

LAS PLÁNTULAS DE ÁRBOLES Y PALMAS DE LA PENÍNSULA DE OSA

Juan Manuel Ley López
&
Eduardo Chacón Madrigal



LAS PLÁNTULAS DE ÁRBOLES Y PALMAS DE LA PENÍNSULA DE OSA

Juan Manuel Ley López
&
Eduardo Chacón Madrigal



582.16
L681p Ley López, Juan Manuel
Las Plántulas de árboles de la península de Osa / Juan Manuel Ley López, Eduardo Chacón Madrigal. – 1ª. ed. – San José, Costa Rica : Litografía e Imprenta LIL, 2017. 184 p. : il. ; 21 x 13 cm.

ISBN 978-9977-47-477-9

1. Árboles – Península de Osa (Guanacaste, Costa Rica).
2. Plántulas. 3. Semillas de árboles. I. Chacón Madrigal, Eduardo. II. Título.

Créditos:

La ilustración de la portada es de Darha Solano Ulate.
Las fotos de la contraportada son de Juan Manuel Ley.
"Plántula de *Ternstroemia multiovulata* Gómez-Laur., Q. Jiménez & N. Zamora, especie endémica de Costa Rica."

Impreso por: Litografía e Imprenta LIL, S.A.

- Hecho el depósito de ley.
- Derechos reservados. Se prohíbe su reproducción parcial o total.

Contenido

Contenido	3
INTRODUCCIÓN	9
Sitio de Estudio	11
¿Cómo usar esta guía?	12
AGRADECIMIENTOS	13
DEDICATORIA	14
ACHARIACEAE	15
<i>Mayna odorata</i> Aubl.	15
ANACARDIACEAE	15
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	16
<i>Spondias mombin</i> L.	16
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	17
ANNONACEAE	18
<i>Anaxagorea crassipetala</i> Hemsl.	18
<i>Duguetia confusa</i> Maas	19
<i>Guatteria amplifolia</i> Triana & Planch.	19
<i>Guatteria pudica</i> N. Zamora & Maas	20
<i>Klarobelia stipitata</i> Chatrou	20
APOCYNACEAE	21
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	21
<i>Lacmellea panamensis</i> (Woodson) Markgr.	21
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	22
ARECACEAE	22
<i>Bactris baileyana</i> H.E. Moore	24
<i>Neonicholsonia watsonii</i> Dammer	24
BIGNONIACEAE	26
<i>Amphitecna isthmica</i> (A.H. Gentry) A.H. Gentry	26
BURSERACEAE	27
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntz.	27
CAPPARACEAE	28
<i>Quadrella cynophallophora</i> L. (L.) Hutch.	28
CARYOCARACEAE	29

<i>Caryocar costaricense</i> Donn. Sm.	29
CELASTRACEAE	29
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	30
CHRYSOBALANACEAE	30
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	30
<i>Licania operculipetala</i> Standl. & L.O. Williams	31
CLUSIACEAE	31
<i>Clusia valerioi</i> Standl.	32
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	32
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	33
<i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hochr.	33
COMBRETACEAE	34
<i>Buchenavia costaricensis</i> Stace	34
<i>Terminalia cattapa</i> L.	35
ELAEOCARPACEAE	35
<i>Sloanea picapica</i> Standl.	35
EUPHORBIACEAE	36
<i>Croton schiedeana</i> Schltl.	37
FABACEAE	37
Subfamilia Caesalpiinoideae	37
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	38
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	39
<i>Peltogyne purpurea</i> Pittier	39
<i>Tachigali versicolor</i> Standl. & L.O. Williams	40
Subfamilia Mimosoideae	41
<i>Abarema macradenia</i> (Pittier) Barneby & J.W. Grimes	41
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	42
<i>Cojoba sp. B</i> (sensu Zamora 2010)	42
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	43
Subfamilia Papilionoideae	43
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	44
<i>Dussia macrophyllata</i> (Donn. Sm.) Harms	44
<i>Lonchocarpus ferrugineus</i> M. Sousa	45
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	45

<i>Ormosia subsimplex</i> Spruce ex Benth	46
HUMIRIACEAE	46
<i>Vantanea barbourii</i> Standl.	46
LAMIACEAE	47
<i>Vitex cooperi</i> Standl.	47
LAURACEAE	48
<i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Hemsl.	48
<i>Licaria misantlae</i> (Brandege) Kosterm.	49
<i>Ocotea mollifolia</i> Mez & Pittier	49
LECYTHIDACEAE	50
<i>Gustavia brachycarpa</i> Pittier	50
<i>Eschweilera biflora</i> S.A. Mori	50
MALVACEAE	51
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	52
<i>Mortonioidendron cauliflorum</i> Al. Rodr.	53
<i>Pachira sessilis</i> Benth.	53
<i>Quararibea asterolepis</i> Pittier	54
<i>Trichospermum galeottii</i> (Turcz.) Kosterm.	55
MELASTOMATACEAE	55
<i>Mouriri gleasoniana</i> Standl.	55
MELIACEAE	56
<i>Carapa nicaraguensis</i> C. DC.	57
<i>Cedrela odorata</i> L.	57
<i>Guarea chiricana</i> Standl.	58
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms.	58
<i>Guarea williamsii</i> C. DC.	59
MENISPERMACEAE	59
<i>Hyperbaena leptobotryosa</i> (Donn. Sm.) Standl.	59
MORACEAE	60
<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L.O. Williams	61
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	61
<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm.	62
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	63

<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	63
<i>Castilla tunu</i> Hemsl	64
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	64
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	65
<i>Ficus tonduzii</i> Stanl.....	65
<i>Perebea hispidula</i> Standl.	66
<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb.....	66
<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.....	67
MYRISTICACEAE	67
<i>Compsonera excelsa</i> A.C. Sm.	68
<i>Otoba novogranatensis</i> Moldenke	68
<i>Viola koschnyi</i> Warb.	69
<i>Viola macrocarpa</i> A.C. Sm.....	69
<i>Viola sp. A</i> (sensu Jiménez 2007)	70
MYRTACEAE	70
<i>Eugenia hammelii</i> Barrie	70
OCHNACEAE	71
<i>Ouratea osaensis</i> Whitef	71
OLACACEAE	71
<i>Heisteria concinna</i> Standl.....	72
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	72
PRIMULACEAE	72
<i>Ardisia dodgei</i> Standl.....	73
<i>Clavija costaricana</i> Pittier	73
<i>Parathesis acostensis</i> J.F. Morales	74
PROTEACEAE.....	74
<i>Roupala montana</i> Aubl.....	74
RUBIACEAE.....	75
<i>Chione venosa</i> (Sw.) Urb.	75
<i>Pentagonia tinajita</i> Seem.....	75
<i>Tocoyena pittieri</i> (Standl.) Standl.....	76
SALICACEAE.....	76
<i>Laetia povedae</i> N. Zamora, Aguilar & D. Santam.....	77
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	77

<i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana & Planch.....	78
SAPINDACEAE	78
<i>Cupania sp.*</i>	78
<i>Dilodendron costaricense</i> (Radlk.) A.H. Gentry & Steyerm.	79
SAPOTACEAE	79
<i>Chrysophyllum brenesii</i> Cronquist.....	81
<i>Manilkara staminodella</i> Gilly	81
<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre.....	82
<i>Pouteria chiricana</i> (Standl.) Baehni	82
<i>Pouteria juruana</i> K. Krause	82
<i>Pouteria spicata</i> J. F. Morales	83
<i>Pouteria subrotata</i> Cronquist.....	83
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.....	84
<i>Pouteria sp. G</i> (sensu Morales 2015)	84
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni.	84
THEACEAE	85
<i>Ternstroemia multiovulata</i> Gómez-Laur. Q. Jiménez & N. Zamora	85
TURNERACEAE	86
<i>Erblichia odorata</i> Seem.....	86
ULMACEAE	86
<i>Ampelocera macrocarpa</i> Forero & A.H. Gentry	86
URTICACEAE	87
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	87
VIOLACEAE.....	87
<i>Gloeospermum boreale</i> C.V. Morton.....	88
VOCHYSIACEAE	88
<i>Qualea sp. A</i> (sensu Morales 2015)	88
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.....	89
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	89
GLOSARIO	91
BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXO 1:	103
ÍNDICE	109
FIGURAS	115

Introducción

En las últimas décadas ha crecido el interés por la investigación, preservación y utilización de los recursos naturales a un nivel sin precedentes en la historia de la humanidad. En Costa Rica particularmente y gracias al aporte de instituciones como las universidades públicas (Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia, Instituto Tecnológico de Costa Rica), el Museo Nacional y el Instituto Nacional de la Biodiversidad (INBio), el interés por la diversidad creció al punto que la conocemos relativamente mejor que otros países megadiversos. Sin embargo, el alto riesgo de extinción en que se encuentran muchas especies y el poco conocimiento sobre la historia natural hacen urgente la investigación aplicada en el ámbito de la conservación.

Las plantas en general son un buen ejemplo de esto, actualmente sabemos que existen cerca de 11 mil especies de plantas en Costa Rica y es posible encontrar listados, claves, descripciones detalladas y publicaciones con material ilustrado de buena calidad incluso para áreas geográficas específicas. Sin embargo, para la mayoría de especies es poco lo que se ha hecho por conocer otros aspectos como su historia natural, ecología, reproducción, propagación o utilización. Al mismo tiempo las altas tasas de deforestación, sobreexplotación y pérdida de hábitat ponen en serio peligro su existencia y la posibilidad de conocerlas detalladamente y conservarlas.

Entre las acciones para favorecer la conservación de especies arbóreas están los proyectos de reforestación, sin embargo, la mayoría de estos se han basado en un conjunto reducido de especies, sobre todo aquellas con fines maderables, de rápido crecimiento, de fructificación abundante y con pocos problemas de desarrollo en viveros. Esto podría recuperar la cobertura forestal al largo plazo, no obstante poco beneficio podría traer para la diversidad o peor aún, hasta podría resultar perjudicial. En parte esto ha sucedido por el escaso conocimiento de las especies, el poco esfuerzo para reproducirlas y el poco entendimiento que se tiene acerca del valor de la diversidad y su papel en el funcionamiento de los ecosistemas.

Un ejemplo de la escasez de conocimiento es la poca información sobre las necesidades y los cambios morfológicos en las distintas etapas de desarrollo de los árboles. Un árbol, es una planta de tallo leñoso que se ramifica sobre el suelo y que típicamente vive durante un período de tiempo extenso, en algunos casos hasta cientos de años. Durante la vida un árbol pasa por varios estadios de desarrollo desde que germina hasta que empieza a reproducirse. El primer estado después de la germinación se conoce como plántula, el cual, es el estado más vulnerable y con frecuencia, una de las etapas más desconocidas. Una de las razones de este desconocimiento es que la plántula de una especie suele ser completamente diferente al árbol como adulto. Además, en muchas ocasiones, especies relacionadas tienen plántulas muy similares entre sí, lo que dificulta la identificación y por lo tanto obtener información específica.

Las plántulas influyen mucho en la dinámica del bosque, por ejemplo, son muy abundantes en el suelo, en donde son una fuente importante de alimento para muchos herbívoros. Además, participan activamente en el reciclaje y movimiento de nutrientes. El desarrollo de las raíces interviene en los procesos que determinan la formación de los suelos. La supervivencia de estas, determina como se van a estructurar las comunidades de bosque en el futuro. Sin embargo, la incapacidad de distinguir especies entre las plántulas dificulta entender completamente la dinámica del bosque, sobre todo en sitios con alta diversidad de árboles como la Península de Osa.

A pesar de su pequeña área, los bosques de la Península de Osa albergan alrededor de 700 especies arbóreas, muchas de estas muy raras y casi exclusivas de bosques maduros. La mayoría de estas especies han sido poco estudiadas y en algunos casos sólo se conoce su nombre y la descripción taxonómica. Como se mencionó anteriormente, uno de los aspectos menos estudiados son las plántulas. Parte de este desconocimiento es debido a la dificultad para identificar las especies en su estado de plántula, pues la mayoría de las descripciones de las especies están basadas en los estados adultos. Poder identificar las plántulas en el bosque nos permitiría conocer muchos aspectos de la ecología de los árboles así como de la estructuración de los bosques. Por su alta diversidad y endemismo la Península de Osa representa sin duda alguna uno de los mejores lugares para realizar un proyecto de descripción de las plántulas de los árboles.

El trabajo que se presenta aquí, se origina a partir de un proyecto de reforestación en los terrenos de la organización Conservación Osa (CO). Si bien el proyecto consistía en reproducir especies de árboles y transplantarlas, se aprovechó la oportunidad para utilizar la mayor cantidad de especies posibles y generar información de estas. El objetivo investigativo principal fue elaborar un documento que facilitara la identificación de las plántulas de las especies arbóreas y brindar datos preliminares sobre su propagación. Esto también sirve como el primer paso para la realización de muchos estudios sobre ecología vegetal y dinámica de poblaciones y facilita además la reproducción de muchas especies que son difíciles de obtener por métodos tradicionales.

Este trabajo está destinado principalmente a todas aquellas personas encargadas de dirigir los proyectos relacionados con el manejo, conservación y preservación de la flora. En gran parte la preservación de la diversidad del país, la verdadera riqueza y motor del desarrollo sostenible, deberá ser dirigida por los profesionales y encargados del manejo de los recursos naturales, quienes deben aprovechar las oportunidades que se presenten para realizar investigación sobre la ecología tropical. Esperamos que el trabajo aquí presentado contribuya con el inicio de estos objetivos.

Los autores

San José, Costa Rica. Julio 2016.

Sitio de Estudio

El origen de la mayoría de las plántulas utilizadas en este trabajo es en la Estación de Conservación Osa, específicamente en el sector de Piro en la Península de Osa (8°16'-8°55' N, 83° 4' -83°47' O, Fig. 1). Sin embargo, muchas observaciones de campo y fotografías fueron tomadas en otras partes de la Península de Osa y en la Región de Golfo Dulce, en donde la mayoría de las especies mencionadas también están presentes. Por lo tanto hacemos una descripción general de toda la Península de Osa y la Región de Golfo Dulce como sitio de estudio.

La región tiene un promedio de temperatura anual que va desde 22°C en las partes altas de las montañas a 27°C en las tierras bajas. Los patrones de precipitación son variados con valores entre 2800 y 5400 mm/año (Hijmans *et al.* 2005). La precipitación está distribuida durante todo el año, sin embargo hay una marcada estacionalidad con la mayor cantidad de lluvias entre abril y noviembre y una época relativamente seca entre diciembre y marzo.

La región se caracteriza por una alta riqueza de especies y relativamente alto endemismo (Benavides 2008). En total hay más de 2700 especies de plantas (Huber *et al.* 2008) de las cuales alrededor de 750 especies son árboles (Quesada *et al.* 1997). La región es reconocida por tener alta diversidad de palmas y árboles (Williams *et al.* 1996; BJORHOLM *et al.* 2005). Frecuentemente son descritas nuevas especies de árboles para la región a pesar de que ha sido botánicamente bien explorada (Aguilar *et al.* 2008 en adelante, Santamaría-Aguilar *et al.* 2014, Santamaría-Aguilar & Aguilar-Fernández, 2014, 2015). Se han reportado más de 150 especies endémicas, algunas de ellas conocidas de pocas colecciones (Benavides 2008). El endemismo es también reportado en otros grupos de organismos como las aves (Stiles & Skutch 2003, Sandoval & Chacón 2011).

