta es la otra especie de la familia (junto con *G. deversa*) en que los frutos pueden estar fuertemente parasitados por curculiónidos.

#### ***Iriartea* Ruiz & Pav.**

Un género pequeño, con una sola especie en Costa Rica, que es común en la RBT.

#### ***Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.**

Descripción: Semilla esférica a subglobosa, relativamente grande (1,8 x 1,8 cm), café, superficialmente estriada. Hiperfilo ausente, catafilos 2, grandes (juntos hasta 9 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja en promedio  $> 9$  cm, toda la plántula inerte. Raíces adventicias cortas, negras, apareciendo pronto. Hojas orbiculares a elíptico-flabeladas, algo cartáceas, relativamente grandes (la primera ca. 10 x 6,5 cm), nervios gruesos en la base, pero atenuándose hacia el ápice, naciendo en la mitad basal del nervio

central y llegando al margen, éste eroso (Figura 20).

Hábito: Palma de subdosel, hasta 25 m de altura, relativamente frecuente como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce con facilidad y es inconfundible por la semilla café, esférica, y las hojas orbiculares a elíptico-flabeladas con los márgenes erosos. Las plantas maduras de *Reinhardtia simplex* algunas veces poseen hojas similares, pero con los márgenes doblemente aserrados, además de hojas pinnadas.

Observaciones adicionales: Bajo las plantas maduras a veces se puede encontrar un gran número de frutos y semillas al final de la fructificación. Los frutos son rápidamente atacados por coleópteros, que hacen pequeños orificios en el endocarpo. La germinación se inicia uno a tres meses después de la siembra.

#### ***Pholidostachys* H. Wendl. ex Hook. f.**

Un género pequeño, con una sola especie en Costa Rica, muy escasa en la RBT.

#### ***Pholidostachys pulchra* H. Wendl. ex Burret**

Descripción: Semilla  $\pm$  elipsoidal a ovada, café, relativamente grande (2,5 x 1,3 cm), cubierta por restos fibrosos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, juntos hasta ca. 4 cm de largo, desintegrándose pronto, distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja ca. 4 cm, toda la plántula inerte. Hojas inicialmente simples, bífidas, con lámina abollada de márgenes enteros, después profundamente bífidas (profundidad bífida cubriendo al menos 3/5 de la lámina), nervios generalmente 4(-5) por lado (al menos en las primeras 5 hojas), salientes en el haz, lisos en el envés, ápices distanciados ( $> 3$  cm en la primera hoja) (Figura 21).

Hábito: Palma de sotobosque, 2 a 9 m de altura, poco común y observada sólo en el límite sur de la reserva, en los alrededores de la estación de campo, junto al río Tirimbina. Bajo las plantas adultas se observa regeneración, al menos recién pasada la fructificación.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por poseer todas las partes relativamente grandes, hojas inicialmente enteras, abolladas, profundamente bífidas y con los ápices distancia-dos. Es algo similar a las más comunes *Geonoma deversa* y *G. interrupta*, especialmente cuando estas últimas poseen 4-5 hojas; sin embargo, *Geonoma* posee hojas de menor tamaño y son menos abolladas. Además, la semilla de *P. pulchra* es más grande y es evidente durante un tiempo prolongado. Las plántulas son muy similares a las de *Calyptrogyne ghiesbreghtiana*, que no se ha observado en la RBT, pero sí en reservas cercanas.

#### *Prestoea* Hook. f.

Un género pequeño, con cinco especies en Costa Rica, de las cuales solamente una se encuentra en la RBT.

#### *Prestoea decurrens* (H. Wendl. ex Burret) H.E. Moore

Descripción: Semilla café, esférica (ca. 0,7 cm de diámetro). Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente pequeños (juntos ca. 2.5 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja en promedio 3 cm, toda la plántula inerme. Pecíolos acanalados, ferrugíneo-tomentulosos. Hojas pinnadas, la 1ª. con 4-7 pares de folíolos, éstos alternos (subopuestos en las primeras 2 hojas), lineares a ensiformes o lanceolados, sésiles, relativamente cortos (< 3,5 cm en la primera hoja), verde claro, el folíolo distal bífido y asimétrico, nervio central saliente en el haz, nervios laterales inconspicuos, ápice

mucronado a (más común) fuertemente caudado (Figura 22).

Hábito: Palma de sotobosque, ca. 1,5 a 8 m de altura, común como adulta y como plántula. Frecuentemente se halla junto a quebradas o en sitios ± anegados.

Especies similares y diagnóstico: Esta especie es única e inconfundible en la reserva por desarrollar desde el inicio hojas pinnadas (pero ver *Bactris gracilior*).

Observaciones adicionales: Se observaron frutos maduros entre setiembre y diciembre; se recolectan cuando adquieren una tonalidad púrpura a negra. Cada palma puede producir cientos de semillas. La germinación se inició ca. un mes después de la siembra y se prolongó durante tres a cuatro semanas con valores altos cercanos al 100%.

#### *Reinhardtia* Dumourt.

Un género pequeño con cuatro especies en Costa Rica y dos en la RBT. La mayoría son palmas enanas o arbustivas. Las plántulas de las dos especies se reconocen fácilmente, a nivel de género, por las hojas inicialmente lanceoladas, carácter único entre las palmas nativas de la reserva (pero ver la descripción de la familia). Al crecer, las hojas nuevas son bífidas, con los márgenes fuertemente erosos, por lo que se podrían confundir con *Socratea exorrhiza*, pero las hojas lanceoladas en la base de las plántulas de *Reinhardtia* son distintivas.

Para poder diferenciar bien las dos especies de la reserva es necesario observar el desarrollo de la quinta hoja. En el sitio quizá esto no sea tan problemático, ya que ambas son raras y nunca observamos regeneración. Mientras *R. gracilis* forma agrupaciones relativamente grandes en varios sectores de la reserva, nunca observamos *R. simplex*, pero la incluimos por estar registrada previamente en la RBT (ver

introducción de la familia). En ambas especies los frutos se recolectan cuando toman una coloración púrpura. Debido a la baja densidad, poca fructificación y riesgo de extinción, se recomienda el cultivo de estas especies con fines de conservación. El crecimiento en vivero es muy lento; las plantas alcanzaron sólo 40 cm en dos años.

#### Clave de plántulas de *Reinhardtia* en la RBT

1a. Base de las hojas (a partir de aprox. la quinta) atenuada a cuneada, comúnmente fenestradas; especie escasa en la RBT, formando agrupaciones ocasionales de varias plantas ..... *R. gracilis*

1b. Base de las hojas (a partir de aprox. la quinta) redondeada, nunca fenestradas; especie muy rara en la RBT ..... *R. simplex*

#### *Reinhardtia gracilis* (H. Wendl.) Drude ex Dammer

Descripción: Semilla elipsoidal, lisa (1,3 x 0,6 cm), café claro, en ocasiones con restos del endocarpo. Hiperfilo ausente, catafilos 2, distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja 2-3,5 cm, toda la plántula inerte. Pecíolos aplanados adaxialmente. Primeras 3-5 hojas lanceoladas, evidentemente más largas que anchas, 6,9-9,5 x 1,8-2,4 cm, algo brillantes en el haz, verde pálido en el envés, con ca. 5 nervios salientes en el haz, lisos al tacto en el envés (el nervio central saliente en el envés sólo cerca de la base), margen entero, ápice agudo a acuminado. Hojas siguientes (desde 4a. ó 5a.) bífidas, base cuneada, profundidad bífida abarcando más de la mitad de la lámina, márgenes fuertemente erosos en la mitad distal, con relativamente pocos dientes, éstos evidentemente desiguales (Figura 23).

Hábito: Palma enana o de hasta ca. 2 m de altura; es poco frecuente, pero forma agrupaciones de plantas maduras. No se observaron plántulas en el bosque.

Especies similares y diagnóstico: Se distingue por las hojas inicialmente lanceoladas y relativamente pequeñas. Se diferencia de *R. simplex* hasta alrededor de la 5ta hoja, cuando esta especie posee la base redondeada (vs. cuneada en *R. gracilis*) y hojas con los nervios poco salientes. Al crecer, las hojas bífidas se parecen a las de *Socratea exorrhiza* por sus márgenes erosos; sin embargo, esta última posee hojas más anchas, con profundidad bífida más corta y raíces fúlcreas apareciendo pronto. Ver también la descripción de la familia.

Observaciones adicionales: Sylvester *et al.* (2012) indican que en Limón, Costa Rica, *R. gracilis* fructifica cada cuatro años. En la RBT se observó fructificación en 2012, pero no en los tres años posteriores.

#### *Reinhardtia simplex* (H. Wendl.) Drude ex Dammer

Descripción: Semilla elipsoidal a esférica (ca. 1 x 0,7 cm), lisa, café claro. Hiperfilo ausente, catafilos 2, distancia del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja ca. 2-3,5 cm, toda la plántula inerte. Pecíolo verde claro, aplanado en la superficie adaxial. Primeras 3 a 4 hojas lanceoladas, evidentemente más largas que anchas, la primera 4-9,4 x 1-2,3 cm, algo brillantes en el haz, verde pálido en el envés, con 5-6 nervios salientes en el haz, lisos al tacto en el envés (nervio central saliente en el envés sólo en la base), margen entero, ápice acuminado a agudo. Hojas siguientes (desde 4a. ó 5a.) bífidas, profundidad bífida abarcando más de la mitad de la lámina, base redondeada, márgenes erosos en la mitad distal, dientes evidentemente desiguales (Figura 24).

Hábito: Palma enana o de hasta 1,5 m de altura. No se observó en la RBT durante el período de estudio.

Especies similares y diagnóstico: Ver las notas de la familia y de *R. gracilis*.

Observaciones adicionales: Contrario a *R. gracilis*, plantas de *R. simplex* observadas en la Península de Osa fructificaron al menos dos años consecutivos (2012-2013).

***Socratea* Karst.**

Un género pequeño con una sola especie en CR, que crece en la RBT.

***Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.**

Descripción: Semilla  $\pm$  ovoide, relativamente grande (2,7 x 1,8 cm), café oscuro, con estrías café claro. Hiperfilo ausente, catafilos 4, grandes (juntos > 8,5 cm de largo), cubriendo la base del tallo, cafés (contrastantes con el verde del tallo). Raíces adventicias café oscuro, apareciendo pronto, distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja en promedio > 15 cm, toda la plántula inerte. Hojas bífidas, relativamente grandes (primera hoja desarrollada > 10 cm de largo), nervios laterales generalmente 5 a 7 por lado, salientes en el envés, naciendo en el nervio central y llegando hasta el borde o cerca de éste, margen eroso a aserrado, especialmente en el cuarto distal de la lámina, profundidad bífida hasta más de 3/4 de la lámina (Figura 25).

Hábito: Palma de subdosel, 8 a 20 m de altura, relativamente común como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce y es inconfundible por tener todas las partes grandes, semilla ovoide, café oscuro, y hojas bífidas con el margen eroso a aserrado, especialmente en el cuarto distal de la lámina. Al crecer se reconoce por las raíces fúlcreas que pronto elevan el tallo sobre el suelo.