En términos de composición de especies, la región tiene mayor afinidad con la flora de las tierras bajas de Sur América, especialmente con el noroeste de Sur América (Cornejo *et al.* 2012). En general, toda la región es un bosque tropical húmedo o muy húmedo aislado de otros sitios con este mismo tipo de bosque ya que limita hacia al norte con la Cordillera de Talamanca con cerros de más de 3000 msnm, hacia el este y el noreste en la vertiente pacífica con un bosque más estacional.

La región tiene una compleja historia geológica que data desde el Cretácico tardío (80 millones de años) hasta eventos más recientes en el Pleistoceno (2.5 Ma) y la actualidad, que han formado un mosaico de formas, relieves y elementos topográficos como montañas, llanuras, valles, terrazas, ríos, lagunas y terrenos anegados con diferente origen geológico (Malzer & Fiebig 2008, Scheucher *et al.* 2008). Se han descrito tres tipos de suelo en la región (Cleveland *et al.* 2003, Alvarado & Mata 2015). Oxisoles en las montañas empinadas, que son suelos viejos y altamente erosionados. Las montañas y colinas son dominadas por Ultisoles que fueron formados por basaltos marinos, altamente erosionados y pobres en fósforo. Las llanuras son dominadas por Inceptisoles que son formadas por depósitos aluviales del Cuaternario y son relativamente más ricos en fósforo que los Ultisoles (Cleveland *et al.* 2003).

¿Cómo usar esta guía?

Para identificar las plántulas de un sitio se requiere conocer la flora presente en ese lugar. Poseer una lista de las especies previamente reportadas y cultivarlas a partir de semilla en condiciones de vivero es obligatorio si se desea hacer una identificación certera. El sector de Piro, en la Península de Osa cumple con esas características, al momento se tienen registradas 322 especies arbóreas de las cuales se cultivaron 149, la mayoría de especies de etapas de sucesión avanzada o tolerantes a sombra.

Se debe acotar que la mayoría de las especies excluidas en este documento corresponden a: especies exóticas o raras en el sector de Piro, especies en las que no observamos frutos, especies que nunca germinaron durante el periodo de estudio o especies comunes pero exclusivas de bosque secundario. Estas últimas no fueron tomadas en cuenta porque no eran de interés en los proyectos de reforestación y suelen ser abundantes y fáciles de reproducir. Esto debe tomarse en cuenta a la hora de usar esta guía de identificación.

En este trabajo para cada familia se da una breve introducción en la cual se detalla el hábito de las especies y número registrado actualmente en la Península de Osa y en el sitio de estudio. Esto con el fin de tener una idea de la diversidad pues en familias grandes suele haber una gran similitud entre especies. Posteriormente para aquellas familias con varias especies germinadas se brindan datos generales sobre el aspecto de las plántulas y la forma de diferenciar entre ellas. Cuando aplica se dan detalles sobre su propagación u observaciones ecológicas generales. Finalmente, se da una breve descripción diagnóstica para especies que se fotografiaron pero que no se pudieron describir con detalle debido a que la plántula no se recolectó.

Para cada especie descrita brindamos fotos desde su germinación hasta el momento en que empiezan a manifestarse caracteres más similares a los usados en descripciones taxonómicas de los estados reproductivos y cuando necesario se muestran los detalles importantes para reconocerlas en el campo. Todas las fotografías utilizadas y adicionales se encontrarán en la página Web del Herbario Digital de Golfito (<http://hergol.biologia.ucr.ac.cr/>). El texto detalla los caracteres importantes para reconocer cada especie y luego se da énfasis en aquellos detalles importantes para la identificación y la comparación con otro grupo de especies con las que eventualmente son fáciles de confundir en el sitio. Las figuras 2 y 3 proporcionan una guía para que el lector reconozca algunos de los nombres de las partes de la plántula, tipo de germinación, las formas de las hojas y los tipos de venación mencionados. Las observaciones adicionales hacen referencia a datos observados en el campo o al método de propagación que se utilizó durante el proyecto de reforestación y que resultó más eficiente de aplicar en el sitio. También se agregan referencias relevantes sobre estudios sobre la germinación o plántulas de la especie.

Por último es importante mencionar que los datos acá brindados aplican más al sitio de estudio ya que puede existir una gran variabilidad en todos los aspectos relacionados con este trabajo en otros lugares. Así por ejemplo una especie como el lechoso, *Brosimum alicastrum*, fue muy escasa en el sitio y las semillas muy depredadas por la fauna por lo que su propagación fue difícil mientras que en zonas de Guanacaste las plántulas son muy abundantes bajo árboles adultos. De la misma forma aunque dentro de familias y especies ocurren caracteres compartidos también puede existir variabilidad intraespecífica, por lo tanto caracteres que acá son catalogados como diagnósticos puede que no lo sean en otra región geográfica (ver. p.ej. *Virola koschnyi*).

Agradecimientos

A nuestros familiares y amigos por el apoyo y preocupaciones durante nuestra estadía en el campo durante la realización de este trabajo. A Rafa Acuña por todos los comentarios y sugerencias que mejoraron sustancialmente el texto. A Conservación Osa y todo su personal por todas las facilidades brindadas. A la Universidad de Costa Rica y en especial a la Escuela de Biología por el apoyo logístico en el uso de laboratorio e invernaderos y por la formación académica transmitida. Este trabajo fue posible gracias a la beca Greg Gund Memorial Fellowships otorgada a JML y que financió el trabajo de JML y el trabajo de campo de ambos autores. El trabajo de ECM se financió a través del proyecto de investigación 111-B1-608 (Herbario Digital de Golfito) apoyado por la Escuela de Biología, la Vicerrectoría de Investigación y el Programa Institucional Osa-Golfo Dulce de la Universidad de Costa Rica. La publicación fue financiada mediante el programa de becas de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (ITTO, International Tropical Timber Organization) quién otorgó la beca a ECM.

Dedicatoria

Queremos dedicar este libro a Elmer Guillermo García, profesor de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, por sus enseñanzas y darnos la oportunidad de desarrollar nuestros proyectos relacionados con plantas. Entre muchas cosas, Elmer ha estudiado la germinación, las plántulas, la fenología y en general la ecología de los árboles del bosque seco de Costa Rica, su valioso trabajo ha sido también de inspiración para nosotros.

ACHARIACEAE

Una familia pequeña cuya taxonomía aún está en discusión, anteriormente clasificados en Flacourtiaceae. Nos limitamos a la descripción de la única especie reportada en el sitio: *Mayna odorata*. Las plántulas de *Carpotroche platyptera*, la otra especie de la Península de Osa, comparte varios de los caracteres acá descritos.

Mayna odorata Aubl.

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo 7.5 cm, epicótilo 1 cm de largo. Cotiledones ca. 2.6 cm de largo, orbiculares, cortamente peciolados (peciolo del cotiledón 1 mm de largo), glabros, borde entero, tri o penta nervados; venación acródroma basal; venas terciarias reticuladas. Tallo terete, liso, pubescente. Hojas simples, alternas, 4.7 x 1.2 cm, angostamente elípticas, glabras en el haz, dispersamente pilosas en el envés, en las venas principales y más denso en los tallos, base compleja a recta, venación broquidódroma, con las venas terciarias reticuladas, margen dentado-glandular, ápice agudo. Estípulas fimbriadas, ca. 2 mm de largo, pubescentes (Fig. 4).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones orbiculares, tri o penta nervados con las venas terciarias reticuladas, estípulas fimbriadas y hojas con margen dentado glandular. Varias especies poseen cotiledones orbiculares, entre estas es particularmente semejante a *Gloeospermum boreale* (Violaceae), la cual carece de venación reticulada en el envés de los cotiledones.

Observaciones adicionales: Los frutos al madurar son amarillos y dehiscentes, deben colectarse al poco tiempo de que se tornan amarillos ya que las semillas son rápidamente consumidas por la avifauna atraída por el arilo rojo. Es común observar regeneración bajo la planta. Estas plántulas toleran el traspaso del suelo a bolsas de almácigo.

ANACARDIACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos (en Costa Rica, CR), con 10 especies reportadas en la Península de Osa y 9 el sitio de estudio (Ver Anexo 1), tres de ellas introducidas: el marañón (*Anacardium occidentale*), el mango (*Mangifera indica*) y el yuplón (*Spondias dulcis*). Las plántulas de las especies que hemos observado de esta familia son muy variables lo que no permite una descripción sencilla a este nivel, sin embargo en términos generales la semejanza con los adultos es alta y la mayoría son fáciles de reconocer a especie.

El espavel, *Anacardium excelsum* no es común en el sitio, sin embargo en otras partes del país llega a ser frecuente en bosques ribereños, en donde la regeneración es alta. Sus plántulas tienen germinación epigea y se reconocen por sus cotiledones de aprox. 2 cm, carnosos, con forma de cuerno a lanceolados y levemente fisurados, así como por las hojas relativamente grandes y decusadas.

Spondias radlkoferi es común en los bosques secundarios, pero no fue considerado en este estudio, lo cuál debe ser tomado en cuenta a la hora de identificar el jobo (*Spondias mombin*) que es muy común y similar al primero. El mango (*Mangifera indica*) que es cultivado, tiene alta regeneración bajo las plantaciones pero nunca se observó dentro del bosque. Algunas especies pueden ser fácilmente confundidas con otras de la familia Burseraceae (ver adelante).

***Astronium graveolens* Jacq.**

Ron Ron, Jobillo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Recién germinado el tallo relativamente corto (la longitud similar a la de las primeras hojas). Primeras hojas trifolioladas, opuestas, las siguientes imparipinnadas, alternas y conforme la planta crece aumentan inicialmente el tamaño y posteriormente el número de foliolos. Folíolos cortamente peciolados, opuestos, el terminal generalmente de mayor tamaño, base asimétrica, margen fuertemente dentado, con los dientes de diferentes longitudes (Fig. 5).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas trifolioladas con los márgenes aserrados. Podría confundirse con el jobo (*S. mombin*) el cual es más común, pero en este los restos del endocarpo permanece generalmente cerca de la planta, los cotiledones son lineares y los dientes de las hojas son involutos (apuntados hacia arriba).

Observaciones adicionales: *Astronium graveolens* es una de las especies más raras en Piro posiblemente por el alto valor de su madera la especie fue talada en el pasado. Esto se ve reflejado en la abundancia de las plántulas, las cuales no fueron observadas creciendo naturalmente en el sitio, ni tampoco bajo árboles observados en el lugar. Semillas obtenidas bajo un adulto tuvieron germinación menor al 10%. En condiciones de invernadero se reportan porcentajes de germinación de 85 a 90% (Soihet & Méndez 1998). Aparentemente las semillas pierden su viabilidad en el primer mes si no son almacenadas en condiciones controladas, aún así las semillas pierden su viabilidad casi por completo después de un año (Soihet & Méndez 1998).

***Spondias mombin* L.**

Jobo, Ciruelo

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Semillas oblongo-elipsoidales, relativamente grandes, ca. 2.5 cm. Hipocótilo recto, 6.5 cm. Cotiledones foliáceos, sésiles, glabros, lineares, ca. 4 x 0.5 cm, borde entero. Primer par de hojas compuestas, opuestas, las siguientes alternas, glabras. Folíolos ovoides, base convexa, venación secundaria pinnada, borde dentado, ápice recto. Tallo terete, estriado, glabro (Fig. 6).

Especies similares y diagnóstico: Los cotiledones son bastante particulares, hacen que las plántulas sean difíciles de confundir (sin embargo, ver la discusión de la familia). Recién germinada es fácil de reconocer ya que los restos del endocarpo se encuentran casi siempre junto a la planta donde permanecen por un tiempo prolongado. Al crecer tiene cierta semejanza con el ron ron (*A. graveolens*, ver anteriormente).

Observaciones adicionales: Es una plántula común, especialmente en las cercanías de los ríos donde la abundancia de los árboles es alta, aunque también pueden encontrarse en el bosque maduro, lejos de los árboles madre. Es una especie frecuente en bosques secundarios. Los frutos son una fuente importante de alimento para los animales, como monos, pizotes y murciélagos (Quesada *et al.* 1997); bajo tiendas de estos últimos pueden llegar a ser una de las semillas más comunes junto con *Calophyllum* spp. y *Licania operculipetala*. La propagación es sencilla, las semillas se pueden mantener en bolsas transparentes cerradas con humedad, donde las plantas sin necesidad de ser trasplantadas alcanzan buen desarrollo. Se han reportado porcentajes de germinación entre 9% y 90% (Sautu *et al.* 2006, Oyebamiji *et al.* 2014). Esta especie se propaga fácilmente por estaca, por lo que ha sido utilizada como seto vivo.

***Tapirira guianensis* Aubl.**

Cedro Dulce, Manteco

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo ca. 3.5 cm de largo. Cotiledones carnosos, peciolados, 1.2 x 0.5 cm, en forma de cuernos, elípticos, falcados, brevemente caducos. Las primeras dos hojas, simples, (sub) opuestas, 6 x 2.3 cm, elípticas, base convexa, venación pinnada, la primaria y secundaria evidente, broquidódroma, margen entero, ápice agudo a acuminado. Tallo terete, estriado, puberulento, café. Conforme crece se van formando hojas compuestas, las cuales varían en el número de foliolos, la cantidad de foliolos que aparecen por hoja es impredecible, hasta formar las hojas imparipinnadas típicas del adulto (Fig. 7).

Especies similares y diagnóstico: Los cotiledones son diagnósticos, al caer la plántula se reconoce por sus hojas con número variable de foliolos con la venación broquidódroma. Puede confundirse fácilmente con el muy común *Tetragastris panamensis* (Burseraceae), pero en este los cotiledones son verdes y ovalados y las hojas carecen de la venación broquidódroma de *T. guianensis*.

Observaciones adicionales: *Tapirira guianensis* llega a ser una de las plántulas más comunes en el sotobosque con densidades de hasta 20 plántulas por m² incluso lejos de los árboles. La regeneración bajo el árbol puede ser muy alta, aparentemente crece rápidamente bajo claros ya que en estos hemos observado una alta abundancia de plantas en distintos estadios. La germinación ocurre rápidamente y pueden observarse semillas germinando bajo árboles que aún están produciendo frutos por lo cual su propagación es sencilla. A pesar de

su abundancia, las plántulas no toleran el traspaso del suelo a condiciones de vivero, presentando alta mortalidad. Sautu *et al.* (2006) reportan porcentajes de germinación de 52.5 %.

ANNONACEAE

Una de las familias de árboles más diversas en la Península de Osa con 17 especies en el sitio de estudio, en su mayoría árboles pequeños pero también medianos y grandes. Las plántulas hasta ahora observadas de algunas de las especies con frutos apocárpicos poseen germinación epígea y tallo estriado. En términos generales las plántulas son semejantes a las plantas adultas, no obstante, en la mayoría de los casos son difíciles de reconocer por la ausencia de caracteres diagnósticos.

En este documento nos concentramos en las especies comúnmente observadas en el sitio. *Annona glabra* es rara y crece exclusivamente cerca de la costa donde la diversidad de especies no es muy alta. *Xylopia frutescens* posee hojas cubiertas con un indumento seríceo en el envés y crece en áreas semi-abiertas y bosques secundarios jóvenes donde la regeneración bajo algunos árboles puede llegar a ser alta, razón por la cual es fácil de identificar (Fig. 8). *Xylopia sericophylla* crece generalmente en el bosque maduro, igualmente posee un indumento seríceo blanquecino o ferrugíneo en el envés y las hojas son plegadas al brotar. *Unonopsis osae* es rara en bosque maduro, se distingue por su tallo estriado, hojas glaucas en el envés con venación pinnada y broquidódroma. *Annona papilionella*, *Desmopsis* spp. *Mosannonia costaricensis*, *Oxandra venezuelana* y *U. pittieri* son muy raras en el sitio de estudio.

La propagación en vivero para la mayoría de estas especies es complicada ya que aparte de la baja densidad de individuos la mayoría tiene una baja producción de frutos (*Desmopsis* spp., *M. costaricensis*), existen problemas de germinación o desarrollo en vivero (*Desmopsis* spp., *Duguetia confusa*, *U. osae*) y en los árboles grandes es frecuente que los frutos sean rápidamente consumidos por la fauna, lo que dificulta el conseguir semillas o plántulas en buen estado (*A. papilionella*, *Xylopia* spp.).

Anaxagorea crassipetala Hemsl.

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo 7 a 8.5 cm, recto. Cotiledones foliáceos, peciolados, 2 x 1.8 cm, orbiculares, glabros, borde inicialmente repando, luego entero. Venación actinódroma suprabasal. Tallo recto, terete, acanalado o estriado, en ocasiones con manchas negras y con densa pubescencia ferrugínea. Peciolos con pubescencia ferrugínea. Primeras hojas 2.5-3 x 0.7-0.9 cm, simples, alternas, elípticas, glabras a dispersamente furfuráceas, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, base recta, venación pinnada, broquidódroma, la vena central impresa en el haz, las secundarias distanciadas entre sí y las terciarias casi imperceptibles, borde entero, ápice agudo (Fig. 9).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce principalmente por la pubescencia ferrugínea del tallo y pecíolos. Por lo general, bajo árboles adultos, abundan individuos de distintos tamaños.

Observaciones adicionales: Al igual que los adultos, las plántulas de *A. crassipetala* son comunes en el suelo del bosque. Para su propagación y cuidado en vivero lo más sencillo es trasplantarlas directamente desde el suelo a bolsas de vivero. Las semillas también son fáciles de obtener a partir de individuos adultos debido a la alta producción de frutos y el periodo prolongado de fructificación.

Duguetia confusa Maas

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo estriado, terete, café claro, en ocasiones con lenticelas. Cotiledones foliáceos, 1.1 x 0.5 cm, rápidamente caducos, oblongo-lanceolados, ápice acuminado a obtuso. Primeras hojas creciendo muy cerca de los cotiledones, 3.5 x 1.5 cm, elípticas, glabras, sésiles a corto pecioladas, brillantes, venación pinnada, las venas terciarias reticuladas. La yema terminal ferrugínea (Fig. 10).

Especies similares y diagnóstico: Su hipocótilo estriado con hojas simples y alternas, la reconoce como Annonaceae. Entre estas se distingue por sus hojas con la venación terciaria reticulada, además al crecer aparecen en el envés de las hojas las escamas características de la especie. Puede ser algo similar a *A. crassipetala*, pero esta tiene cotiledones más grandes y circulares y los tallos y pecíolos ferrugíneos.

Observaciones adicionales: Los frutos se colectan una vez que adquieren un color rojo. *Duguetia confusa*, junto con otras especies de la familia (*Desmopsis* spp. y *Unonopsis* spp.) parecen presentar problemas al momento de germinar ya que luego de que el hipocótilo crece los cotiledones tienen problemas para emerger de la semilla. En estos casos la semilla cae con los cotiledones aún adentro, lo que puede derivar en la muerte de la planta, o más comúnmente en un desarrollo retardado. Es una especie de crecimiento lento.

Gutteria amplifolia Triana & Planch.

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo café, levemente estriado, cotiledones oblongo-lanceolados, alrededor de 1 cm de largo, sésiles o subsésiles, ápice muy levemente escotado, epicótilo verde. Hojas, simples, alternas, elípticas, glabras, cortamente pecioladas, el pecíolo levemente engrosado en la parte inferior, la primer hoja creciendo muy cerca de los cotiledones, base recta a atenuada, venación pinnada, broquidódroma, borde entero, ápice mucronado, envés glauco. Al crecer la venación fuertemente impresa (Fig. 11).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones oblongo-lanceolados y por sus hojas con la base atenuada, venación pinnada broquidódroma y ápice mucronado. Muy similar a *G. pudica*, pero esta última con hojas en un

inicio casi sésiles y pubescentes, con venación secundaria resaltada en las plantas de mayor tamaño.

Observaciones adicionales: Los frutos se recolectan una vez que toman una coloración púrpura. A pesar de ser una planta común con fructificación prolongada la obtención de frutos maduros no es sencilla pues estos se encuentran generalmente inmaduros en la planta. Llega a ser una plántula relativamente común en el suelo del bosque cuando hay árboles adultos cerca.

***Guatteria pudica* N. Zamora & Maas**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones oblongos, sésiles. Hojas simples, alternas, elípticas, inicialmente agrupadas, cortamente pecioladas, cubiertas con un indumento ferrugíneo piloso (como en las plantas adultas), especialmente al brotar, base atenuada, venación broquidódroma, fuertemente impresa en el haz (al crecer), vena media en ocasiones algo rojiza, margen entero (Fig. 12).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones oblongos, sésiles y hojas ferrugíneo pubescentes con la venación secundaria fuertemente impresa al crecer. Ver anteriormente *G. amplifolia*.

Observaciones adicionales: Esta es una especie endémica con potencial ornamental debido a su pequeño tamaño y llamativa fructificación, además parece crecer bien en áreas abiertas. Su propagación en vivero sigue las mismas características descritas para *G. amplifolia* y las anotaciones generales de la familia.

***Klarobelia stipitata* Chatrou**

Descripción: Germinación epígea, criptocotilar. Semilla 2.5-3 cm de largo, café oscuro. Cotiledones carnosos, peciolados, ovados. Tallo terete, con catafilos, rojizo al igual que las hojas nuevas. Pecíolos aprox. 2 mm. Primeras hojas saliendo aprox. a 10 cm de altura, simples, alternas, 4.0 x 0.8 cm, oblongo-ovadas a lanceoladas, base convexa, borde entero, ápice acuminado, brillantes y levemente verrucosas en el haz, con manchas dispersas moradas al brotar y dispersamente puberulento en el envés, la vena media impresa en el haz (Fig. 13).

Especies similares y diagnóstico: El color rojizo al germinar y las hojas con el envés morado al brotar la hacen una especie inconfundible. Adicionalmente posee la semilla más grande entre los miembros de la familia en el sitio.

Observaciones adicionales: Los frutos se tornan morados al madurar, antes de esto es común encontrar un buen número de frutos verdes abortados bajo el árbol. A diferencia del resto de miembros de la familia esta especie mostró germinación epígea y criptocotilar. Aunque infrecuente la germinación epígea criptocotilar está reportada en al menos otro miembro de la familia (Franceschini, 2004).

APOCYNACEAE

Una familia compuesta por hierbas, lianas, arbustos y árboles, con aproximadamente 30 especies en la Península de Osa, de las cuales cinco de árboles están reportadas en el sitio de estudio. En este documento incluimos cuatro de estas, las cuales guardan pocas semejanzas entre sí, adicionalmente la familia presenta una gran cantidad de lianas cuyas plántulas desconocemos. Por esta razón un estudio más detallado es requerido para poder describir a la familia con certeza a nivel de plántula en el sitio.

El Caretigre, *Aspidosperma myristicifolium* es muy raro en el sitio, sus plántulas poseen germinación epígea, cotiledones geoides, verde oscuros en el haz y verde claro en el envés, base cordada, margen entero y venación inconspicua. Sus hojas son desde un inicio simples, alternas, elípticas y glaucas en el envés, en ausencia de cotiledones es similar a una anonácea o a una miristicácea (Fig. 14).

***Aspidosperma spruceanum* Benth. ex Müll. Arg.**

Manglillo

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Semillas aladas, relativamente grandes, ca. 10 cm de diámetro, incluyendo el ala. Cotiledones carnosos, más o menos circulares, delgados, verdes (amarillentos antes de caer). Hojas simples, alternas, el primer par sub-opuesto, angostamente elípticas a oblongas, venación pinnada, con la vena media sobresaliente en ambas caras, las secundarias débilmente impresas, perpendiculares con la vena media y llegando al margen, este levemente sinuado, ápice acuminado. Savia blanca en tallo y hojas (Fig. 15).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su tamaño relativamente grande y hojas con la venación secundaria débilmente impresa y perpendicular a la vena media. Las semillas o restos de estas son comúnmente abundantes cerca de donde regeneran las plántulas. *Aspidosperma myristicifolium*, de semillas idénticas y plántulas con cotiledones muy similares difiere por sus hojas con el envés más o menos glauco y venación secundaria arqueada hacia ápice.

Observaciones adicionales: Esta especie, al igual que *A. myristicifolium* es de muy fácil propagación una vez encontrados los árboles fructificando. Esto debido a la alta cantidad de semillas (y en ocasiones frutos sin abrir) que se pueden encontrar bajo los árboles. En Panamá, en un estudio de plántulas de 104 especies, *A. spruceanum* mostró las hojas con mayor vida media (Kitajima *et al.* 2013). La plántula y su desarrollo fue estudiado por de Freitas *et al.* (2014).

***Lacmellea panamensis* (Woodson) Markgr.**

Lagartillo

Descripción: Germinación hipógea. Semilla ovoide (1.5 cm largo), amarillo claro, la testa dura. Epicótilo recto. Tallo terete, liso, con catafilos comúnmente

opuestos pero también sub-opuestos u alternos. Primeras hojas saliendo a 10.5 cm de altura, simples, opuestas, 3.5-4.8 x 0.9-1.3 cm, lanceoladas a ovado-lanceoladas u elíptico-oblongas, pecíolos cortos, (ca. 1-2 mm), base recta, venación broquidódroma, vena central impresa en el haz, secundarias arqueadas hacia el ápice, poco perceptibles, terciarias inconspicuas, margen entero, ápice acuminado. Todas las partes con secreción lechosa (Fig. 16).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas opuestas, angosto lanceoladas, con la venación pinnada y las venas terciarias inconspicuas. Se puede confundir fácilmente con *Symphonia globulifera* (Clusiaceae), ambas relativamente comunes, pero esta última de hojas con las venas secundarias más evidentes y más o menos perpendiculares a la vena media.

Observaciones adicionales: Los frutos se pueden coleccionar una vez que se tornan amarillos. Bajo los árboles es común encontrar frutos, sin embargo, a pesar de tener apariencia saludable, la mayoría posee semillas podridas o abortadas, lo cual se detecta desde unos dos meses antes de la maduración. Durante la fructificación se encuentran en el suelo frutos con semillas viables, podridas o parasitadas las cuales presentan un punto negro a veces poco perceptible. Aún así llega a ser una plántula frecuente en el suelo del bosque. Las plántulas de esta especie parecen mostrar buena resistencia a condiciones de sequía (Engelbrecht & Kursar 2003).

***Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson**

Huevos de caballo

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, persistentes, acorazonados, glabros, ca. 3.0 x 2.5 cm, base cordada, más o menos decurrente en la inserción del tallo, 3-5 nervadas, ápice redondeado pero en ocasiones muy levemente retuso. Tallo terete, 1.5 mm de diámetro, liso a estriado, blanzuzco, glabro. Pecíolos unidos en la base formando un anillo inter-peciolar. Hojas simples, opuestas, las primeras ca. 6.0 x 1.7 cm, elípticas, envés glauco, base recta, venación pinnada, broquidódroma, las venas secundarias impresas en el haz, arqueadas hacia ápice, borde entero, ápice acuminado-falcado. Toda la plántula con látex (Fig. 17).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas opuestas, con el envés glauco y las venas secundarias fuertemente impresas y arqueadas hacia ápice.

Observaciones adicionales: Por la abundancia y baja estatura, es una especie de fácil propagación. Los frutos se recolectan cuando empieza la dehiscencia, lo cual se detecta fácilmente por el arilo anaranjado que cubre las semillas y por el tamaño del fruto. El arilo es muy apetecido por las aves, las cuales dispersan las semillas. McDiarmid *et al.* (1977) estudió la fructificación, dispersión y germinación.

ARECACEAE

Una familia compuesta por plantas con hábito arborescente o arbustivo, rara vez lianoide o herbáceo, con 44 especies en la Península de Osa de las cuales 19 están reportadas en el el sitio de estudio. Aunque variables, las plántulas de

la familia se reconocen a este nivel por las hojas bífidas, ensiformes, pinnadas o rara vez elíptico flabeladas. Estas se confunden sólo con algunos miembros de la familia Cyclanthaceae que frecuentemente son epífitas o trepadoras y con plántulas que inicialmente son diminutas o con Zamiaceae, representada en la Península sólo por *Zamia fairchildiana* y *Zamia obliqua*. No obstante, dada la alta diversidad, la distinción entre especies requiere observaciones detalladas. Caracteres importantes para la identificación son el tamaño y forma de las semillas, el largo del tallo, la forma de las hojas, la relación entre la longitud de la vena media y la lámina en las especies con hojas bífidas, la presencia u ausencia de púas y el hábitat que ocupan.

A grandes rasgos, las plántulas de *Asterogyne martiana* se reconocen por las hojas siempre bífidas, fuertemente impresas, más largas que anchas y tallo corto. *Chamaedorea tepejilote*, por las hojas bífidas, relativamente anchas comparado con su longitud y levemente crenadas a partir de la mitad distal de la lámina. *Cocos nucifera* y *Bactris major* crecen exclusivamente junto a la costa, la primera es inconfundible por los frutos de gran tamaño (pipas), la segunda por formar agrupaciones más o menos homogéneas y los tallos cubiertos por púas cortas (Fig. 18).

Astrocaryum alatum y *A. standleyanum* se reconocen por las púas aplanadas, el primero de semilla grande (ca. 5 cm) y rostrada (la de mayor tamaño entre las palmas del sitio, excluyendo *Cocos nucifera*), tallo densamente espinoso y hojas inicialmente bífidas, el segundo es inconfundible por sus hojas bífidas con el envés blanquecino, carácter únicamente compartido con *Cryosophila guagara* en la Península de Osa. En *C. guagara* las plántulas tienen hojas ensiformes a lanceoladas, aunque está ausente en el sitio de estudio está presente en otros lugares de la Península. *Reinhardtia simplex*, *Attalea buttyracea* (Fig. 19) y *Elaeis oleifera* (Fig. 20), son característicos por poseer hojas ensiformes a lanceoladas, el primero de ellos más pequeño (2 a 4 cm), los otros más altos. *Attalea buttyracea* crece en sitios abiertos y drenados como potreros mientras que *E. oleifera* crece en sitios anegados.