***Synechanthus* H. Wendl.**

Un género pequeño con solamente dos especies en Costa Rica; una se encuentra en la RBT.

***Synechanthus warscewiczianus* H. Wendl.**

Descripción: Semilla elipsoidal, relativamente grande (1,2-2,2 x 0,9-1,3 cm), café claro, profundamente estriada. Raíces cafés. Hiperfilo ausente, catafilos 2, relativamente grandes (juntos ca. 4-5 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la 1ª. hoja en promedio > 7 cm, toda la plántula inerte. Pecíolo cilíndrico, levemente acanalado en la parte distal, glabro. Hojas inicialmente simples, bífidas, 15,1 x 8,3 cm (hoja 1), verde claro, opacas (no brillantes), de textura lisa y flexible, base atenuada, en ocasiones fuertemente asimétrica, con 6-8 nervios por lado, salientes en el haz, lisos al tacto en el envés, margen levemente crenado, dientes apenas perceptibles, distancia entre ápices en promedio 11,5 cm (hoja 1), profundidad bífida en promedio 9,3 cm (hoja 1) (Figura 26).

Hábito: Palma de sotobosque, hasta 6 m de altura, poco común en todos los estadios de crecimiento.

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce mejor por la semilla profundamente estriada, relativamente grande, y las raíces cafés; posteriormente por la combinación de hojas simples con textura lisa y flexible, margen crenado, dientes apenas perceptibles, ápices distanciados y profundidad bífida cercana a o mayor que la mitad de la lámina. Sin la semilla la plántula se confunde fácilmente con *Chamaedorea*, de la cual se separa por las diferencias en la textura de las hojas y color de las raíces ya citadas.

Observaciones adicionales: Las plantas de *S. warscewiczianus* observadas exhibieron flores y frutos a lo largo del año, pero en densidades muy bajas. Los frutos toman una coloración anaranjada a rojiza al madurar; esto los hace fáciles de detectar en el bosque. El tiempo de germinación es muy variable; se inicia entre uno

y siete meses después de la siembra y se prolonga durante unos tres meses.

### *Welfia* H. Wendl.

Un género pequeño con sólo una o dos especies. En Costa Rica y Tirimbina se encuentra *Welfia regia*.

### *Welfia regia* Mast.

Descripción: Semilla oblongo-elíptica, relativamente grande (2,6 x 1,3 cm), café oscuro. Hiperfilo diminuto (1-2 mm), catafilos 2, relativamente grandes (juntos 5-7 cm de largo), distancia del suelo al inicio de la lámina en la primera hoja generalmente > 10 cm, toda la plántula inerme. Pecíolo envainador (la vaina hasta más de 1/3 de la longitud del pecíolo). Hojas inicialmente simples, bífidas, alargadas (lámina foliar > 11 cm de largo), rojizas al nacer, frecuentemente algo asimétricas en la base, nervios relativamente pocos (5 ó 6 por lado), algo hundidos en el haz, salientes en el envés, llegando al ápice o cerca de éste, margen entero, ápices distanciados (12 cm en promedio), profundidad bífida hasta más de 2/3 de la longitud de la lámina (Figura 27).

Hábito: Palma de subdosel, 7 a 20 m de altura, muy común como adulta y como plántula.

Especies similares y diagnóstico: Esta palma se reconoce con facilidad por poseer todas las partes relativamente grandes y hojas profundamente bífidas, rojizas al brotar.

Observaciones adicionales: En la Estación Biológica La Selva (en la misma región de la RBT), *Welfia regia* es la segunda especie arbórea más común, con cifras de abundancia similares a las de *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza* (Lieberman et al. 1985). A diferencia de lo observado en estas dos últimas especies de palmeras, también las plántulas de *W. regia* llegan a ser muy abundantes; en algunos casos

se pueden contar decenas de plántulas alrededor de las plantas maduras, de modo que la reproducción de esta especie es abundante. La germinación se inició dos meses y medio a tres meses después del cultivo y se prolongó durante cinco meses. El porcentaje de germinación fue de ca. 70%.

### DISCUSIÓN

Existen muy pocos estudios enfocados en la identificación de plántulas en los trópicos (García 2007; Gardwood 2009). En este sentido, Arecaceae representa un grupo ideal por la abundancia de plántulas en bosques de bajuras húmedas y la facilidad de identificarlas de inmediato como palmas. Henderson (2006) brinda varios caracteres para describir la germinación de palmas; entre estos tenemos orientación de la raíz, largo del hiperfilo, longitud del coleóptilo, número de catafilos y textura de las hojas. Sin embargo, la mayoría de éstos no son prácticos para distinguir especies en el campo. Los primeros tres varían rápidamente y se desarrollan bajo tierra, lo que dificulta o anula su observación. Además, la mayoría de las especies tratadas aquí carecen de hiperfilo (o es inconspicuo) y poseen dos catafilos, por lo que estos caracteres no son útiles para diferenciar especies.

La forma y el tamaño de semillas y hojas, la presencia de púas y el margen de la lámina son los caracteres más relevantes para distinguir géneros y especies. Por su gran variabilidad y su persistencia en el suelo, las semillas son particularmente útiles para distinguir al menos los géneros. De los 14 géneros nativos, solamente *Prestoea decurrens* no puede reconocerse por las semillas, dada la similitud con *Geonoma*. Al crecer las plántulas, la presencia o ausencia de púas permite clasificar rápidamente dos grupos artificiales (*Bactris*, *Astrocaryum* y *Desmoncus* vs. el resto de géneros). La forma y el tamaño de las primeras hojas son muy distintivos en algunos casos, por

lo que permiten diferenciar varios géneros y especies (*B. gracilior*, *D. moorei*, *Euterpe precatória*, *Geonoma* spp., *Iriartea deltoidea*, *Pholidostachys pulchra*, *Prestoea decurrens*, *Reinhardtia* spp., *Socratea exorrhiza* y *Welfia regia*). Otros caracteres menores son diagnósticos en algunos casos: margen de las hojas (*Chamaedorea* spp.), coloración del envés (*Astrocaryum* spp.), textura de la lámina (*Synechanthus warscewiczianus*) y raíces fúlcreas (*I. deltoidea* y *S. exorrhiza*).

En algunos géneros las plántulas de varias especies al inicio son idénticas; por eso es necesario dejarlas crecer para poder distinguirlas. En estos casos las diferencias de hábitat y otras observaciones no morfológicas ayudan en la identificación. Henderson (2006) señala que las primeras hojas bífidas corresponden al par apical de folíolos en las palmas maduras; por esta razón es útil comparar ese par apical en palmas adultas con las primeras hojas de las plántulas. En la mayoría de especies también es común que al menos algunas plantas se regeneren en el bosque, por lo que la búsqueda de plántulas en el suelo bajo plantas fértiles puede servir de guía para hacer comparaciones. Finalmente, la abundancia relativa y los sitios de regeneración pueden ser relevantes para identificar algunas especies de géneros complicados; así, por ejemplo, las plántulas de *Bactris* cf. *longiseta* y *B. caudata* son muy parecidas entre sí, pero la primera es una especie muy rara (se observaron sólo dos plantas maduras en el período de estudio), mientras la segunda es común. En la RBT *C. tepejilote* crece únicamente en ambientes ribereños, mientras que *C. deckeriana* es escasa y se conoce sólo en un área concreta de la reserva. Casos similares se observan en especies de otros géneros, como *Geonoma* y *Reinhardtia*.

#### AGRADECIMIENTOS

La mayoría de las fotografías publicadas aquí fueron tomadas por Emmanuel Rojas Valerio.

Gran parte de la recolecta de semillas y del trabajo en vivero fue realizada por Cristian Miranda Alvarado. Sin la ayuda de ambos este trabajo no hubiera sido posible. Queremos también agradecer a todo el personal y asociados de la Reserva Biológica Tirimbina por haber permitido esta investigación.

#### REFERENCIAS

- Aguilar-Barquero V, & Jiménez-Hernández F. 2009.** Diversidad y distribución de palmas (Arecaceae) en tres fragmentos de bosque muy húmedo en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 57:83-92.
- Álvarez-Loayza P, White Jr JF, Torres MS, Balslev H, Kristiansen T, Svenning JC, & Gil N. 2011.** Light converts endosymbiotic fungus to pathogen, influencing seedling survival and niche-space filling of a common tropical tree, *Iriartea deltoidea*. *PLoS ONE* 6: e16386.
- Ataroff M, & Schwarzkopf T. 1992.** Leaf production, reproductive patterns, field germination and seedling survival in *Chamaedorea bartlingiana*, a dioecious understory palm. *Oecologia* 92: 250-256.
- Ávalos G, Salazar D, & Araya AL. 2005.** Stilt Root Structure in the Neotropical Palms *Iriartea deltoidea* and *Socratea exorrhiza*. *Biotropica* 37: 44-53.
- Barfod AS, Hagen, M, & Borchsenius F. 2011.** Twenty-five years of progress in understanding pollination mechanisms in palms (Arecaceae). *Annals of botany* 10:1503-1516.
- Chazdon RL. 1992.** Patterns of growth and reproduction of *Geonoma congesta*, a clustered understory palm. *Biotropica* 24:43-51.
- De Steven D, Windsor DM, Putz FE, & de León B. 1987.** Vegetative and reproductive phenologies of a palm assemblage in Panama. *Biotropica* 19: 342-356.