Socratea exorrhiza es fácil de reconocer por su semilla sub-globosa a ovoide, tallo relativamente largo y hojas profundamente bífidas con el margen evidentemente crenado cerca de los ápices. *Synechanthus warsewiczianus* se reconoce por su semilla café estriada, raíces café y hojas bífidas con el margen levemente crenado, es fácilmente confundible con *Chamaedorea* pero este género posee semillas más pequeñas y blanquecinas, adicionalmente es raro en el sitio. *Geonoma interrupta* se reconoce por las hojas profundamente bífidas, carácter que comparte en el sitio únicamente con *B. baileyana* (ver adelante) la cual es esparcidamente espinosa (vs inerme) (ver cuadro 1).

Geonoma deversa y *G. cuneata* representan dos especies difíciles de diferenciar. Los adultos de ambas son variables vegetativamente lo que ha permitido reconocer distintas subespecies a lo largo de su ámbito de distribución. Las plántulas de *G. cuneata* del sitio carecen de caracteres diagnósticos que permitan identificarlas en el campo, poseen catafilos, tallo y pecíolos cortos y hojas inicialmente bífidas y

lisas. Estas mismas características presenta *G. deversa*, la cual se diferencia por sus hojas con una mayor profundidad bífida. *G. deversa* presenta dos subespecies las cuales llegan a crecer en microsimpatría (una junto a la otra en el lugar), *G. deversa* subsp. *peninsularis* no fue estudiada.

La Península de Osa es diversa en cuanto a especies de palmas, algunas de ellas bastante raras y en peligro como la endémica *Bactris scoparia*. Ley-López & Morales (2015) han recopilado información sobre plántulas de palmas en el Caribe de Costa Rica. El cuadro 1 resume algunas de las características de las especies presentes en la Península y que pueden servir guía para las identificar plántulas en el sitio.

Bactris baileyana H.E. Moore

Descripción: Germinación hipógea, semilla negra, rostrada. Catafilos, tallo y pecíolos más o menos cortos antes de la expansión de la lámina en la primera hoja (< 3 cm en conjunto). Lámina profundamente bífida, pecíolos ferrugíneo pubescentes (al menos al crecer), venación estriada con 3-5 nervios laterales, salientes en el haz, margen entero con púas esparcidas, estas muy pequeñas, color café (Fig. 21).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas profundamente bífidas, cubiertas esparcidamente con púas cortas en el margen de las hojas. Este último carácter es único entre las palmas del sitio, sin embargo en raras ocasiones individuos recién germinados pueden poseer los márgenes inermes, en cuyo caso se reconocen mejor por sus semillas negras rostradas características para la mayoría de especies del género *Bactris* (no así en *B. major*, la única otra especie nativa del género presente en el lugar).

Información adicional: Los frutos se pueden recolectar de la planta una vez que se tornan anaranjados. La germinación inicia 3 meses luego de sembradas las semillas.

Neonicholsonia watsonii Dammer

Descripción: Germinación hipógea. Semilla elipsoidal a obovoide, con la cara distal angosta. Catafilos y tallo relativamente cortos. Hojas pinnadas, inicialmente con cuatro foliolos, aumentando de tamaño y número de foliolos al crecer, ensiformes, brillantes en el haz y equidistantes (Fig. 22).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inmediatamente por sus hojas inicialmente pinnadas con pocos foliolos brillantes por hoja, carácter único entre las palmas del lugar. *Euterpe precatoria* (ausente en el sitio) posee un aspecto similar pero esta desarrolla en un inicio generalmente 6 foliolos por hoja, posee una semilla cilíndrica y el tallo, antes de la aparición de hojas, es de mayor tamaño.

Información adicional: Esta abundante especie en bosques maduros tanto en adulto como en plántulas, es de propagación sumamente sencilla. Esto debido a su fructificación abundante y prolongada y a los altos porcentajes de germinación. Los frutos se toman de la planta una vez que se tornan negros a morados.

Cuadro 1. Caracteres de las plántulas de palmas de las especies presentes en la Península de Osa. Abreviaturas: NA: no aplica, ND: Sin datos disponibles. Tipo de hojas: (Bi) Bífidas, (La) Lanceoladas (Pi) Pinnadas, (Or) Orbiculares. Venación: (P) Paralela (PP) Palmeado-Paralela. Forma de semilla: (El) Elipsoidal, (R) rostrada, (Es) Estérica, (Ov) Ovoide, (sG) subglobosa, (st) Estriado, (Ob) Oblongo. Referencias: [1] Henderson 2006 [2] Ley-López y Morales 2015.

Especie	Púas	Tipo Hojas	Long (cm)	Profundidad bífida en relación a longitud de lámina	Margen	Venación	Color envés	Venas en la primera hoja	Semilla Diam. (cm)	Forma de Semilla	Ref.
<i>Asterogyne maritima</i>		Bi	< 5	> 1/4	entero	P	verde	5	0.5-1	El	2
<i>Astrocaryum alatum</i>	si	Bi	> 15	< 1/2	entero	P	verde claro	ND	4-5	R	1,2
<i>Astrocaryum standleyanum</i>	si	La	> 10	< 1/2	entero	P	glauco	ND	> 4	R	1
<i>Attalea butyracea</i>		La	> 10	> 1/2	entero	PP	verde	> 6	2 x 3	El	
<i>Bactris baileyana</i>	si	Bi	< 5	< 1/2	entero	P	verde	3 a 5	ND	Es-Ov	
<i>Bactris major</i>	si	Bi	ND	> 1/2	entero	P	verde	ND	2-3	Es-EI	
<i>Chamaedorea tepjolote</i>		Bi	5-15	ca. 1/2	crenado	P	verde	6 a 8	ca. 1	El	2
<i>Cocos nucifera</i>		Bi	> 10	ca. 1/2	entero	P	verde	> 5	ca 10	Es	2
<i>Cryosophila guagara</i>		La	ND	NA	entero	PP	glauco	ND	1	Es	2
<i>Elaeis oleifera</i>		La	ND	NA	entero	PP	verde	ND	1	Es-EI	1
<i>Euterpe precatoria</i>		Pi	< 10	NA	entero	P	verde	4 a 6	< 1	Es	1,2
<i>Geonoma cuneata</i>		Bi	< 5	< 1/2	entero	P	verde	5 a 7	ca. 1	Es	2
<i>Geonoma deversa</i>		Bi	< 5	> 1/2	entero	P	verde	3 a 5	ca. 0.5	Es	2
<i>Geonoma interrupta</i>		Bi	< 10	> 1/2	entero	P	verde	2 a 4	ca. 0.5	Es	2
<i>Iriartea deltoidea</i>		Or	< 9	NA	eroso	PP	verde	> 5	< 2	Es-sG	1,2
<i>Neonicholsonia watsonii</i>		Pi	< 10	NA	entero	P	verde	4	> 1	Es	1
<i>Reinhardtia simplex</i>		La	< 10	NA	entero	P	verde claro	5 a 6	ca 1	Es	2
<i>Socratea exorrhiza</i>		Bi	> 10	> 1/2	eroso-aser.	P	verde	5 a 7	> 2	Ov-st	1,2
<i>Synechanthus warsewiczianus</i>		Bi	> 10	ca. 1/2	crenado	P	verde	6 a 8	1-2	El-st	2
<i>Welfia regia</i>		Bi	> 10	> 1/2	entero	P	verde	5 a 6	> 2	Ob-EI	1,2

BIGNONIACEAE

Una familia compuesta por hierbas, lianas, arbustos y árboles, con 36 especies en la Península de Osa, la mayoría de estas lianas y con 6 de árboles reportadas en el sitio de estudio. Debido a la alta diversidad, especialmente de lianas y a la ausencia en el sitio de un listado preliminar de estas, un estudio más detallado es requerido para identificar las especies con certeza. Varias especies de la familia se reconocen con facilidad por sus cotiledones reniformes, bilobulados, foliáceos, o menos frecuentemente carnosos. La germinación es epígea o hipógea y las hojas por lo general son inicialmente simples o trifolioladas y en la gran mayoría de los casos, opuestas.

Jacaranda copaia se reconoce fácilmente por sus cotiledones pequeños (3 mm), bilobados y hojas bipinnadas opuestas, inicialmente trifolioladas pero aumentando progresivamente el número de foliolos, los cuales poseen el margen aserrado (Fig. 23). Esta especie es muy abundante en bosques secundarios. *Tabebuia chrysantha*, también de cotiledones bilobulados, posee hojas opuestas, tardíamente simples y con el margen dentado. *Tabebuia rosea* y *Crescentia cujete* son plantados en ocasiones como ornamentales en el sitio, mientras que *Amphitecna latifolia* crece exclusivamente junto a la costa donde la diversidad arbórea es relativamente baja.

Amphitecna isthmica (A.H. Gentry) A.H. Gentry

Júcaro de montaña

Descripción: Germinación hipógea. Cotiledones carnosos, ca. 2 cm de largo, levemente bilobados, café (blancos con manchas rosadas apenas ocurrida la germinación), atravesados por un surco más o menos profundo a la mitad. Tallo inicialmente cilíndrico, tornándose cuadrangular al crecer, las partes jóvenes color verde, las maduras grises. Hojas en un inicio alternas y distanciadas, posteriormente (aprox. a partir la cuarta hoja) agrupadas, alternas a sub-opuestas. Aunque variables en la misma planta, la mayoría son elípticas a angostamente elípticas, corto pecioladas a sésiles, concoloras a levemente pálidas en el envés, los nervios secundarios unidos por una vena colectora, los terciarios levemente reticulados, ápice acuminado (Fig. 24).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie, muy rara en el sitio de estudio, se reconoce por sus cotiledones levemente reniformes y carnosos. Este carácter la hace sólo confundible con *Maripa nicaraguensis* (Convolvulaceae), de cotiledones de mayor tamaño y tallo más largo antes de la primera hoja, las cuales son claramente alternas. En ausencia de cotiledones es una especie muy difícil de reconocer, se distingue por la combinación de hojas agrupadas con tamaños y formas algo distintas.

Información adicional: La principal dificultad para propagar esta especie se centra en lo extremadamente rara que es en el sitio y la baja fructificación que

posee, no obstante cada fruto posee decenas de semillas las cuales germinan fácilmente a los pocos días de sembradas. Los frutos son verdes al madurar, por lo cual es importante estar atento a la fenología de la planta para poder observar los frutos y recolectarlos, de otra manera son desapercibidos. Pasada la fructificación es común ver una alta germinación bajo los árboles. Las plántulas, al menos recién germinadas, toleran el traspaso del suelo.

BURSERACEAE

Una familia compuesta por arbustos y árboles con 20 especies en la Península de Osa y 7 reportadas en el sitio de estudio. El género *Protium* es el más diverso en la familia con al menos 10 especies descritas presentes en la Península de Osa, sin embargo la taxonomía es confusa y puede haber especies crípticas, por esta razón no se incluyeron en el presente estudio. Aún así, las plántulas del género que hemos observado son fáciles de reconocer por sus pecíolos prontamente bitúmidos (no así en el primer par de hojas) y tallo más o menos alargado. El primer par de hojas es opuesto, las siguientes son alternas.

Es muy común que las especies presenten fructificación abundante, sin embargo, antes o inclusive durante la maduración, muchos frutos son abortados y caen al suelo con semillas huecas producto de parasitismo, lo que dificulta su propagación. *Bursera simaruba* se reconoce y es inconfundible por sus cotiledones foliáceos, profundamente trilobulados, opuestos y las primeras hojas simples, opuestas, ovadas, con el ápice acuminado. Además el tallo es exfoliante al crecer la planta.

Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntz

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones verdes, carnosos, sésiles, semiesféricos, la cara adaxial plana, la abaxial convexa, ápice mucronado, rápidamente caducos. Epicótilo alargado antes de la aparición de las hojas. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, elípticas, comúnmente rojizas al nacer, pecíolos bitúmidos (no así en el primer par), glabras, venación pinnada, los nervios terciarios reticulados, margen entero, ápice acuminado (Fig. 25).

Especies similares y diagnóstico: Al germinar se reconoce por sus cotiledones carnosos con el ápice puntiagudo y posteriormente por sus hojas con los pecíolos bitúmidos y los nervios terciarios reticulados. Las hojas se mantienen simples hasta que la planta alcanza tamaños relativamente grandes. En ausencia de cotiledones se confunde con facilidad con *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae), ambas muy comunes en el suelo del bosque, pero esta posee una vena colectora evidente y los nervios terciarios menos conspicuos. También podría semejar a una meliácea pero ninguna de las presentes en el sitio combina todos los caracteres antes mencionados.

Información adicional: Esta especie, común en el sitio y de fructificación abundante, presenta un alto porcentaje de parasitismo en los frutos. Desde antes de ocurrida la maduración se encuentran cerca de los árboles decenas de frutos en el

suelo sin semillas viables. Cuando ocurre el pico de maduración muchas semillas aparecen huecas en frutos completamente desarrollados. A pesar de esto es una plántula común en el suelo del bosque. Howe (1990) reporta una alta sobrevivencia de las semillas y una alta regeneración tanto bajo los árboles así como en heces de monos. El efecto del agua y los nutrientes sobre el crecimiento de las plántulas fue estudiado por Yavitt & Wright (2008). En Panamá se reporta que las plántulas son afectadas por el hongo *Botryosphaeria dothidea* (Gilbert & De Steven, 1996). También en Panamá, Engelbrecht *et al.* (2002) estudiaron el efecto de la sequía en un año del niño en la sobrevivencia de las plántulas de esta especie.

CAPPARACEAE

Una familia pequeña, representada en la Península de Osa por sólo ocho especies de las cuales seis son arbustos, de estos únicamente tres han sido observados en el sitio de estudio. Las dos especies que hemos sembrado del sitio (*Quadrella cynophallophora* y *Cappardastrum discolor*) se reconocen fácilmente por sus cotiledones foliáceos, más o menos acorazonados y relativamente grandes. Estas características también las hemos observado en *Presilianthus pittieri* (presente en la Península pero hasta ahora no cultivado) y en *Quadrella indica* (del bosque seco).

Quadrella cynophallophora L. (L.) Hutch.

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo ca. 6.6 cm, recto, terete, estriado, color café, glabro, claramente diferenciado del epicótilo, este cubierto de pelos peltados o escamas. Cotiledones foliáceos, 3.2 x 2.2 cm, persistentes, ampliamente ovados, verde oscuro en el haz, verde claro en el envés, cortamente peciolados, (ca. 1.5 mm), base redondeada a cordada, venación actinódroma suprabasal, los nervios secundarios mucho menos marcados que el central, borde crenado-ondulado, ápice convexo. Hojas plegadas al nacer, simples, alternas, elíptico lanceoladas, haz verrucoso y envés cubierto por un indumento denso de tricomas escamosos blanco-grisáceo, base cuneada a recta, venación pinnada pero poco evidente, borde entero, ápice acuminado (Fig. 26).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inmediatamente por sus cotiledones acorazonados y con el haz verde oscuro. Posteriormente por sus hojas con un indumento denso de tricomas escamosos en el envés. En el sitio es una especie inconfundible, *C. discolor* (muy rara en el sitio) posee cotiledones semejantes pero de mayor tamaño, más claros y con hojas elípticas.

Información adicional: Los frutos se colectan una vez que estos abren, lo cual es fácil de detectar por el largo tamaño de estos y el arilo anaranjado que recubre las semillas. Estas son consumidas rápidamente por aves por lo cual es importante buscar frutos donde se este iniciando la dehiscencia. Ray y Brown (1995) reportan que las semillas de esta especie no pueden ser almacenadas por largos periodos de tiempo y que las plántulas tiene mayor supervivencia en condiciones de sombra.

CARYOCARACEAE

Una familia pequeña, en Costa Rica compuesta únicamente por 2 especies de árboles de gran tamaño. En el sitio de estudio sólo se ha observado *Caryocar costaricense*, sin embargo la especie *Anthodiscus chocoensis*, que es muy rara, está reportada para sitios cercanos. Las plántulas de ambas especies son fáciles de reconocer desde el inicio por sus hojas trifolioladas, aserradas o crenuladas, en *C. costaricense* son opuestas (Fig. 27) y en *A. chocoensis* alternas (Fig. 28).

Caryocar costaricense Donn. Sm.

Ajo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Semillas cubiertas por un endocarpo espinoso. Cotiledones 20 x 7 mm, reniformes, carnosos, sésiles, persistentes. Hojas trifolioladas, opuestas, foliolos elípticos a obovados, base atenuada, generalmente asimétrica en los foliolos externos, venación pinnada, margen aserrado, ápice acuminado. Estípulas interpeciolares, foliáceas, 7 a 10 mm (Fig. 27).

Especies similares y diagnóstico: Es inconfundible por sus hojas trifolioladas opuestas con margen aserrado, muy similar al adulto. En *A. chocoensis* las hojas son similares pero alternas. Al crecer aparecen las glándulas en la base de los peciólulos y en ocasiones las hojas de las plantas juveniles presentan una coloración roja.

Información adicional: La obtención de frutos es relativamente sencilla gracias a que algunos árboles producen gran cantidad. Uno de los autores (JMLL) consiguió más de 200 semillas bajo un árbol en una sola oportunidad. No obstante los patrones de germinación son sumamente irregulares, con semillas que permanecen viables hasta dos años después de realizada la siembra. En el vivero las semillas fueron depredadas por roedores y en el campo los frutos fueron depredados por lapas (*Ara macao*) y consumidos por monos araña (*Ateles geoffroyi*). Las plántulas producen varias raíces fibrosas sobre los cotiledones y pueden permanecer sin producir raíces dentro del endocarpo que recubre la semilla. Durante la germinación las semillas quedan unidas al tallo de forma persistente. En la Península de Osa Lobo *et al.* (2007) reportan una densidad de entre 0.3 y 4.5 plántulas por hectárea. En este mismo sitio Solís *et al.* (2009) estudiaron la fenología reproductiva, producción de frutos, germinación y demografía de las plántulas. Jiménez *et al.* (2002), brindan datos silviculturales de la especie.

CELASTRACEAE

Una familia pequeña, con seis especies en la Península de Osa y cuatro en el sitio de estudio, de estas nos limitamos a la descripción de la única arborea común en el sitio: *Cheiloclinium cognatum*. Desconocemos las plántulas de las otras tres especies arbóreas del lugar *Maytenus guyanensis*, *Crossopetalum*

omezii y *C. parviflorum*, sin embargo, estas son muy raras en el sitio y por tanto su regeneración es posiblemente muy escasa.

***Cheiloclinium cognatum* (Miers) A.C. Sm.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Tallo cuadrangular, algo alado. Estípulas triangulares. Hojas simples, opuestas, elípticas, el primer par saliendo a 3.5 cm de altura, glabras, subsésiles (pecíolos 1 mm), verde oscuro en el haz, (al inicio con manchas cafés) verde pálido en el envés, base decurrente, venación pinnada, los nervios secundarios arqueados hacia ápice, los terciarios reticulados, margen finamente dentado, ápice acuminado (Fig. 29).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por sus hojas con el margen finamente dentado y manchas café al brotar. Algo similar al muy raro *Ouratea osaensis* de germinación epígea y estípulas rojizas de mayor tamaño.

Información adicional: Los frutos se toman de la planta una vez que se tornan amarillos. La especie es difícil de propagar a partir de frutos ya que la fructificación suele ser muy baja y posiblemente rápidamente consumida por la fauna. No obstante, las plántulas son comunes en los bosques maduros del sitio, especialmente bajo los árboles y toleran el traspaso a vivero desde el suelo. Felgili (1995) proporciona algunos datos de mortalidad (1.8 % anual) y reclutamiento (aprox. 1 % anual) en árboles adultos en parcelas en bosques de galería en el centro de Brasil.

CHRYSOBALANACEAE

Una familia compuesta exclusivamente por árboles y arbustos, con 20 especies en la Península de Osa de las cuales cinco están reportadas en el sitio de estudio. Las plántulas que observamos poseen germinación hipógea, tallo alargado antes de la aparición de las primeras hojas, las cuales son inicialmente simples, alternas, en ocasiones con glándulas, frecuentemente poseen el envés glauco, estípulas evidentes y pubescencia. Una especie de *Licania* sin determinar tiene hojas de una coloración rojiza al nacer y pubescencia tomentosa denso-blanquecina (al menos en las hojas recién brotadas).

De otros sitios cultivamos a *Couepia polyandra*, *Licania arborea* y *Licania corniculata*, todas ellas fáciles de distinguir por sus hojas con el envés completamente blanco. Durante tres años tuvimos sembradas semillas de *Maranthes panamensis*, las cuales se mantuvieron viables pero no germinaron.

***Hirtella racemosa* Lam.**

Descripción: Semilla y cotiledones no observados. Tallo terete, pubescente. Hojas simples, alternas, dísticas, elípticas a oblongas, sésiles, venación broquidódroma, la vena media impresa en el envés, margen entero, ápice acuminado. Las estípulas lineares, café, evidentes. Todas las partes cubiertas por una pubescencia pilosa densa (Fig. 30).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus estípulas lineares evidentes y tallo y hojas con pubescencia densa, además por su similitud con la planta adulta.

Información adicional: Esta especie y otras del género que hemos visto, poseen un alto potencial ornamental, sin embargo son especies difíciles de propagar por la baja fructificación y la alta depredación de semillas. El material acá obtenido fue a partir de plántulas recién germinadas bajo un árbol, lugar donde también son muy escasas. Chapman (1989) reporta en el bosque seco de Costa Rica el consumo de los frutos por monos congo (*Alouatta palliata*), araña (*Ateles geoffroyi*) y capuchino (*Cebus capucinus*).

***Licania operculipetala* Standl. & L.O. Williams**

Descripción: Germinación hipógea, semilla esférica. Tallo terete, estriado, rojizo en los nudos, alargado, con catafilos triangulares. Las estípulas adnatas al pecíolo, ca. 3 mm de largo. Hojas, simples, alternas, elípticas a oblongas, brillantes y glabras en el haz, cubiertas por una red de pelos enmarañados lanosos en el envés, lo que le da una coloración glauca-amarillenta, con 6-8 glándulas en el envés evidentes a lo largo de la lámina, entre la vena media y margen, pero que desaparecen o se hacen inconspicuas en hojas de plantas más maduras, base recta, venación broquidódroma, los nervios terciarios reticulados, margen ondulado a entero, ápice acuminado (Fig. 31).

Especies similares y diagnóstico: La hojas con el envés blanco y glándulas circulares cerca del margen al brotar la hacen una plántula inconfundible.

Información adicional: Esta especie es muy rara dentro del bosque siendo más frecuente en las cercanías de la costa donde sus plántulas aparecen esporádicamente. Los frutos junto con los de *Spondias mombin* y *Calophyllum* spp. son consumidos por murciélagos y bajo los comederos de estos puede observarse una gran cantidad de semillas y plántulas, siendo esta la forma más sencilla para obtener semillas. En La Península de Osa los frutos están reportados como una fuente de alimento muy importante para chanchos de monte (*Tayassu pecari*), especialmente en épocas del año donde hay escasez de frutos en el bosque (Altrichter *et al.* 2001).

CLUSIACEAE

Una familia compuesta principalmente por árboles y arbustos muchos de ellos hemiepífitos (*Clusia* spp), con 27 especies en la Península de Osa, de las cuales ocho están reportadas en el sitio de estudio. Las plántulas de la familia que observamos se reconocen con facilidad por las mismas características que los adultos, hojas simples, opuestas, con margen entero y látex amarillo o blanco. No obstante la identificación a nivel específico e inclusive genérico puede ser complicada dada las semejanzas entre los individuos. En el sitio hay pocas especies, pero en otros lugares un estudio previo es necesario para una correcta identificación. *Calophyllum longifolium* presenta germinación hipógea, semilla esférica y tallo alargado antes de la aparición de las hojas, las cuales son siempre opuestas con la nervadura secundaria penninervada.

***Clusia valerioi* Standl.**

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Cotiledones ovados a orbiculares (ca. 0.5 cm), margen entero a levemente ondulado, ápice levemente retuso. Hojas simples, opuestas, decusadas, elípticas, venación inconspicua. Al crecer desarrolla las raíces fúlcreas típicas del género. Aunque de hábito epífita incluimos esta especie por ser relativamente frecuente en el sitio (Fig. 32).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por los caracteres del género *Clusia* (hojas simples, opuestas con venación inconspicua y hábito frecuentemente epífita). Distinguir las plántulas a nivel de especie en este género puede llegar a ser complicado, sin embargo, en el lugar es la especie más común. *Clusia rosea* también está reportada para el sitio, sin embargo, es rara y crece principalmente en las cercanías de la costa.

Información adicional: Las especies del género *Clusia* son, en términos generales, fáciles de propagar. Esto debido a su fructificación comúnmente abundante y con numerosas semillas por fruto. Las semillas se pueden colocar directamente en tierra como sustrato con porcentajes de germinación altos. A pesar de su hábito generalmente epífita, puede crecer bien directamente en el suelo, por lo que tiene un buen potencial ornamental. Aspectos de la biología reproductiva de *C. valerioi* fueron estudiados por Hochwallner *et al.* (2012), quienes reportan que las semillas son dispersadas principalmente por aves de la familia Thraupidae y que hay remoción de semillas por hormigas.

***Garcinia madruno* (Kunth) Hammel**

Jorco

Descripción: Germinación hipógea. La semilla elipsoidal, plana en el lado ventral. Tallo más o menos alargado antes de la aparición de las primeras hojas, con catafilos opuestos y evidentes. Hojas simples, opuestas, elípticas u obovadas, decusadas, base atenuada o redondeada, venación penninervada, el nervio medio sobresaliente en el envés y los terciarios reticulados, entremezclándose con los secundarios, margen entero, ápice variable, generalmente cortamente acuminado o redondeado (Fig. 33).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por sus hojas opuestas con la venación penninervia y por su parecido a la planta adulta. Es muy similar a *G. magnifolia* (ausente en el sitio de estudio) pero esta presenta hojas rojas al nacer. Su venación es similar a la de *Aspidosperma spruceanum* (Apocynaceae) pero esta posee hojas alternas. En la Península se han reportado otras tres especies más del género *Garcinia*, de las cuáles no conocemos las plántulas. La especie *Garcinia intermedia* es la más similar a *Garcinia madruno*.

Información adicional: Los frutos son comestibles, se toman del árbol una vez que adquieren una coloración amarilla. Es una especie de crecimiento lento pero tolera bastante la sombra.

***Symphonia globulifera* L. f.**

Cerillo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Tallo terete a aplanado, liso, verde, alargado antes de la aparición de las primeras hojas, con 4 a 6 pares de catafilos evidentes, sub-opuestos u opuestos y decusados, negros. Hojas, simples, opuestas, decusadas, elípticas u oblongas, pecioladas, los pecíolos con dos coléteres negros, base aguda, venación secundaria fina y paralela, a veces poco perceptible, unidas por una vena colectora cerca del margen, este entero a ondulado, ápice acuminado. Muy similar a la planta adulta (Fig. 34).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas opuestas, decusadas, con la venación secundaria fina, paralela y con una vena colectora cerca del margen. Esta venación es similar a la de *Aspidosperma spruceanum* (Apocynaceae) el cual posee hojas alternas. También fácil de confundir con *Lacmellea panamensis* (Apocynaceae) de venación secundaria poco evidente y con *Eugenia hammelii* (Myrtaceae), de hojas creciendo en un sólo plano, anchamente elípticas y con puntos translúcidos.

Información adicional: Riba-Hernández y Stoner (2005) reportan una destrucción masiva de las flores por monos araña (*Ateles geoffroyi*) lo que impide la fructificación en muchos de los árboles. Bras & Maury-Lechon (1986) estudiaron el almacenamiento y germinación de las semillas y reportan que estas pueden permanecer almacenadas hasta un año a no menos de 15 °C. Estos mismos autores mencionan que en el campo la germinación ocurre en menos de un mes. Sin embargo, Corbinea & Côme (1989) mencionan que las semillas son no dormantes y que si son almacenadas a menos de 20 °C van perdiendo la viabilidad, almacenadas a los 15 °C muere el embrión. Las plántulas son tolerantes a la sombra pero van requiriendo más luz conforme crecen.

***Tovomita longifolia* (Rich.) Hochr.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo recto. Tallo levemente cuadrangular o aplanado, estriado, con catafilos opuestos, de ca. 3 mm de largo. Hojas simples, opuestas, decusadas, elípticas, glabras o con una pubescencia furfurácea dispersa, los pecíolos fusionados en la parte basal, encerrando la yema, esta lanceolado-triangular, base recta, nervios secundarios arqueados hacia el ápice, poco evidentes, de mayor grosor en la base, los terciarios inconspicuos, margen entero a levemente involuto, ápice recto a convexo. Frecuentemente alternando entre pares de hojas grandes y pequeñas. Hojas con látex (Fig. 35).

Especies similares y diagnóstico: Entre las Clusiaceae del sitio se reconoce por sus pares de hojas frecuentemente de tamaños distintos (ver descripción), yema evidente y venas secundarias distanciadas y arqueadas hacia el ápice. Se asemeja a una *Clusia* pero estas son frecuentemente epífitas.

Información adicional: Esta es una especie de difícil propagación en el sitio por su fructificación relativamente baja y lo apetecido de los frutos por la fauna. Los frutos son dañados en el árbol posiblemente por loras y en el suelo las semillas suelen encontrarse depredadas e inviables.

COMBRETACEAE

Una familia compuesta por árboles y lianas, con 13 especies en la Península de Osa de las cuales siete especies de árboles han sido reportadas en el sitio de estudio. Las cuatro especies que hemos visto como plántulas poseen germinación epígea, cotiledones reniformes (o más o menos así), tallo al menos algo ferrugíneo tomentoso y hojas simples, alternas, creciendo más o menos agrupadas y en espiral. Por la forma de los cotiledones son relativamente sencillas de reconocer, sin embargo, también se pueden confundir con plántulas del género *Vochysia*, las cuales poseen hojas opuestas.

Junto con las características antes mencionadas *Terminalia oblonga* (Fig. 36) se reconoce por sus hojas elípticas, corto pecioladas, con una vena colectora cerca del margen, es muy similar a *Terminalia amazonia* la cual es por lo general ferrugíneo pubescente con los nervios terciarios más o menos perpendiculares a los secundarios. En tres ocasiones distintas sembramos semillas del muy escaso *Terminalia bucidoides*, que son muy abundantes bajo los árboles, sin embargo la gran mayoría presentan parasitismo que se evidencia por un hueco diminuto en las semilla. Las semillas sembradas nunca germinaron posiblemente porque estaban parasitadas. El mangle de playa, *Conocarpus erectus*, la otra especie del sitio, crece exclusivamente en la costa donde la diversidad de plántulas no es muy alta.