- Dransfield J, Uhl NW, Asmussen CB, Baker WJ, Harley MH, & Lewis CE. 2005.** A new phylogenetic classification of the palm family, Arecaceae. *Kew Bulletin* 60: 559-569.
- Dransfield J, Uhl NW, Asmussen CB, Baker WJ, Harley MH, & Lewis, CE. 2008.** Genera palmarum. The Evolution and Classification of Palms. The Board of Trustees of Royal Botanic Gardens, Kew.
- Galetti M, Donatti CI, Pires AS, Guimarães PR, & Jordano P. 2006.** Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic forest palm: the combined effects of defaunation and forest fragmentation. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 141-149.
- García EG. 2007.** Frutos, semillas y plántulas del bosque seco de Costa Rica Vol. 2. Ed. Guayacán, Costa Rica.
- Garwood NC. 2009.** Seedlings of Barro Colorado Island and the Neotropics. Cornell University Press, Ithaca, New York, U.S.A.
- Grayum MH. 2003.** Arecaceae. En: Hammel BE, Grayum MH, Herrera C. & Zamora N, eds. *Manual de Plantas de Costa Rica. Volumen II, Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, St. Louis, U.S.A. 92: 201-293.
- Hanson PE, & Gómez-Laurito J. 2005.** Diversity of Gall-inducing Arthropods of Costa Rica. En: Raman A, Schaefer CW, & Withers TM, eds. *Biology, Ecology, and Evolution of Gall-inducing Arthropods*. Science Publishers, New Hampshire, U.S.A. 673-692.
- Henderson A, Fischer B, Scariot A, Whitaker-Pacheco MA, & Pardini R. 2000.** Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. *Brittonia* 52: 149-159.
- Henderson A. 2002.** Evolution and ecology of palms. New York Botanical Garden Press.
- Henderson A. 2011.** A revision of *Desmoncus* (Arecaceae). *Phytotaxa* 35: 1-88.
- Henderson FM. 2006.** Morphology and anatomy of palm seedlings. *The Botanical Review* 72: 273-329.
- Holdridge LR, Grenke WG, Haheway WH, Liang T, & Tosi JA. 1975.** Forest environments in tropical life zones. Pergamon Press, New York, U.S.A.
- Kahn F, Mejia K, & de Castro A. 1988.** Species richness and density of palms in terra firme forests of Amazonia. *Biotropica* 20:266-269.
- Lieberman M, Lieberman D, Hartshorn GS, & Peralta R. 1985.** Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal of Ecology* 73: 505-516.
- Meerow AW. 1991.** Palm seed germination. *Univ. of Florida Coop. Ext. Serv. Bul.* 274.
- Moore Jr. HE, & Chazdon RL. 1985.** Key to the palms of Finca La Selva, Costa Rica. *Principes* 29: 82-84.
- Orozco-Segovia A, Batis AI, Rojas-Arechiga M, & Mendoza A. 2003.** Seed biology of palms: a review. *Palms* 47: 79-94.
- Pimentel DS, & Tabarelli M. 2004.** Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 36: 74-84.
- Pintaud JC. 2008.** An overview of the taxonomy of *Attalea* (Arecaceae). *Revista Peruana de Biología* 15: 53-63.
- Pitman NC, Terborgh JW, Silman MR, Núñez VP, Neill DA, Cerón CE, & Aulestia M. 2001.** Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology* 82: 2101-2117.
- Rojas-Robles R, Stiles FG, & Muñoz-Saba Y. 2012.** Frugivory and seed dispersal *Oenocarpus bataua* palm (Arecaceae) in a forest from the



Colombian Andes. Revista de Biología Tropical 60: 1445-1461.

**Silva MG, & Tabarelli M. 2001.** Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of Atlantic forest in northeast Brazil. Acta Oecologica 22: 259-268.

**Smythe N. 1989.** Seed survival in the palm *Astrocaryum standleyanum*: evidence for dependence upon its seed dispersers. Biotropica 21:50-56.

**Svenning JC. 1999.** Microhabitat specialization in a species-rich palm community in Amazonian Ecuador. Journal of Ecology 87: 55-65.

**Sylvester O, Avalos G & Chaves-Fernández N. 2012.** Notes on the ethnobotany of Costa Rica's palms. Palms 56: 190-201.

**Terborgh J, & Andresen E. 1998.** The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. Journal of Tropical Ecology, 14: 645-664.

**ter Steege H, et al. 2013.** Hyperdominance in the Amazonian tree flora. Science 342: 1243092.

**Vormisto J, Svenning JC, Hall P, & Balslev H. 2004.** Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. Journal of Ecology 92: 577-588.

Recibido: 31 Julio 2015

Revisado: 02 Noviembre 2015

Aceptado: 13 Noviembre 2015

Cuadro 1: Especies de palmas registradas en la Reserva Biológica Tirimbina, Costa Rica. 2014.

\* Especie nativa cultivada, \*\*especie introducida; todas las demás nativas en la reserva.

Especie	
<i>Areca triandra</i> Roxb. ex Buch.-Ham.**	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés*
<i>Asterogyne martiana</i> (H. Wendl.) H. Wendl. ex Hemsl.	<i>E. guineensis</i> L.**
<i>Astrocaryum alatum</i> H.F. Loomis	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
<i>A. confertum</i> H. Wendl. & Burret	<i>Geonoma congesta</i> H. Wendl. ex Spruce
<i>Bactris caudata</i> H. Wendl. ex Burret	<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce
<i>B. coloradonis</i> L.H. Bailey	<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth
<i>B. gasipaes</i> Kunth*	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.
<i>B. gracilior</i> Burret	<i>Geonoma longevaginata</i> H. Wendl. ex Spruce
<i>B. hondurensis</i> Standl.	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.
<i>B. longiseta</i> cf H. Wendl. ex Burret	<i>Pholidostachys pulchra</i> H. Wendl. ex Burret
<i>Chamaedorea deckeriana</i> (Klotzsch) Hemsl.	<i>Prestoea decurrens</i> (H. Wendl. ex Burret) H.E. Moore
<i>C. lucidifrons</i> L.H. Bailey	<i>Reinhardtia gracilis</i> (H. Wendl.) Drude ex Dammer
<i>C. tepejilote</i> Liebm.	<i>Reinhardtia simplex</i> (H. Wendl.) Drude ex Dammer
<i>C. pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.
<i>Cocos nucifera</i> L.*	<i>Synechanthus warscewiczianus</i> H. Wendl.
<i>Desmoncus moorei</i> A.J. Hend.	<i>Welfia regia</i> Mast.
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.**	

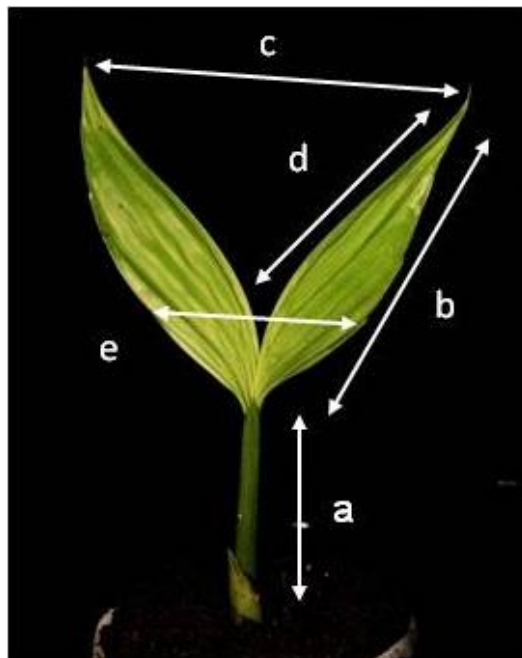


Figura 1. Terminología y caracteres utilizados en este estudio para describir las plántulas de Arecaceae: a) Largo de los catafilos, b) largo de la hoja, desde el punto de inserción del pecíolo en la lámina hasta el ápice, c) distancia entre ápices, d) profundidad bífida, desde el punto de unión de las dos partes de la lámina hasta el ápice, e) ancho de la hoja, tomado en el punto de separación de la lámina.



Figura 2. *Asterogyne martiana*. A-C. Distintos estadios de las plántulas. D. Semilla. E. Catafilos. F. Envés de la hoja.

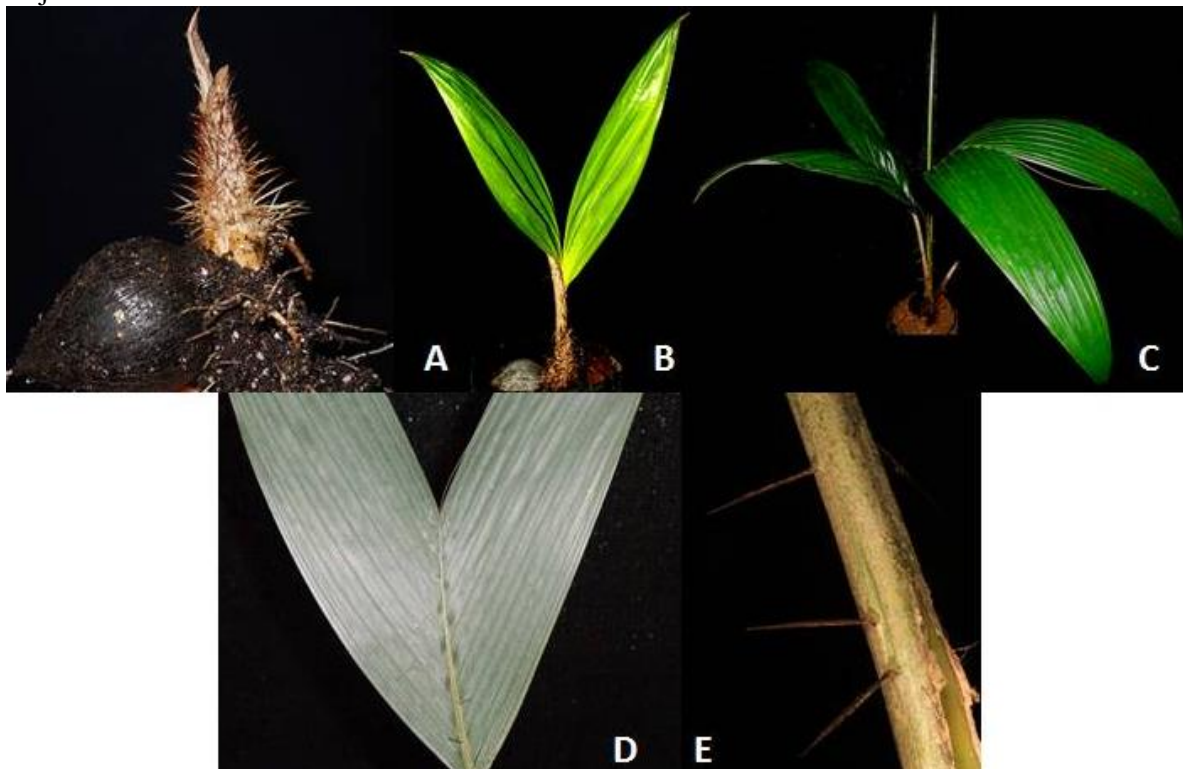


Figura 3. *Astrocarylum alatum*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E. Púas.

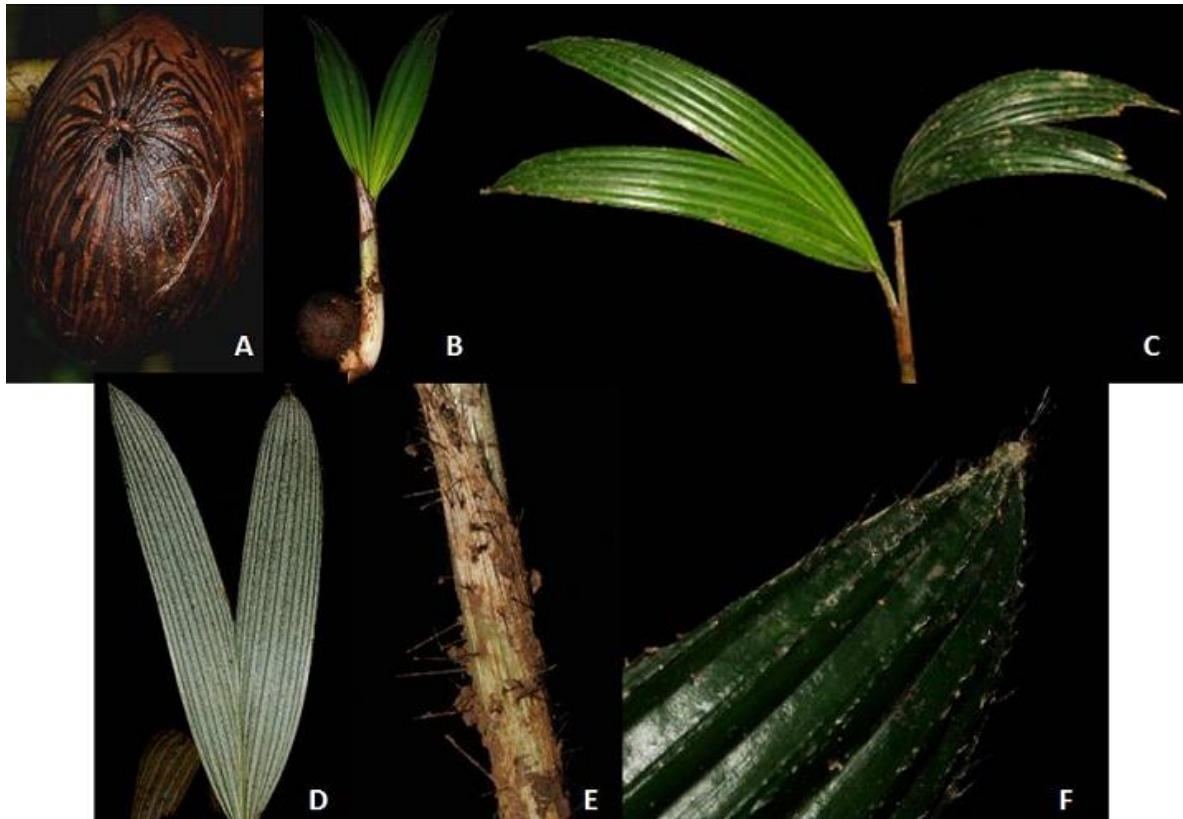


Figura 4. *Astrocaryum confertum*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E-F. Púas.

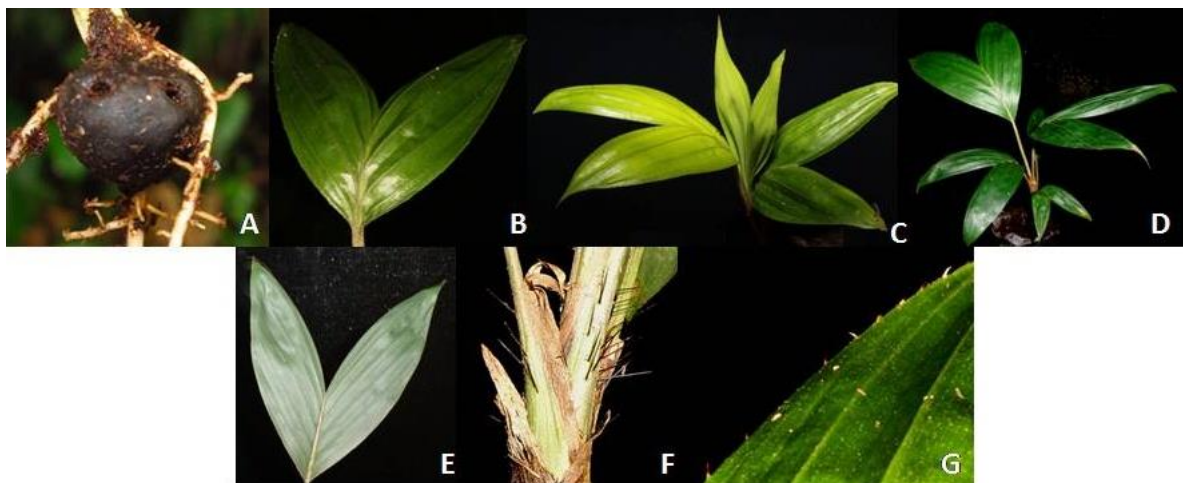


Figura 5. *Bactris caudata*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas. E. Envés de la hoja. F-G. Púas en el tallo y margen de la hoja.

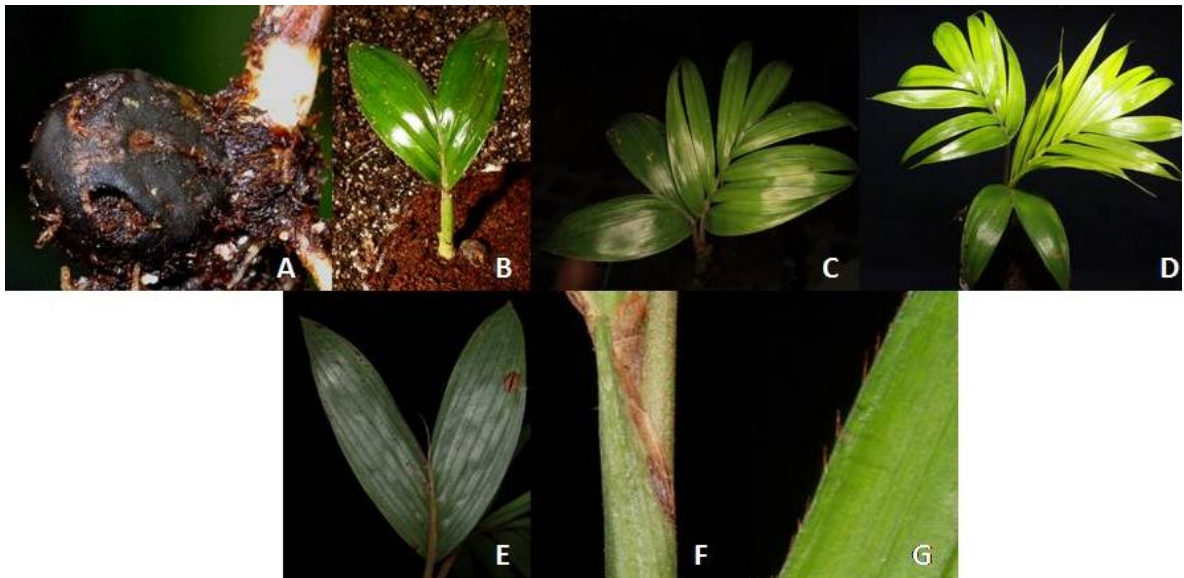


Figura 6. *Bactris gracilior*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas. E. Envés de la hoja. F. Tallo. G. Púas en el margen de la hoja.

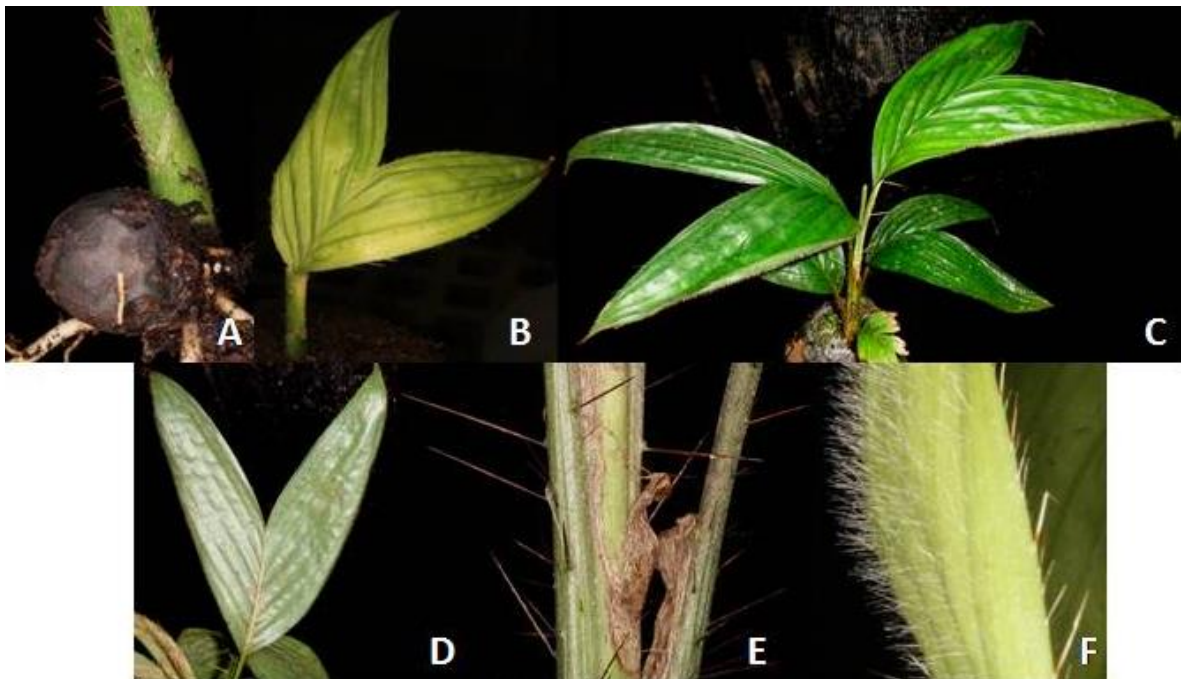


Figura 7. *Bactris hondurensis*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E-F. Púas en el tallo y hojas.

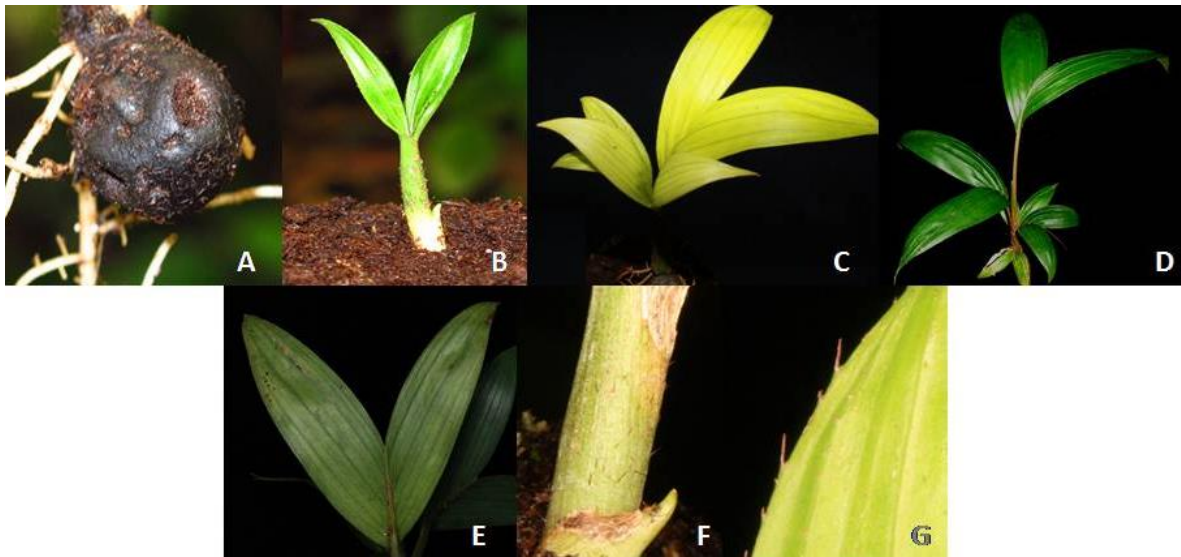


Figura 8. *Bactris longiseta*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas. E. Envés de la hoja. F-G. Púas en el tallo y margen de la hoja.