Buchenavia costaricensis Stace

Escobo

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo cilíndrico. Cotiledones reniformes, ca. 3.5 cm de largo, en ocasiones algo asimétricos, verde oscuro en el haz, verde claro en el envés, trinervados, las venas resaltadas en el envés, margen sinuado. Hojas simples, alternas, elípticas, pecíolo acanalado, algo pubescente, base atenuada a redondeada, venación broquidódroma, los nervios terciarios reticulados, margen levemente sinuado, ápice agudo (Fig. 37).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones reniformes y hojas con los pecíolos pubescentes y margen sinuado. Al crecer las hojas crecen agrupadas y se tornan obovadas. Es muy similar a *T. oblonga* y *T. amazonia* ambas de cotiledones de menor tamaño. *Terminalia amazonia* carece de la vena colectora y posee los nervios terciarios levemente perpendiculares a los secundarios. En *T. oblonga* la vena colectora se encuentra más cercana al margen. Cuando las semillas permanecen junto al árbol permiten diferenciar sin dificultad alguna la especie, ya que en *Terminalia* los frutos son alados (no así en *T. catappa*) y en *B. costaricensis* no. Ver también la introducción a la familia.

Información adicional: Los frutos al madurar toman una coloración amarilla, momento en que deben ser colectados directamente del árbol, los frutos verdes tomados del suelo generalmente están parasitados. La germinación inicia tras 40 días. Es una especie muy escasa. Esta especie, en base a caracteres ecológicos y socioeconómicos, se ha catalogado como altamente vulnerable (Valverde 2012).

Terminalia cattapa L.

Almendo de playa

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Tallo exfoliante. Cotiledones reniformes, relativamente grandes, 3-3.5 x 5-6 cm, base cordada, venación actinódroma basal, trinervados, ápice auriculado-redondeado. Hojas en un inicio agrupadas, elípticas u obovadas, glabras a verrucosas en el haz, el resto cubierto por una pubescencia ferrugínea, base recta, venación broquidódroma, el nervio medio sobresaliente en el envés, los terciarios reticulados, ápice acuminado (Fig. 38).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por el conjunto de caracteres antes citados y crecer exclusivamente en la playa, dónde hay muy poca diversidad de especies. Sin embargo, también es posible observar regeneración bajo árboles sembrados como ornamentales en sitios con alta exposición a la luz.

Información adicional: Los frutos son fuente de alimento importante de la lapa roja (*Ara macao*), las cuales pueden llegar a destruir una cantidad importante de los frutos en un árbol. Existen bastante información sobre la especie, Francis (1989) brinda un buen resumen incluyendo datos sobre su germinación y desarrollo de las plántulas.

ELAEOCARPACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos, con 17 especies reportadas en la Península de Osa de las cuales sólo dos han sido reportadas en el sitio de estudio. *Sloanea picapica* es rara en el sitio pero bajo sus árboles es común ver algo de regeneración, *S. terniflora* es extremadamente rara; bajo el único árbol que fructificó todas las semillas se encontraban podridas. En el lugar es fácil reconocer las plántulas del género debido a su semejanza a los adultos. Se requiere más detalle para separar entre especies ya que algunas son similares.

Sloanea picapica Standl.

Abrojo, Huella de perro

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. La semilla elipsoidal, gris a café clara, con una porción diferenciada similar a una caliptra. Hipocótilo terete, estriado, pubescente, café. Cotiledones 1 x 0.5 cm, oblongos, sésiles, carnosos, verde-amarillentos, rápidamente caducos. Estípulas triangulares, caducas. Las primeras dos hojas simples, opuestas, lanceoladas a obovadas, base levemente

cordada, vena central hundida en el haz, las secundarias pinnadas y terminando en el margen, las terciarias reticuladas (más evidentes al brotar), borde ondulado-dentado, ápice convexo. Las siguientes hojas alternas, elípticas, frecuentemente de tamaños distintos, glabras en el haz, pubescentes en el envés, pecíolos bitúmidos, base cuneada, margen levemente sinuoso, ápice acuminado (Fig. 39).

Especies similares y diagnóstico: En el sitio se reconoce con relativa facilidad por sus hojas con los pecíolos bitúmidos y venación terciaria reticulada. Es algo similar a *Hyperbaena leptobotryosa* (Menispermaceae) pero esta posee germinación hipógea, sus primeras tres hojas en espiral y ápice cortamente acuminado.

Información adicional: La fructificación suele ser muy abundante, sin embargo sus frutos son muy apetecidos por la avifauna, razón por la cual en ocasiones son difíciles de obtener en el suelo. Bajo el árbol es común observar algo de regeneración y las plántulas toleran el traspaso del suelo, no obstante estas crecen a un ritmo mucho más lento que plántulas obtenidas a partir de semillas.

EUPHORBIACEAE

Una familia compuesta por hierbas, lianas, arbustos y árboles, con 65 especies en la Península de Osa. En el sitio de estudio hemos observado siete especies de árboles. Algunas de las especies incluidas aquí se consideran ahora como parte de la familia Phyllanthaceae. Las plántulas que hemos visto poseen germinación epígea, cotiledones más o menos circulares a elípticos y hojas simples alternas. En esta guía describimos únicamente las plántulas de *Croton schiedianus*, que es la especie más común en el sitio de estudio.

El manzanillo, *Hippomane mancinella* se encuentra únicamente en ciertos sectores de la playa, mientras *Cleidion castaneifolium* sólo está en agrupaciones en ciertas partes con bosque primario. *Alchornea costaricensis* posee cotiledones de ca. 2 cm. circulares, trinervados y hojas alternas, ovadas, pecíolos frecuentemente rojizos, base levemente cordada, trinervadas, venación terciaria más o menos perpendicular a la secundaria, dos a cuatro glándulas en el envés cerca de la base, margen dentado y ápice acuminado (Fig. 40). El pilón o zapatero, *Hyeronima alchorneoides* (actualmente clasificada en Phyllanthaceae), es inicialmente de tamaño diminuto (ca. 1 mm), posteriormente se distingue por sus hojas largo pecioladas, elíptico-orbiculares, levemente pubescentes y con tallo, pecíolo y vena central rojiza. *Sapium glandulosum* posee cotiledones foliáceos, de aprox. 1 cm de largo, peciolados, elípticos, trinervados, con la venación terciaria prácticamente inconspicua y hojas simples, alternas, ovado lanceoladas, venación pinnada, broquidódroma, con los nervios secundarios translúcidos, margen aserrado y ápice acuminado (Fig. 41).

Croton schiedeanus Schtdl.

Colpachí

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocotilo terete. Cotiledones elíptico-orbiculares a oblongos, de 2 a 2,5 cm de largo, trinervados, glabrescentes a esparcidamente pubescentes en el haz. Hojas simples, alternas, elípticas, pecíolo acanalado, bitumido, lámina cubierta densamente por una pubescencia lepidota en ambas caras, la yema terminal dorado-ferruginea (Fig. 42).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce y es inconfundible en el sitio por sus hojas lepidotas en ambas caras.

Información adicional: Esta especie es fácil de obtener ya que llega a ser común al margen de los ríos en bosque secundario y tolera el traspaso del suelo. En la época seca regenera en las partes donde disminuye el caudal del río. En Los Tuxtlas, México Martínez-Garza & González-Montagut (1999) reportan que esta es la especie ribereña más abundante en fragmentos de bosques. Mientras que en el Caribe de Costa Rica Bouroncle & Finengan (2011) encontraron que los juveniles de la especie son más abundantes en borde de bosque que en el interior.

FABACEAE

Una familia diversa, compuesta por hierbas, enredaderas rastreras, lianas, arbustos y árboles, con 40 especies arbóreas en el sitio de estudio. Aunque muchas especies son herbáceas, las plántulas de estas no son confundibles con otras de especies arbóreas. Además, hemos visto lianas germinado en el campo y algunas de estas poseen este hábito desde etapas tempranas, por lo que tampoco son fáciles de confundir (p.ej. *Canavalia* sp. *Dioclea* sp. *Mucuna* sp. y *Entada gigas*). No obstante, otras pueden confundirse fácilmente con especies arbóreas en un inicio (p.ej. *Bauhinia guianensis* y *Machaerium* spp.).

En Piro las plántulas de las especies de árboles comunes, exceptuando las del género *Inga*, son fáciles de distinguir, inclusive recién germinadas (ver adelante). En este documento tratamos a la familia en un sentido amplio pero realizamos las descripciones a nivel de subfamilia por razones de semejanza entre las plántulas del sitio y para la simplificación en la identificación de estas. En este caso se hace la descripción para 12 especies de la familia.

Subfamilia Caesalpiinoidea

Una subfamilia con ocho especies arbóreas en el sitio de estudio, de estas cinco presentan plántulas con hojas bifolioladas o paripinnadas con dos pares de foliolos lo que permite su identificación con relativa facilidad. De las otras cuatro únicamente *Dialium guianense* es común y puede ser fácilmente confundible con un miembro de la subfamilia Papilionoidea (ver adelante). El gallinazo, *Schizolobium parahyba*, es una especie escasa en Piro y no se observó regeneración

bajo los árboles conocidos. En otras partes de la Región de Golfo Dulce, la especie puede llegar a ser bastante común (p.ej. en el R.N.V.S. Golfito). Sus plántulas se reconocen por sus hojas inicialmente pinnadas opuestas y posteriormente bipinnadas, alternas, con foliolos de textura suave y color verde intenso. Esta especie se puede parecer a otras plántulas de la subfamilia Mimosoideae las cuales son difíciles de distinguir.

Cynometra hemitophylla crece en las cercanías de la costa, donde se reconoce inmediatamente por su semilla de hasta 4 cm, hojas bifolioladas, corto pecioladas, foliolos sésiles, muy diferente a las otras especies en el sitio con hojas bifolioladas. *Mora oleifera* es inconfundible por sus cotiledones carnosos de gran tamaño (>10 cm), además es una especie que crece exclusivamente en la costa cerca de la desembocadura de ríos. De otros sitios de la Península hemos cultivado *Copaifera camibar*, el cual se distingue por sus hojas paripinnadas, alternas con foliolos asimétricos muy semejantes a la planta adulta. *Priora copaifera*, también se reconoce con facilidad por sus hojas bifolioladas o paripinnadas con sólo 4 foliolos.

***Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith**

Tamarindo de montaña

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo curvado, terete. Cotiledones verdes, 8 x 6 mm, elípticos, semejantes a un frijol, prontamente caducos. Epicótilo verde, exfoliante. Estípulas 1-2 mm de largo, caducas, tornándose café en la senescencia. Primeras hojas simples, opuestas, caducas, levemente cordadas; las siguientes alternas, aumentando de 1, 3, 5 foliolos en hojas consecuentes, imparipinnadas a partir de la cuarta o quinta hoja, los peciolulos engrosados. Foliolos alternos, ovados a elípticos, glabros, base redondeada a truncada, venación secundaria pinnada, amarillenta, la terciaria finamente reticulada, borde entero, ápice acuminado (Fig. 43).

Especies similares y diagnóstico: Entre las Fabaceae del sitio se reconoce por la combinación de foliolos ovados con la base redondeada a truncada, venación terciaria reticulada y ápice acuminado. Inicialmente puede confundirse con *Pterocarpus violaceus* pero este posee hojas simples hasta alrededor de la quinta hoja. Adicionalmente *P. violaceus* es raro en el sitio de estudio (vs muy común). Ver también la descripción de la subfamilia Papilionoidae.

Información adicional: La especie presenta una fructificación muy alta, sin embargo desde meses antes de la maduración una gran cantidad de frutos caen bajo el árbol abortados o atacados por curculiónidos, por esta razón es común encontrar en el suelo decenas de frutos huecos. Aún así en el pico de maduración pueden encontrarse una buena cantidad de semillas en el suelo, las cuales germinan fácilmente. Presenta flores o frutos una gran parte del año y las plántulas son comunes en el suelo del bosque maduro. García-Orth & Martínez-Ramos (2008) sembraron semillas de esta especie bajo tres tratamientos en pastizales abandonados del sur de México. Semillas enterradas mostraron valores

de germinación de 12.4 % después de 64 días, mientras que 20 % de las semillas que se colocaron en el suelo nunca germinaron o fueron removidas por algún depredador. Los mismos autores reportan que las semillas son utilizadas por hormigas zompopas (*Atta* sp.). En México se reportan los frutos como alimento importante de los monos congo (*Allouata palliata*) sin embargo sólo el 9 % de las semillas encontradas en las heces de estos germinaron (Estrada & Coates-Estrada, 1984). También en México Anzures-Dadda *et al.* (2011) reportan que la densidad de plántulas de la especie es mayor en fragmentos boscosos donde hay presencia de monos congo en comparación donde no los hay.

***Hymenaea courbaril* L.**

Guapinol

Descripción: Germinación epígea. Cotiledones gruesos, carnosos, sésiles, de una coloración amarilla en la cara interna y café en la externa, prontamente caducos. El primer par de hojas opuestas, grandes, orbiculares, sésiles, 3-5 nervadas (y que semejan cotiledones foliáceos). Epicótilo alargado antes de la aparición de las siguientes hojas, estas alternas, bifolioladas y con puntos translúcidos (Fig. 44).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce muy fácilmente por sus hojas grandes, el primer par orbicular y las siguientes bifolioladas con puntos translúcidos. En algún punto podría ser confundida con *Peltogyne purpurea* (ver adelante) u otra especie de hojas bifolioladas pero los puntos translúcidos son diagnósticos.

Información adicional: Aunque es una especie de fructificación frecuentemente alta, la regeneración es escasa y pocas plántulas aparecen luego de la fructificación. La población del sitio posee hojas de mucho mayor tamaño que las del bosque seco tropical. Hallwachs (1986) sugiere que las cherengas (*Dasyprocta* spp.) son el único dispersor efectivo de las semillas de la especie. Esa observación es validada por Asquith *et al.* (1999). Souza & Válio (2001) reportan en Brasil valores de germinación de 10 y 78 % con un tiempo de germinación promedio entre 12 y 23 días. Los valores más altos corresponden semillas escarificadas y en condiciones de luz. Los mismos autores reportan valores de sobrevivencia de 16 y 39 % para plántulas creciendo en dentro del bosque y bordes de bosque respectivamente. Plántulas sembradas en el bosque seco de Guanacaste, Costa Rica tuvieron una sobrevivencia de 55 % tres años después de la siembra (Gerhardt, 1996).

***Peltogyne purpurea* Pittier**

Nazareno

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo corto. Cotiledones delgados, blanquecinos, cáducos. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, bifolioladas, los foliolos sésiles, elíptico lanceolados, la vena central hundida en el haz y las terciarias reticuladas, margen entero, ápice acuminado (Fig. 45).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce muy fácilmente por sus hojas bifolioladas con el ápice acuminado, además es muy similar a la planta adulta. Se podría confundir con la muy abundante liana *Bahúnia guianensis* cuyas plántulas poseen los foliolos con 3-5 venas saliendo de la base. También algo similar a *Cynometra hemitomophylla* pero esta posee foliolos corto acuminados y regenera sólo en las cercanías de la playa. Ver también *H. courbaril*.