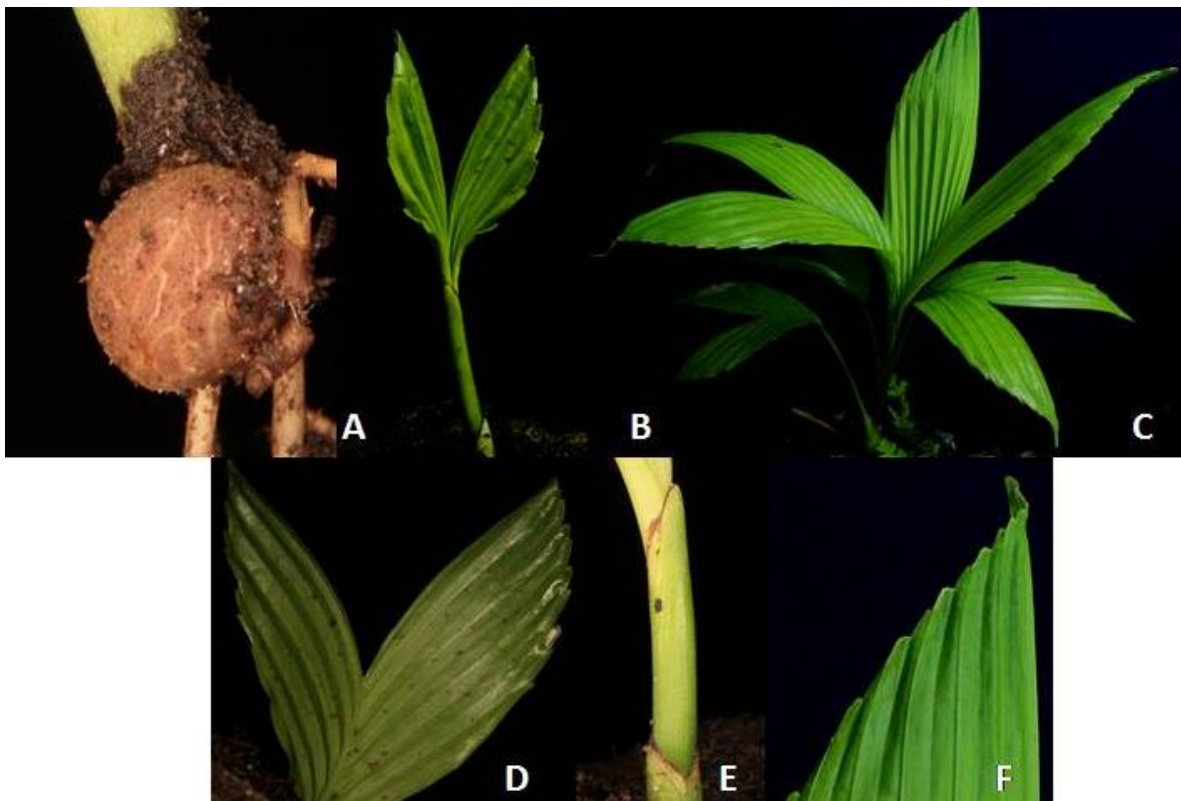


Figura 9. *Chamaedorea deckeriana*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E. Catafilos. F. Margen de la hoja.

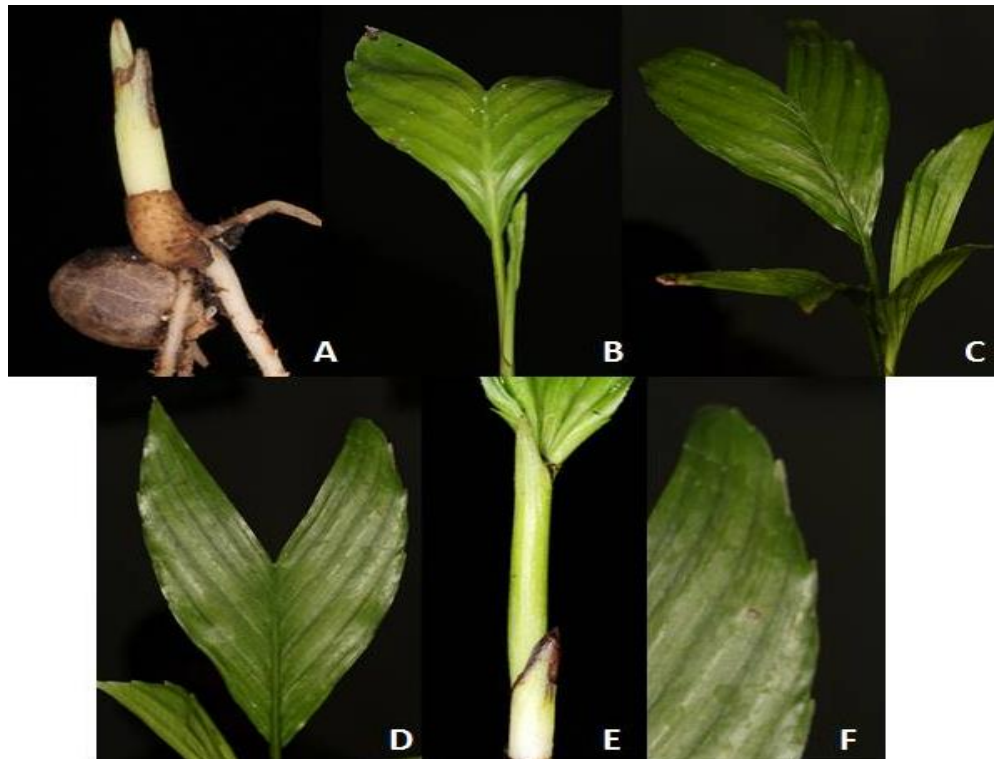


Figura 10. *Chamaedorea lucidifrons*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E. Catafilos. F. Margen de la hoja.

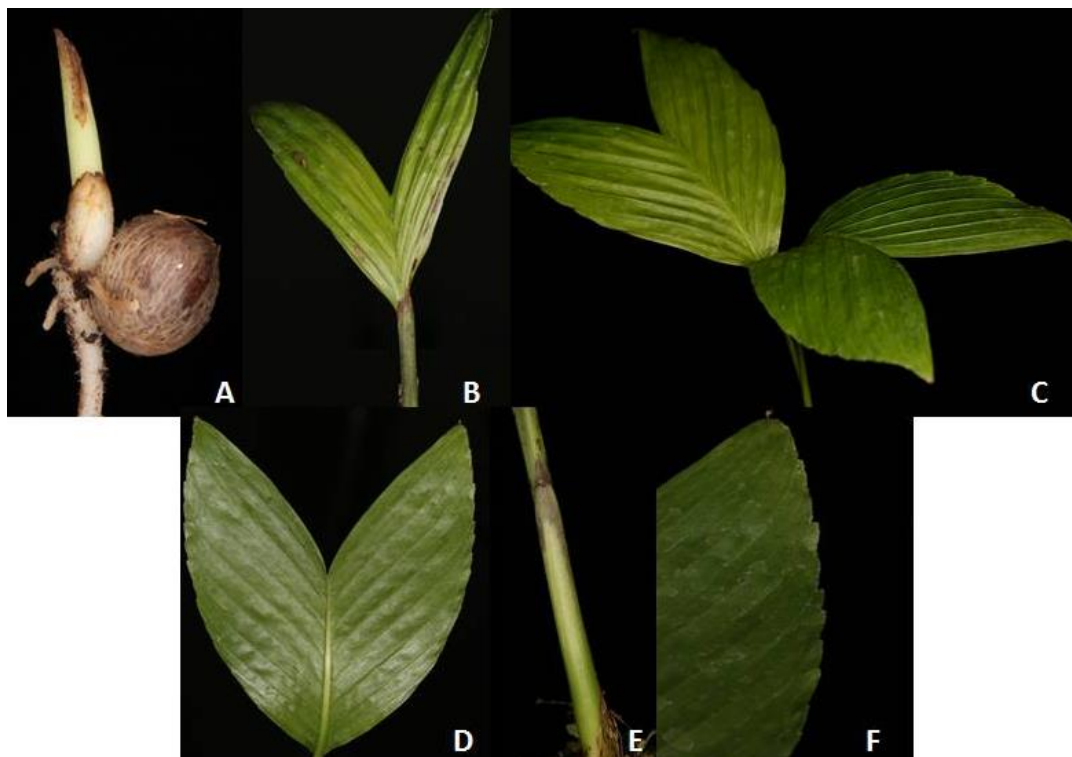


Figura 11. *Chamaedorea pinnatifrons*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E. Tallo. F. Margen de la hoja.

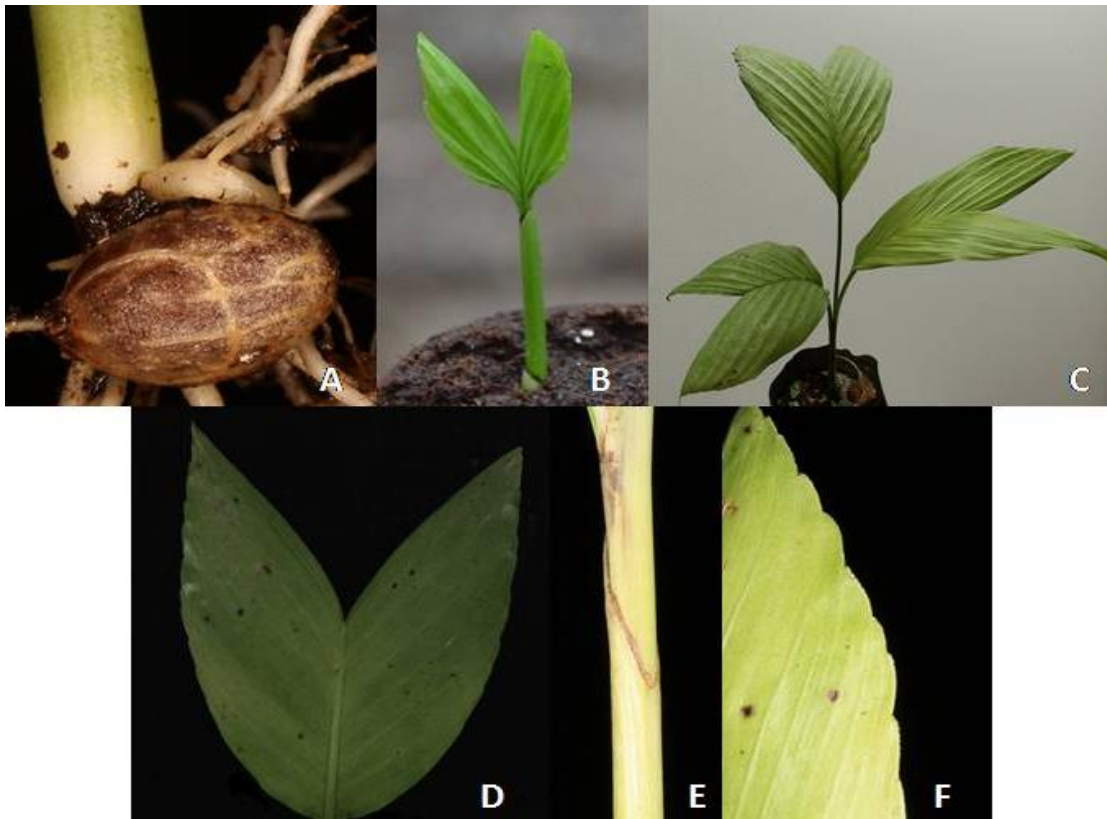


Figura 12. *Chamaedorea tepejilote*. A. Semilla. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Envés de la hoja. E. Catafilos. F. Margen de la hoja.

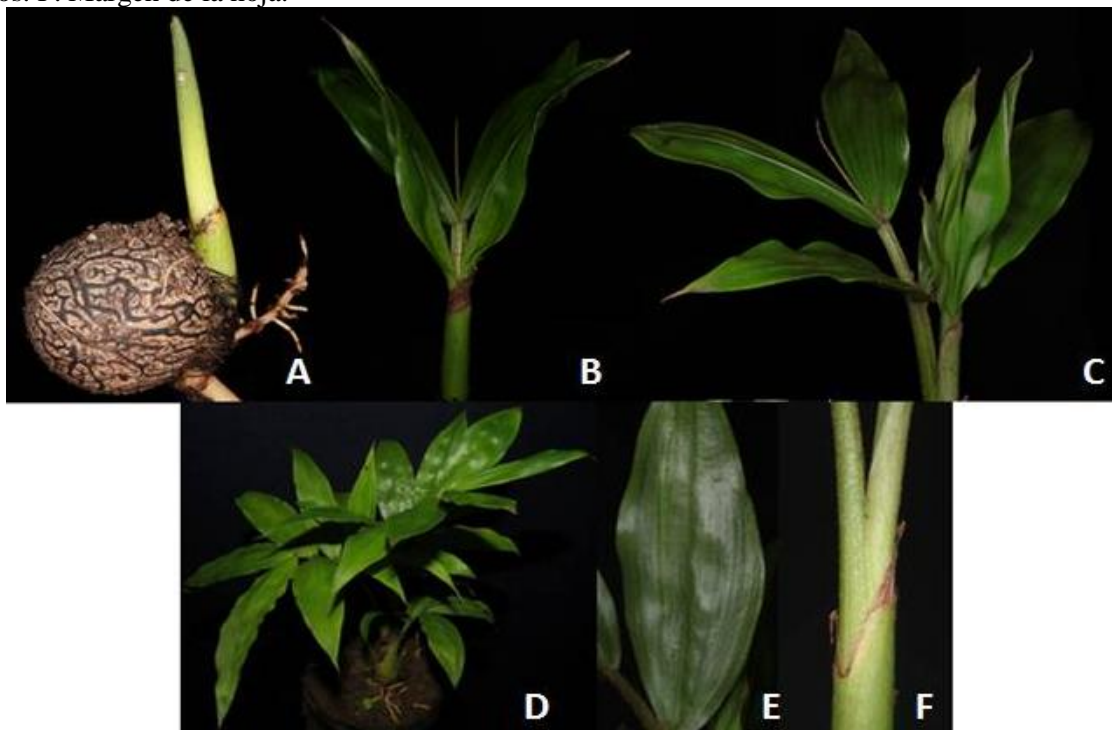


Figura 13. *Desmoncus moorei*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas. E. Envés del foliolo. F. Tallo y pecíolo.



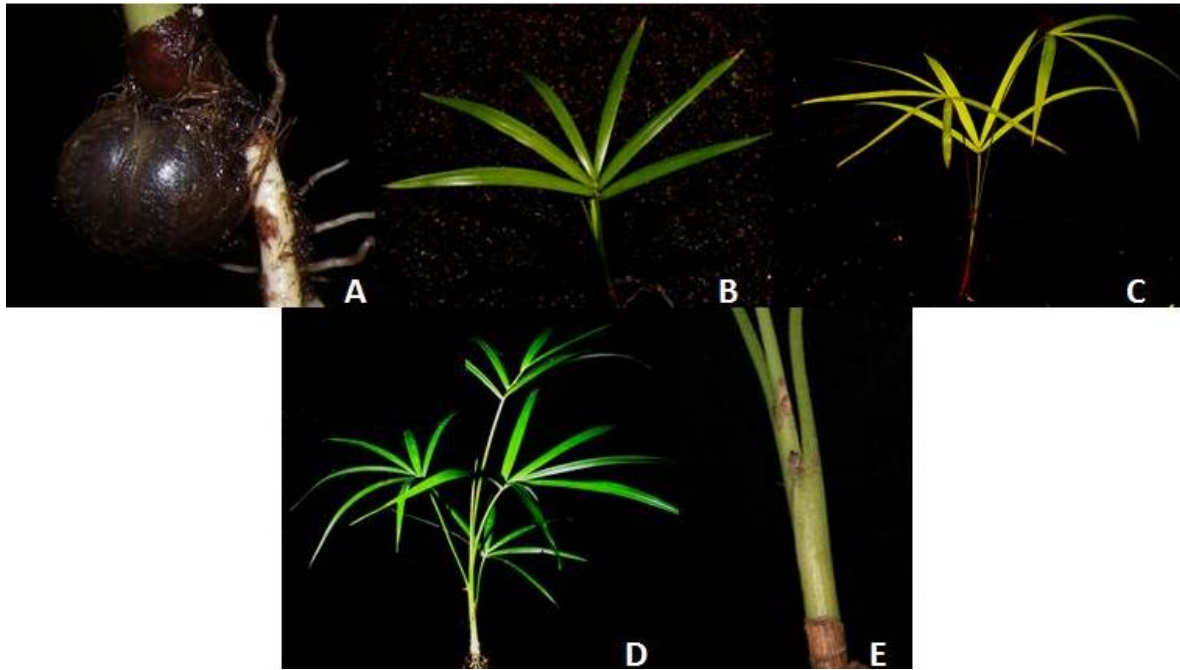


Figura 14. *Euterpe precatória*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas E. Tallo.

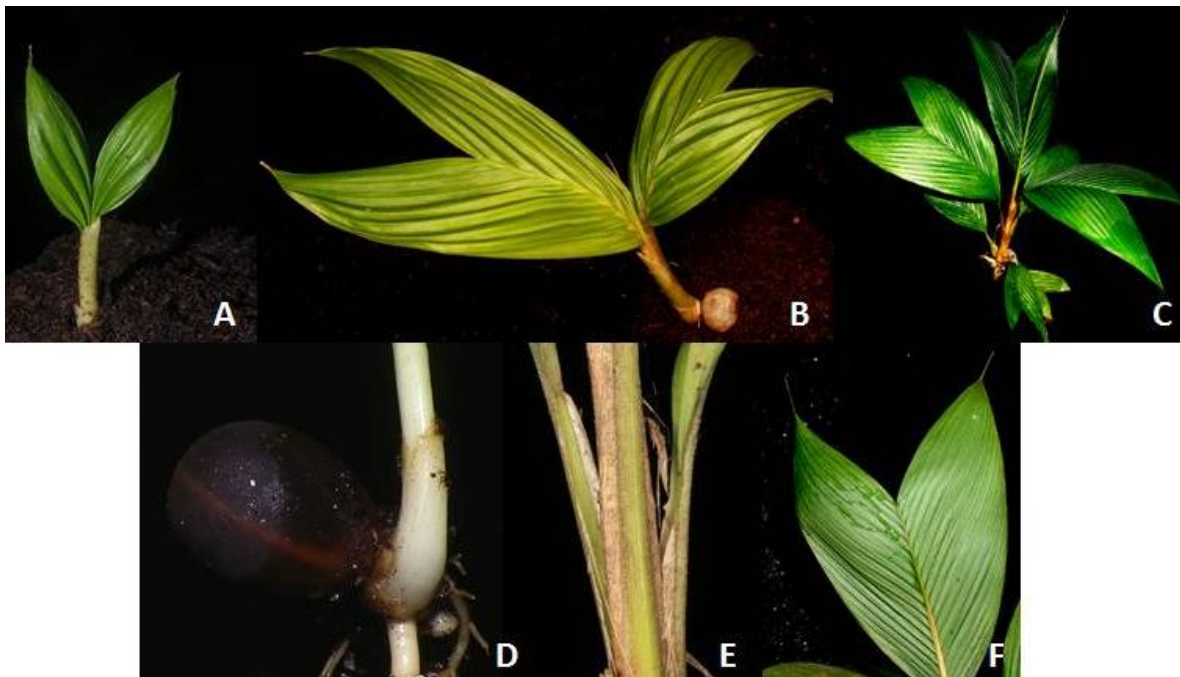


Figura 15. *Geonoma congesta*. A-C. Tres estadios de las plántulas. D. Semilla. E. Tallo. F. Envés de la hoja.

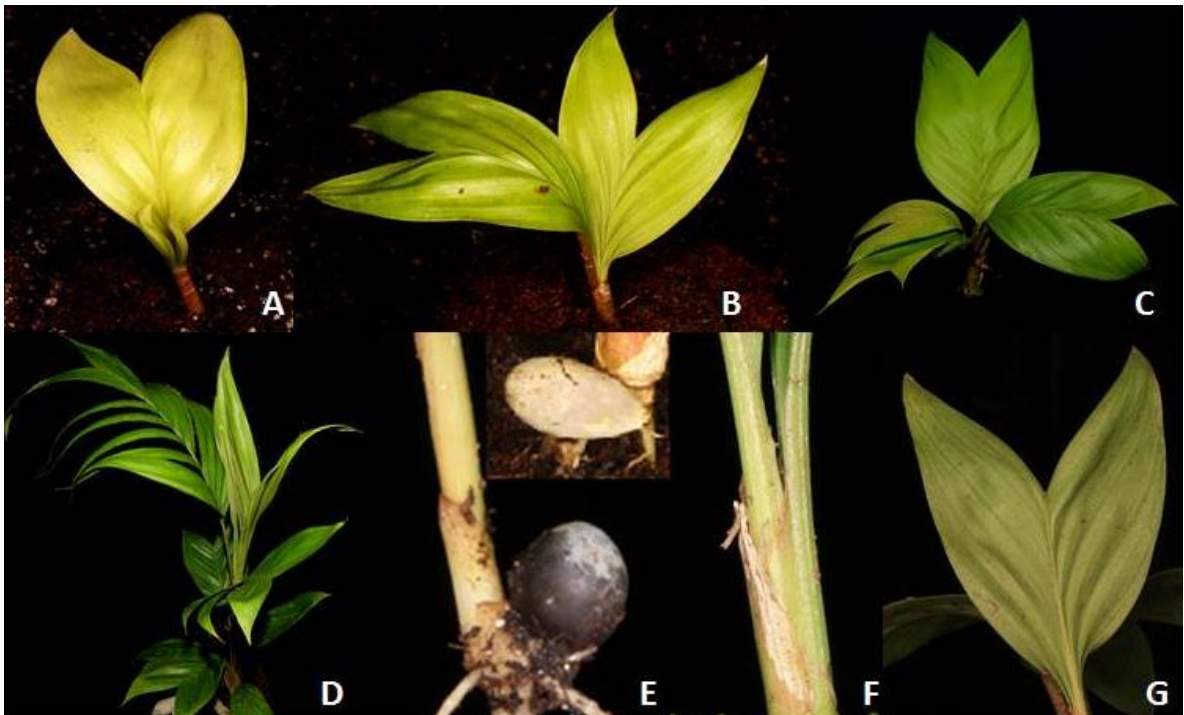


Figura 16. *Geonoma cuneata*. A-D. Cuatro estadios de las plántulas (D. corresponde a *G. c.* subsp. *procumbens*). E. Semillas y catafilos. F. Tallo. G. Envés de la hoja.