Información adicional: Es una especie muy escasa, sin embargo los árboles observados produjeron gran cantidad de frutos y semillas, a partir de las cuales la germinación es fácil. Aunque de fructificación abundante un porcentaje importante de las semillas se encuentra parasitada por curculiónidos, los cuales a su vez son parasitados por dos tipos de avispas (o con hiperparasitoides). Según Lobo *et al.* (2007), la abundancia de las plántulas (individuos < 50 cm de alto) en esta especie es alta, hasta 511 plántulas por ha en sitios en donde la densidad de adultos es alta y hay poca alteración, sin embargo hay una alta mortalidad en este estadio y los individuos menores a 2 cm de diámetro son poco abundantes con menos de 2.6 individuos por ha. Es una especie de crecimiento lento.

***Tachigali versicolor* Standl. & L.O. Williams**

Reseco

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo corto. Cotiledones carnosos, aplanados, oblongos, verdes en el haz, café rojizo en el envés, debilmente trinervados, ápice obtuso, rápidamente caducos. Hojas paripinnadas, con dos pares de foliolos, en ocasiones bifolioladas o rara vez trifolioladas, alternas, estípulas lineares ca. 2.5 mm. Los foliolos opuestos, elípticos, glabros, asimétricos, verdes en el haz y con una coloración parda en el envés, base truncada a cordada, venación secundaria pinnada, broquidódroma, la terciaria más o menos perpendicular a la secundaria, borde entero, ápice fuertemente acuminado (Fig. 46).

Especies similares y diagnóstico: En el sitio muy pocas especies poseen hojas paripinnadas con cuatro foliolos por hoja, al crecer va aumentando el número de foliolos por hoja y aparecen las estípulas foliáceas características de la especie. Con presencia únicamente de cotiledones o en los casos de hojas bifolioladas recuerda a *P. purpurea* pero en esta los cotiledones son de menor tamaño, de una coloración blanquecina y carentes de las tres venas en la cara interior, además *P. purpurea* posee hojas asimétricas. Las plántulas de ambas especies regeneran abundantemente en las cercanías de la planta adulta.

Otras observaciones: La propagación de la especie es muy sencilla por la alta producción de frutos. Algunos de estos se encuentran parasitados, sin embargo esto es fácil de detectar por la presencia de un hueco donde está la semilla. Forget *et al.* (1999) estudiaron en Panamá la depredación de las semillas de la especie. Encontraron que entre el 6-30% de las semillas son abortadas, el 20% son atacadas por escarabajos y un 25% son atacadas por roedores en el suelo. Un estudio muy completo sobre la ecología de las plántulas se encuentra en Kitajima & Augspurger (1989).

Subfamilia Mimosoideae

Una subfamilia con 17 especies arbóreas reportadas en el sitio de estudio. De estas y al igual que en el resto de la Península la mayoría pertenecientes al género *Inga* (12 especies en el sitio de estudio). En el género *Inga* las plántulas son sencillas de reconocer por sus hojas paripinnadas o inicialmente bifolioladas con el raquis alado o cilíndrico y una glándula entre los foliolos. Este conjunto de caracteres es bastante diagnóstico sin embargo está presente en algunas otras especies (p.ej. *Zygia longifolia*). En el presente trabajo nos limitamos a describir sólo una especie de *Inga* por lo que un estudio posterior es requerido si se desea identificar con certeza a nivel de especie.

El resto de la subfamilia en el sitio se distingue por sus hojas bipinnadas, carácter que las hace relativamente sencillas de reconocer principalmente por la poca cantidad de especies con este tipo de hojas en el lugar. No obstante, en otros sitios con mayor diversidad se requieren estudios detallados debido a la semejanza entre especies (ver. p.ej. García 2004). El tamaño inicial de las hojas, la presencia o ausencia de glándulas y la forma de los foliolos son caracteres particularmente útiles para reconocer a nivel específico. Las pocas especies de enredaderas y lianas que hemos visto con este tipo de hojas son inicialmente trepadoras o decumbentes (p.ej. *Mimosa* spp.) razón por la cual tampoco representan mayor problema para la identificación de las plántulas de especies arbóreas.

Albizia adinocephala de germinación epígea y cotiledones rápidamente caducos se distingue por sus hojas bipinnadas, sin glándulas, inicialmente con 3-6 pares de foliolos, con el primer par opuesto y estípulas lineares evidentes (ca. 2mm). *Enterolobium cyclocarpum* es conocido en el sitio de únicamente pocos individuos, posiblemente remanentes de cuando existían pastizales en el lugar y bajo sus árboles nunca observamos regeneración después de la fructificación. Las plántulas de la especie son bien conocidas especialmente por estudios del bosque seco donde llega a ser muy abundante (García 2004). *Inga multijuga* se reconoce por poseer hojas paripinnadas, inicialmente opuestas, pubescentes y con el raquis alado, esta especie llega a ser una de las de mayor regeneración en los bosques secundarios del sitio (pero nunca cultivamos a la muy similar y común *Inga thibaudiana*, por lo que posiblemente ambas especies sean las responsables de esta regeneración).

***Abarema macradenia* (Pittier) Barneby & J.W. Grimes**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones carnosos, verdes, más o menos orbiculares, rápidamente caducos. Hipocótilo levemente estriado, glabro. Estípulas lineares. Hojas saliendo casi inmediatamente después de los cotiledones, bipinnadas, el primer par opuesto (en ocasiones en uno de estos pares se desarrolla únicamente una raquilla, por lo que un lado es paripinnado), las siguientes hojas alternas. Folíolos numerosos (por lo general > 6), los terminales 10 x 5 mm, oblongos a lanceolados, opuestos, sésiles, asimétricos, el proximal en el lado interno de cada raquilla ausente, algunos pares levemente anisófilos, ápice

recto. Los brotes generalmente con una pubescencia de pelos muy cortos (0.1 mm), recurvados (Fig. 47).

Especies similares y diagnóstico: Entre las Mimosaceae arbóreas del sitio se reconoce por sus hojas relativamente pequeñas, con foliolos oblongo a lanceolados y suaves al tacto. Al crecer aumentan progresivamente el número de foliolos por hoja y aparece una glándula discoidal, pequeña y sésil justo en el punto de división entre las raquillas. *Cojoba* sp B. posee foliolos evidentemente asimétricos, mientras *Albizia adinocephala* es de foliolos más angostos.

Información adicional: En el sitio la obtención de semillas es complicada ya que son consumidas inclusive antes de madurar en el árbol y una vez que caen al suelo se pudren rápidamente. Sin embargo, pasada la fructificación ocurre una alta regeneración bajo el árbol y las plántulas toleran el traspaso del suelo. Las semillas y raíces poseen un fuerte olor a ajo.

***Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose**

Lorito

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar, la semilla elipsoidal, carnosas. Cotiledones sésiles a cortamente peciolados, la cara exterior negra, la interior verde. Tallo cilíndrico, alargado antes de la aparición de las primeras hojas (por lo general > 4 cm), ferrugíneo. Hojas bipinnadas, el primer par opuesto, los siguientes alternos, con al menos dos pares de pinnas y siete o más pares de foliolos por raquilla (incrementando en número en hojas subsecuentes), con una glándula discoidal sésil entre cada par de raquillas. Los foliolos oblongos a lineares, sésiles, estrictamente opuestos, la mayoría de los pares anisófilos (en las primeras hojas) (Fig. 48).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas bipinnadas, grandes, con dos a más pares de pinnas por hoja y foliolos numerosos, muy delgados, con algunos pares fuertemente anisófilos. Al brotar las hojas suelen ser rojizas y al crecer la yema presenta una pubescencia ferrugínea densa. En el sitio existen pocas especies con hojas bipinnadas, pero ninguna de ellas posee inicialmente más de un par de raquillas por hoja, ni foliolos tan delgados.

Información adicional: Este árbol raro en el bosque maduro y de hasta 40 m es utilizado comúnmente como ornamental en zonas urbanas y brinda un buen ejemplo del uso potencial inexplorado de la gran mayoría de especies del bosque tropical. Martínez-Garza *et al.* (2013) reportan porcentajes de sobrevivencia de 34 y 90% para plántulas de esta especie sembradas en un proyecto de restauración en pastizales en México.

***Cojoba* sp. B (sensu Zamora 2010)**

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar, semilla elipsoidal, carnosas. Cotiledones sésiles, la cara exterior negra, la interior verde. Tallo cilíndrico. Hojas

bipinnadas, comúnmente rojizas al brotar, el primer par opuesto, los siguientes alternos, inicialmente con dos raquillas por hoja, cada una con >7 foliolos, aumentando el número a partir de la 4-6 hoja, con una glándula discoidal sésil entre cada par de raquillas. Folíolos ovados a lanceolados, asimétricos, sésiles, opuestos, con una glándula amarilla en la base, esta levemente cordada. Tallo, pecíolos y raquis cubiertos con una pubescencia ferrugínea pilosa (Fig. 49).

Especies similares y diagnóstico: En el sitio esta especie combina los caracteres de *C. arborea*, *A. macradenia* y *A. adinocephala*, difiere de todas ellas por sus foliolos con una glándula amarilla en la base.

Información adicional: Esta especie fue tratada previamente como *Cojoba* *sophorocarpa* pero según Zamora (2010) es una entidad diferente. La fructificación en los árboles suele ser baja, aún así es común observar regeneración bajo los árboles. Las semillas germinan a los pocos días de sembradas. Posee un alto potencial ornamental, árboles sembrados en el Valle Central florecieron 2 veces por año cuando tenían apenas 1 m de altura.

***Inga alba* (Sw.) Willd.**

Guabo

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, bifolioladas, pecíolos rectangulares, foliolos rojizos al brotar, elípticos, sésiles, con una glándula discoidal sésil entre los peciolulos, venación pinnada marcada en ambas caras, los nervios secundarios unidos por una vena colectora interna. Las hojas paripinnadas no se forman hasta alrededor de la 5-8 hoja (Fig. 50).

Especies similares y diagnóstico: Dentro del género se reconoce por sus hojas tardíamente bifolioladas. Adicionalmente es la especie del género más común dentro del bosque maduro.

Información adicional: Al igual que otras especies del género los frutos son comúnmente consumidos por monos antes de la maduración de las semillas. Una vez maduros es común que los monos, dejen caer las semillas, las cuales son rápidamente depredadas por roedores y chanchos de monte. Parece ser muy vulnerable a sequías.

Subfamilia Papilionoideae

Una subfamilia con 15 especies arbóreas en el sitio de estudio. De estas, las 10 que hemos cultivado poseen hojas simples, trifolioladas o imparipinnadas y nunca bifolioladas o bipinnadas lo cual ayuda a separarla de las otras subfamilias. Las especies con hojas trifolioladas a imparipinnadas se distinguen mejor por caracteres como el tamaño del tallo, hojas y la forma y número de foliolos, mientras que en las de hojas inicialmente simples es particularmente importante el tipo de venación.

Lecointea amazonica posee la semilla estriada y hojas simples, alternas, con estípulas y el margen crenado, esta especie rara y difícil de identificar se

reconoce mejor por su semejanza con la planta adulta (Fig. 51). *Lonchocarpus heptaphyllus* posee tallo inicialmente corto y hojas trifolioladas opuestas con el envés levemente glauco. El extremadamente raro *Paramachaerium gruberi* posee germinación epigea, cotiledones rápidamente caducos, el primer par de hojas simples opuestas y las siguientes alternas, con los nervios terciarios reticulados y pubescencia ferrugínea corta (Fig. 52). De otros sitios de la Península hemos cultivado a *Fairchildia panamensis* inconfundible por su semilla de hasta más de 5 cm y hojas imparipinnadas alternas con los foliolos ovado elípticos y brillantes, idénticas a la planta adulta.

***Andira inermis* (W. Wright) Kunth ex DC.**

Almendo de montaña

Descripción: Germinación hipógea, semilla esférica, de alrededor de 3 cm. Tallo alargado antes de la aparición de las hojas, con catafilos. Hojas imparipinnadas, alternas, relativamente largas, inicialmente con alrededor de 4 pares de foliolos, estos opuestos, elípticos, con una estipela en el raquis entre cada par, la vena central hundida en el haz, margen entero, ápice acuminado (Fig. 53).

Especies similares y diagnóstico: A simple vista puede semejarse a varios miembros de la subfamilia incluidas varias lianas, no obstante sus hojas relativamente largas, con estipelas y muy semejantes al adulto son diagnósticas.

Información adicional: Los frutos se toman directamente del árbol, son verdes al madurar. Debido a que desarrollan una raíz primaria profunda es mejor colocarlos directamente en bolsas. La especie crece principalmente como ribeña, sin embargo sus plántulas e individuos adultos también pueden encontrarse dentro del bosque.

***Dussia macrophyllata* (Donn. Sm.) Harms**

Frijolón

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar, semilla verde, levemente elipsoidal, semejante a un frijol. Tallo alargado antes de la aparición de las primeras hojas, con catafilos. Hojas inicialmente trifolioladas, aumentando en número en las hojas posteriores al crecer, largamente pecioladas. Foliolos generalmente (sub) opuestos, elípticos, con los nervios terciarios fuertemente impresos y levemente perpendiculares a los secundarios. Todas las partes cubiertas por una pubescencia rojiza densa (Fig. 54).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por la combinación del tallo alargado antes de la aparición de las hojas, estas siempre imparipinnadas y pubescencia rojiza densa en todas sus partes. En el sitio las plántulas de las especies de la subfamilia con pubescencia similar presentan hojas simples en un inicio (*Lonchocarpus ferrugineus*, *O. subsimplex* y *Paramachaerium gruberi*), mientras que *Dussia sp. D* (sensu Zamora 2010) de semillas virtualmente idénticas y desarrollo similar carece de la pubescencia rojiza y la venación no es tan marcada.

Información adicional: Las semillas deben ser colectadas rápidamente ya que en el suelo son atacadas por hongos o depredadas por roedores. La germinación ocurre a los pocos días de sembradas las semillas.

***Lonchocarpus ferrugineus* M. Sousa**

Descripción: Tallo, estriado, piloso. El primer par de hojas simples, opuestas, ovadas, las siguientes alternas, relativamente largo pecioladas, los pecíolos rectangulares, ca. 1.5 cm de largo en el primer par y aumentando de tamaño en las hojas superiores hasta ser compuestas, los peciolulos engrosados. Foliolos opuestos, ovados a elípticos, base redondeada, nervios secundarios arqueados hacia el ápice, los terciarios reticulados, más o menos perpendiculares a los secundarios, margen entero, ápice agudo a acuminado. Todas las partes con una pubescencia pilosa densa, especialmente en el pecíolo y en el envés (Fig. 55).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas tardíamente simples, pubescencia pilosa densa en todas sus partes y posteriormente por la combinación de hojas simples y compuestas. Las hojas imparipinnadas no se desarrollan hasta después de formada la séptima hoja (aprox.), estas son por lo general inicialmente trifolioladas y van aumentando en número en hojas posteriores. Dentro de las fabáceas arbóreas del sitio con hojas inicialmente simples, únicamente *Ormosia subsimplex* y *Paramachaerium gruberi* poseen partes evidentemente pubescentes, sin embargo esta es más bien ferrugínea. Adicionalmente ambas poseen tallos y pecíolos de menor tamaño. Ver también *D. macrophyllata*.