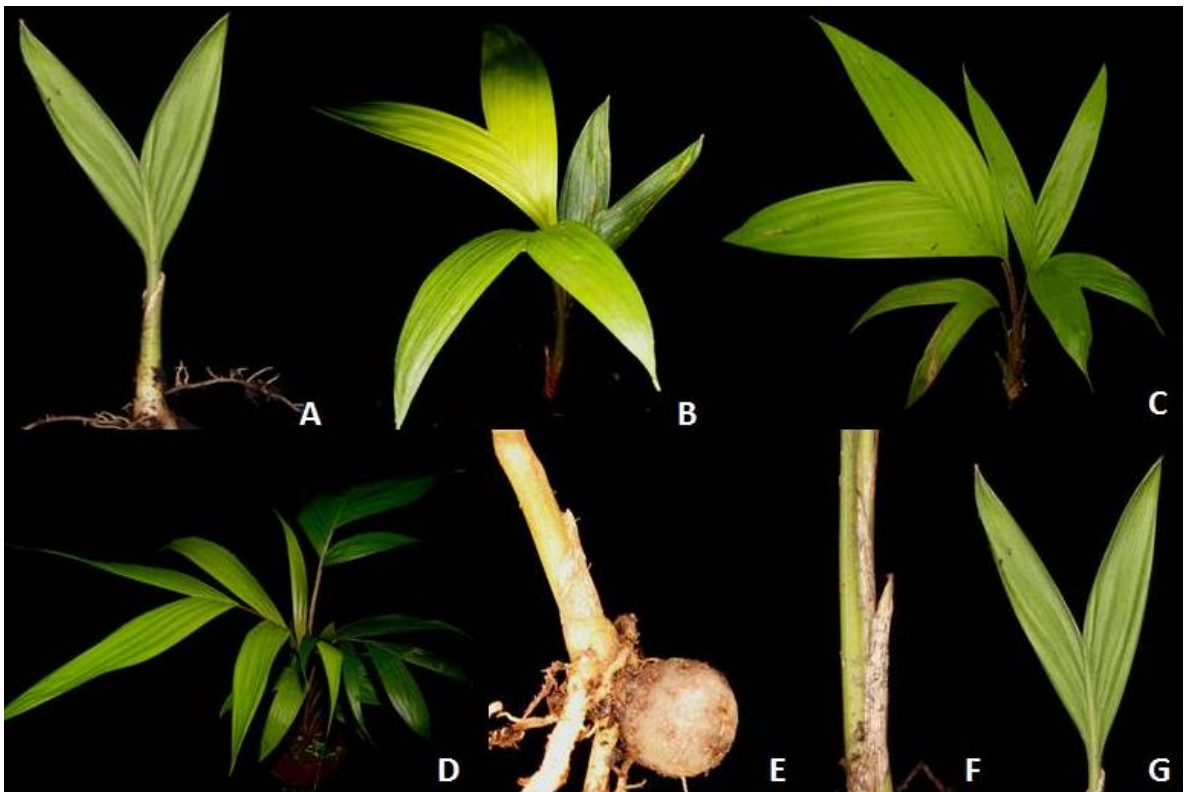


Figura 17. *Geonoma deversa*. A-D. Cuatro estadios de las plántulas. E. Semilla. F. Tallo. G. Envés de la hoja.



Figura 18. *Geonoma interrupta*. A-C. Tres estadios de las plántulas. D. Semilla. E. Catafilos, nótese también tallos múltiples. F. Envés de la hoja.

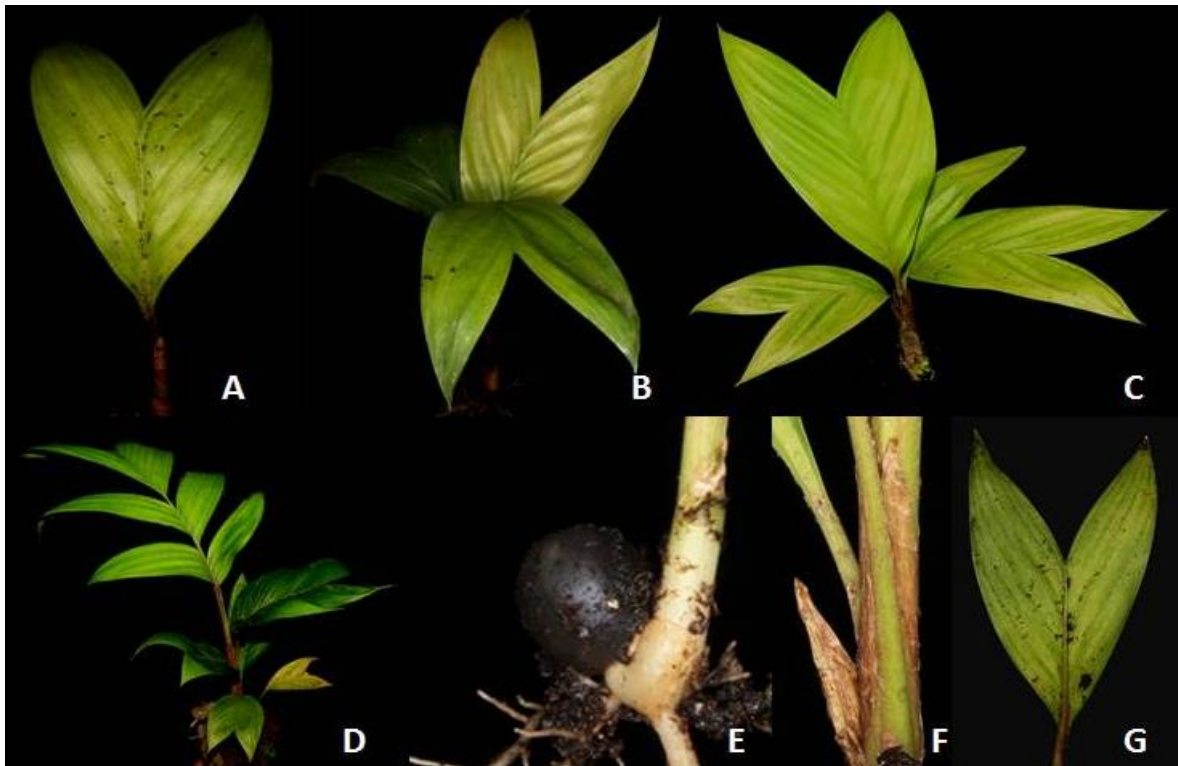


Figura 19. *Geonoma longevaginata*. A-D. Cuatro estadios de las plántulas. E. Semilla. F. Tallo. G. Envés de la hoja.

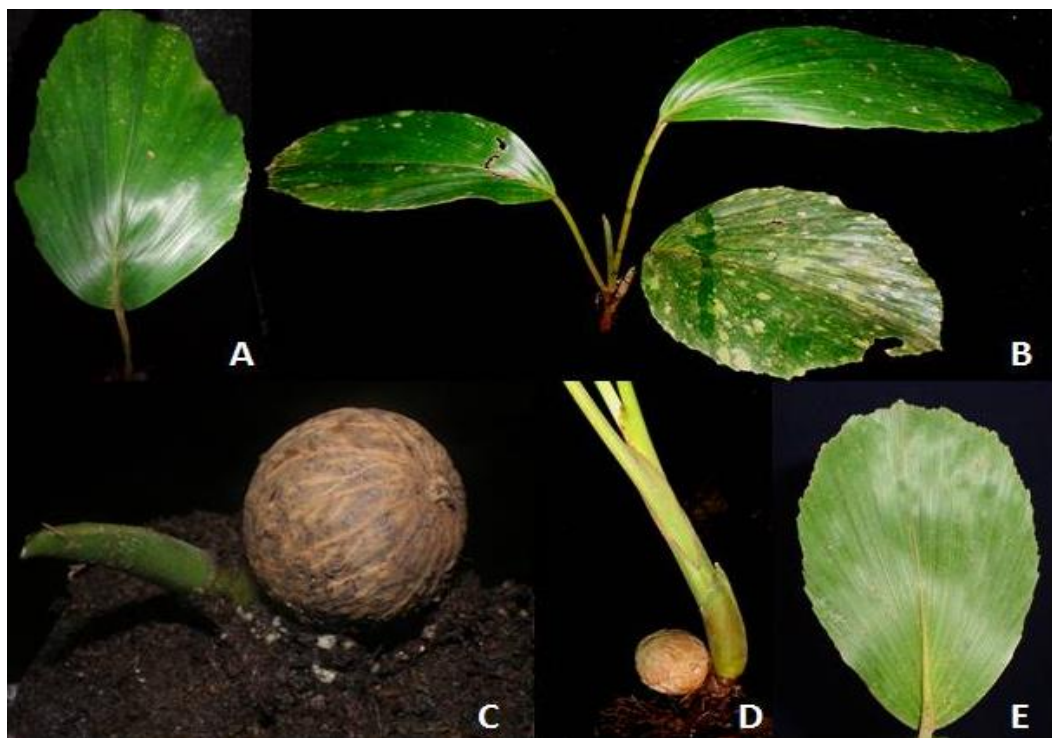


Figura 20. *Iriartea deltoidea*. A-B. Dos estadios de las plántulas. C. Semilla. D. Catafilos y tallo. E. Envés de la hoja.

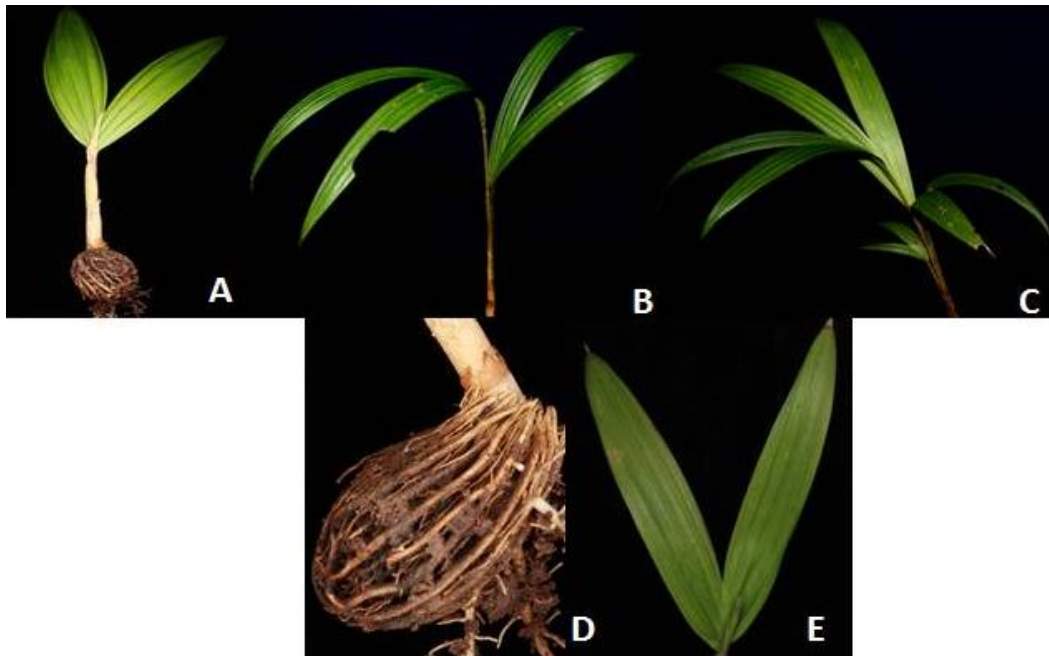


Figura 21. *Pholidostachys pulchra*. A-C. Tres estadios de las plántulas. D. Semilla. E. Envés de la hoja.



Figura 22. *Prestoea decurrens*. A-C. Tres estadios de las plántulas. D. Semilla.



Figura 23. *Reinhardtia gracilis*. A-D. Cuatro estadios de las plántulas. E. Semilla.

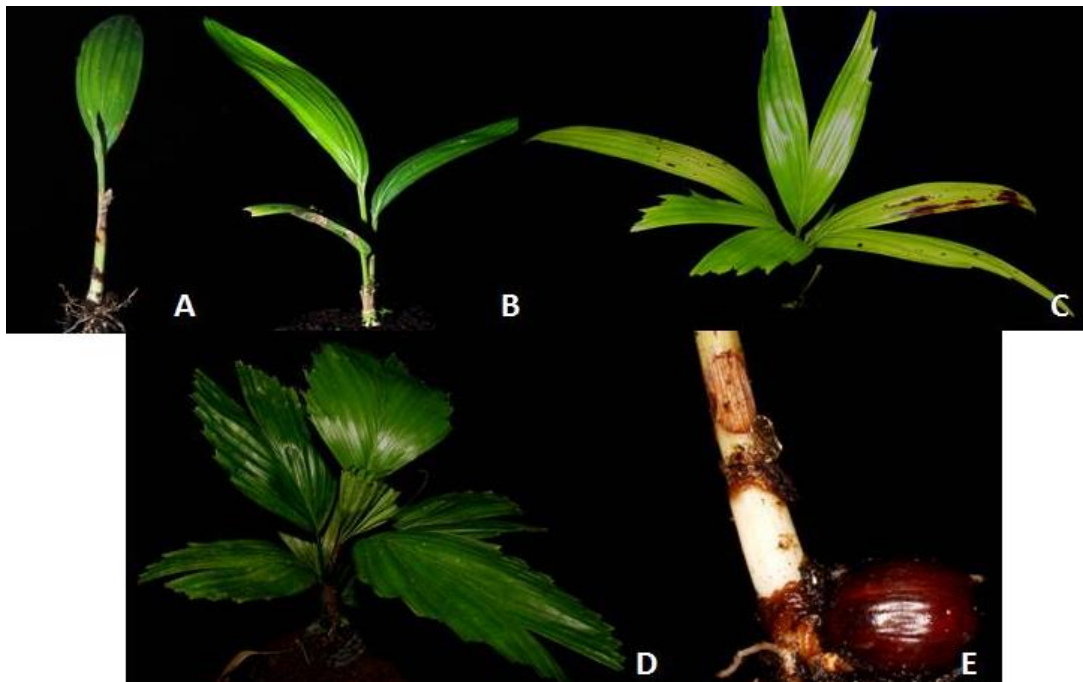


Figura 24. *Reinhardtia simplex*. A-D. Cuatro estadios de las plántulas. E. Semilla.

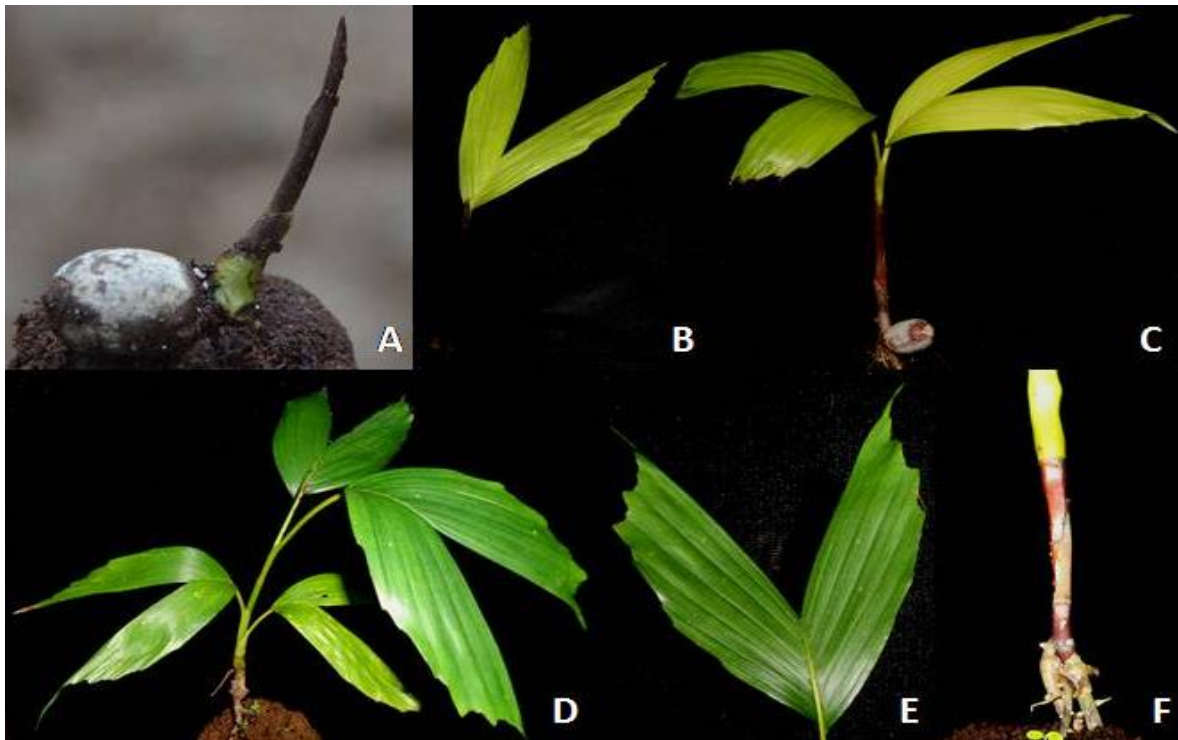


Figura 25. *Socratea exorrhiza*. A. Semilla. B-D. Tres estadios de las plántulas. E. Envés de la hoja. F. Raíces fúlcreas.

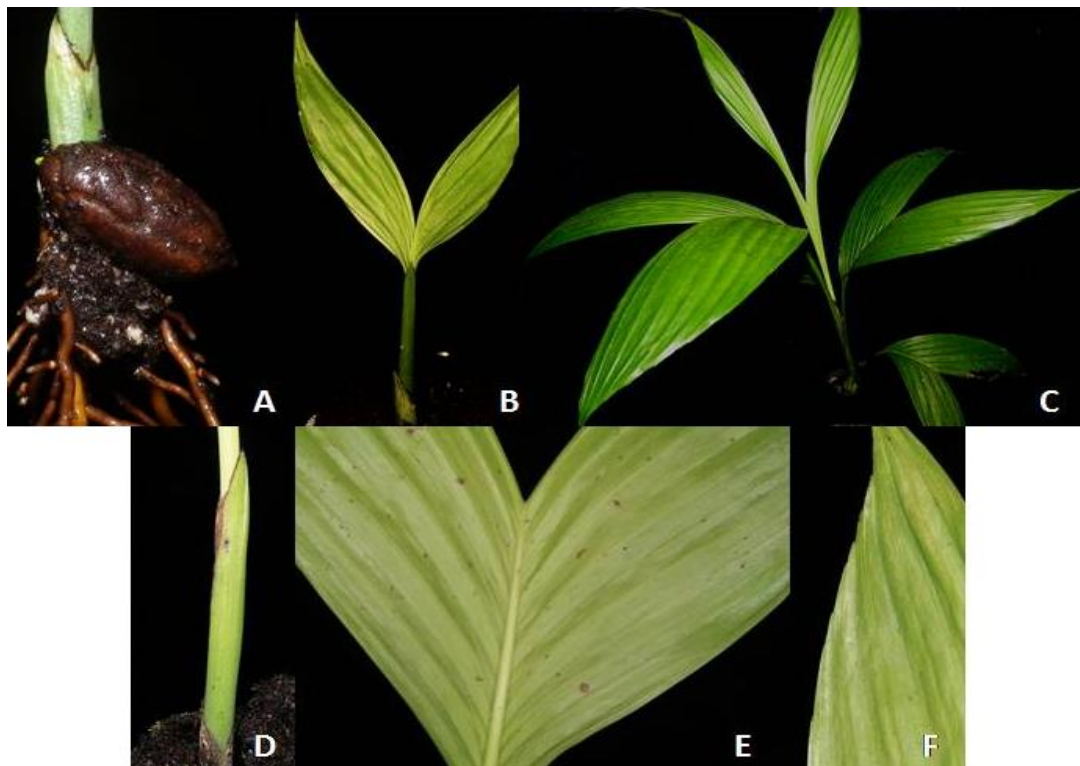


Figura 26. *Synechanthus warscewiczianus*. A. Semilla y catafilo. B-C. Dos estadios de las plántulas. D. Tallo. E-F. Envés y margen de la hoja.



Figura 27. *Welfia regia*. A-C. Tres estadios de las plántulas. D. Semilla y catafilos. E. Tallo. F. Envés de la hoja.