Información adicional: Los árboles vistos fructificaron abundantemente, sin embargo la mayoría de los frutos en el suelo se encontraban parasitados.

***Myroxylon balsamum* (L.) Harms**

Bálsamo

Descripción: Germinación hipógea. Tallo corto, ca. 3 cm, el primer par de hojas opuestas, trifolioladas o (menos común) imparipinnadas con 4-5 foliolos, comúnmente opuestos. Las hojas siguientes alternas, imparipinnadas, foliolos elípticos a lanceolados, con puntos y rayas translúcidas, la vena central hundida en el haz, ápice acuminado. Al crecer se mantienen estos caracteres pero aumenta el número de foliolos por hoja los cuales se tornan alternos (Fig. 56).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie inicialmente poco característica a simple vista, se puede identificar inmediatamente por sus foliolos con puntos y rayas translúcidas, carácter muy raro en plantas con hojas compuestas.

Información adicional: Jiménez *et al.* (2002) reportan una alta regeneración bajo los árboles, sin embargo bajo el único árbol observado no se encontraron plántulas. Payares-Díaz *et al.* (2014) estudiaron la germinación y desarrollo de las plántulas en Colombia. Encontraron valores de germinación del 77 % con

un promedio de germinación de 23 días. Méndez (2000) brinda datos sobre la propagación de esta especie, reporta valores de germinación del 60-75 % iniciando a los 20 días y terminando a los 45.

***Ormosia subsimplex* Spruce ex Benth**

Nene

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo ca. 3 cm, curvado, el eje aplanado, liso, café claro, con pelos simples dispersos. Cotiledones rápidamente caducos, carnosos, 15 x 7 mm, sésiles, elípticos. Estípulas triangulares evidentes (ca. 3-5 mm). El primer par de hojas simples, opuestas, elíptico-redondeadas, pecioladas, glabras en el haz, pubescentes en el envés, base redondeada a levemente cordada, venación pinnada, los nervios terciarios más o menos perpendiculares, margen entero, ápice acuminado. Hojas tardíamente compuestas, con estipelas (3 mm) (Fig. 57).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su pubescencia rojizo-ferrugínea, estipelas en la base de las hojas y venación terciaria reticulada levemente perpendicular a la secundaria. Algo similar al muy raro *Paramachaerium gruberi* de pubescencia más rojiza y de mayor tamaño. Ver también *L. ferrugineus*.

Información adicional: Foster (2008) estudió en Perú la germinación para las congénicas *O. macrocalyx* y *O. bopiensis*. Semillas escarificadas colocadas en el bosque germinaron en los días de las primeras lluvias mientras que las intactas lo hicieron a los 30 días.

HUMIRIACEAE

Una familia compuesta por árboles, algunos de gran tamaño y maderables. Los frutos son drupas y las semillas poseen cavidades resiníferas. Permanecen en el suelo durante un tiempo prolongado lo que permite identificar a las plántulas en el estadio inicial. En la Península de Osa hay dos especies, ambas escasas y difíciles de reconocer en sus primeros estadios, *Vantanea barbourii* y *Humiriastrum diguense*, esta última mucho más rara.

***Vantanea barbourii* Standl.**

Chiricano triste

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo recto, 11 mm, curvado al llegar a la raíz. Cotiledones 27 x 12 mm, elípticos, foliáceos, glabros a furfuráceos, cortamente peciolados, base redondeada, venación pinnado eucamptódroma, los nervios secundarios poco evidentes, ápice emarginado. Tallo terete, al crecer se torna cuadrangular, crece en zigzag y es levemente alado. Hojas simples, alternas, elípticas, glabras, con venación involuta, el primer par saliendo justo encima de los cotiledones, sésiles a corto pecioladas, base decurrente, venación broquidódroma, la vena media amarilla, las secundarias más evidentes en el haz, borde entero, levemente revoluto, ápice acuminado (Fig. 58).

Especies similares y diagnóstico: Recién germinada se reconoce por la presencia de la semilla en el suelo, al crecer el tallo se torna cuadrangular, crece en zigzag y es levemente alado. Por la disposición y la forma de hojas es similar a una Lauraceae pero las especies que hemos visto de esta familia poseen germinación hipógea, tallo cilíndrico y nunca en zigzag. Por el crecimiento en zigzag también podría confundirse con una Annonaceae con las cuales guardan una gran similitud (pero estas son de tallo recto y cilíndrico).

Información adicional: Los árboles fructifican masivamente y las semillas suelen ser abundantes en el suelo del bosque (tanto por la amplia producción de frutos como por la persistencia de las semillas por un tiempo prolongado). A pesar de esto las plántulas de *V. barbourii* son relativamente escasas y sus patrones de germinación requieren sin duda alguna un estudio formal. La especie es un buen ejemplo de las ventajas de poder reconocer plántulas con fines de propagación pues estas aunque muy escasas toleran el traspaso del suelo al vivero.

En el suelo pueden encontrarse semillas las cuales pueden dividirse en cuatro categorías: 1. Viables en periodo de latencia, 2. En las cuales la germinación ya ocurrió (se visualiza una abertura longitudinal a lo largo de uno de los costados), 3. En mal estado sin señal de depredación (las cuales flotan al ser sumergidas en agua), y 4. Depredadas (con daños evidentes), la gran mayoría de estas por aves de la familia Psittacidae y roedores. Parece que las semillas pueden permanecer por un periodo prolongado de tiempo en el suelo y que la presencia de luz es un factor determinante para que ocurra la germinación, pues en claros recién formados es donde suelen encontrarse plántulas germinadas.

LAMIACEAE

Una familia compuesta por hierbas, arbustos y unos pocos árboles. Hasta recientemente las tres especies arbóreas de la Península se encontraban en la familia Verbenaceae. De ellas únicamente *Vitex cooperi* es nativa por lo cual nos limitamos a la descripción de esta.

***Vitex cooperi* Standl.**

Manú plátano

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Cotiledones oblongos, ca. 1.5 cm de largo, base truncada, ápice retuso. Hojas inicialmente simples, opuestas, elípticas, pecioladas, concoloras; nervios secundarios impresos en el haz, los terciarios finamente reticulados, margen crenulado con 2-4 dientes en los primeros 4 pares de hojas, ápice acuminado (Fig. 59).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas opuestas, con el margen dentado (los dientes algo profundos en la parte media de la lámina). Las hojas se mantienen simples hasta que la planta alcanza un tamaño considerablemente grande, ningún individuo por debajo de los 60 cm desarrolló hojas compuestas. Es fácilmente confundible con una Bignoniaceae pero estas poseen generalmente cotiledones bilobados y rara vez poseen hojas simples por periodos prolongados. La muy similar *Tabebuia chrysantha* posee hojas con mayor número de dientes, más cortos y a lo largo de toda la lámina.

Información adicional: Obtener semillas de la especie es relativamente difícil debido a que estas son consumidas rápidamente por la avifauna y un porcentaje importante se encuentra en mal estado. Sin embargo, la regeneración es común cerca de los árboles pocos días después de la fructificación y las plántulas toleran muy bien su traspaso del suelo. La especie parece requerir condiciones de luz intermedias a altas para desarrollarse bien, además parece presentar tolerancia a la sequía. Por estos últimos caracteres y llamativa floración vale la pena su utilización como ornamental.

LAURACEAE

Una familia compuesta principalmente por árboles, con 56 especies reportadas en La Península de Osa y siete en el sitio de estudio. Al igual que los adultos las plántulas de Lauraceae son difíciles de identificar a nivel de especie debido a la similitud entre estas. El reconocimiento en el campo requiere conocimiento previo de la plántula sembrada a partir de semilla. Las plántulas que observamos presentan germinación hipógea, catafilos y tallo relativamente largo antes de la aparición de las primeras hojas, las cuales son simples, alternas y por lo general muy semejantes a las plantas adultas.

Para propagar las lauráceas los frutos deben tomarse del árbol una vez que maduran lo cual se refleja muchas veces en el cambio de coloración que va generalmente de verde a una tonalidad lila a negra. Aunque la fructificación suele ser alta, los frutos son rápidamente consumidos por la fauna y las semillas encontradas en el suelo por lo general presentan larvas de escarabajos por lo que son inviables. Sin embargo, durante estos periodos es factible encontrar semillas en buen estado si se recolectan en el momento oportuno, para esto se debe visitar los árboles reproductivos constantemente.

En el sitio, la propagación en vivero es complicada y la facilidad para conseguir plántulas de una especie está determinada por la abundancia de los adultos. Dada la alta diversidad de la familia un estudio previo de las especies presentes en un sitio en particular es requerido si lo que se desea es determinar con certeza la identidad de las plántulas.

Beilschmiedia pendula (Sw.) Hemsl.

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar, la semilla relativamente grande (ca. 4-5 cm), unida al tallo durante un tiempo prologado. El epicótilo alargado antes de la aparición de las primeras hojas (>10 cm por lo general), con catafilos notorios de hasta 0.6 cm. Hojas alternas, el primer par sub-opuesto, creciendo más o menos agrupadas, elípticas, venación pinnada, con una vena colectora evidente, margen entero, ápice acuminado (Fig. 60).

Especies similares y diagnóstico: Una especie de difícil reconocimiento en el campo, se distingue por su semilla grande, tallo alargado y hojas muy semejantes a las de la planta adulta. Puede recordar con facilidad a una moráceae pero estas poseen estípulas (o cicatriz de estas) y látex.

Información adicional: En el sitio es una especie difícil de propagar debido a su baja abundancia, para obtener semillas se debe estar atento al momento de fructificación y visitar el árbol frecuentemente porque la maduración se prolonga y una vez que los frutos maduran son consumidos rápidamente por la fauna. Sin embargo, una vez en vivero presenta un rápido crecimiento. No se observaron plántulas bajo los árboles. Engelbrecht & Kursar (2003) encontraron que las plántulas son muy vulnerable a la sequía, con el 100% de individuos muriendo en condiciones de estrés hídrico. Estos mismos autores encontraron asociación de los adultos con sitios húmedos. En Panamá Farris-López *et al.* (2004) encontraron que las plántulas de *B. pendula* son de las más comunes bajo palmas de *Oenocarpus mapora* lo cual atribuyeron a su semilla grande, resistencia a enfermedades y tolerancia a la sombra.

Licaria misantlae (Brandegge) Kosterm.

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar. Tallo cilíndrico, alargado antes de la aparición de las primeras hojas, estas simples, alternas, elípticas, pecíolo acanalado, base redondeada a atenuada, venación pinnada, los nervios secundarios unidos por una vena colectora interna, ápice caudado. Presenta muy pocos cambios a lo largo de su ontogenia (Fig. 61).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce rápidamente por sus hojas con el ápice caudado y muy semejantes a la planta adulta. La única otra especie de *Licaria* en el sitio posee el ápice acuminado y la venación terciaria perceptiblemente reticulada (Fig. 62).

Información adicional: Es una especie frecuente en el sitio y es común encontrar plántulas bajo los árboles las cuales son muy resistentes a los daños mecánicos. En el vivero alrededor de 150 plántulas fueron atacadas por roedores que buscaban semillas, cortando las plantas en la base del tallo. Estas sobrevivieron al ser transplantadas aunque con un crecimiento mucho más lento que las demás.

Ocotea mollifolia Mez & Pittier

Descripción: Germinación hipógea, semilla relativamente grande (ca. 3-4 cm), tallo con catafilos, alargado antes de la aparición de las primeras hojas. Hojas elípticas a obovadas, base aguda, venación pinnada, la vena central amarilla a rojiza en el haz, las secundarias arqueadas hacia el ápice, uniéndose cerca de este (las distales) o desapareciendo a la vista en el último cuarto de hoja (las proximales), la venación terciaria más o menos perpendicular a la secundaria, ápice acuminado. Todas las partes cubiertas con una pubescencia ferrugínea densa (Fig. 63).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inmediatamente por los caracteres de Lauraceae antes citados y por poseer todas sus partes cubiertas con una pubescencia ferrugínea densa. Este último carácter la podría confundir con *Virola koschnyi* (Myristicaceae) de germinación epígea y con mayor número de venas secundarias y menos distanciadas. *Ocotea mollifolia*, tiene alrededor de 6 venas secundarias por lado y la distancia intervena es de 2.5 cm mientras que *V. koschnyi* tiene más de 9 venas secundarias y la distancia intervena es aprox. 1.7 cm.

Información adicional: Es una especie difícil de propagar por la baja cantidad de frutos que produce. Hemos observado regeneración asexual en esta especie, generalmente un individuo puede tener dos o tres ejes de diferente diámetro, al morir los de mayor diámetro son reemplazados por los más jóvenes, esto también sucede en otras especies como *Ocotea rivularis*.

LECYTHIDACEAE

Una familia compuesta por árboles pequeños a grandes, con 11 especies en La Península de Osa, de las cuales, cuatro han sido observadas en el sitio de estudio. Las plántulas, al igual que los adultos en estado vegetativo son difíciles de identificar, tienen hojas simples, alternas y borde muchas veces serrado, serrulado u ondulado. A pesar de esto, las plántulas de *Eschweilera biflava* y *Gustavia brachycarpa* poseen rasgos que las hacen inconfundibles (ver adelante). Las plántulas de otras dos especies de la Península poseen los caracteres diagnósticos de la familia anteriormente mencionados. El cachimbo, *Couratari guianensis*, tiene el hipocótilo alado y *Lecythis mesophylla* posee hojas al brotar con manchas moradas en el envés.

Gustavia brachycarpa Pittier

Descripción: Germinación hipógea. Tallo terete, alado en las partes jóvenes, glabro. Hojas simples, alternas, elípticas, oblongas a obovadas, de tamaño variable, con venación involuta, creciendo en espiral, agrupadas (similar a los adultos), sésiles, la lámina decurrente en el pecíolo o cuneada en la base, por lo general con una mancha roja cerca del punto de la inserción en el tallo, venación broquidódroma, margen dentado, ápice recto (Fig. 64).

Especies similares: Se reconoce por sus hojas creciendo agrupadas, con la lámina decurrente en el pecíolo y este frecuentemente con una mancha roja en la base.

Información adicional: A pesar de su abundancia en el bosque maduro y a la alta fructificación de los árboles, no es una especie de fácil propagación dado lo apetecido de los frutos por la fauna. Bajo los árboles pueden encontrarse una gran cantidad de frutos vacíos así como algunas plántulas, las cuales crecen bien si se extraen con cuidado. Observamos ardillas alimentándose de los frutos. Es una especie de crecimiento lento.

Eschweilera biflava S.A. Mori

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Tallo creciendo en zigzag, con catafilos. Hojas simples, alternas, dísticas, con venación involuta, frecuentemente rojizas al brotar, venación broquidódroma, las venas primarias y secundarias fuertemente impresas en ambas caras, las terciarias conspicuas y evidentes en el envés, margen muy levemente ondulado. Una vez desarrollada la tercera hoja se mantiene este patrón (Fig. 65).

Especies similares: Sin conocimiento previo puede pasar por miembro de muchas otras familias como p.ej. Moraceae (con secreción lechosa) o Annonaceae

(con venación distinta y generalmente hojas en espiral), sin embargo, los caracteres dados arriba y su rápida semejanza al adulto ayudan a su identificación. Además, las plántulas son fáciles de observar sólo debajo de árboles adultos y muy raras en otros sitios.

Información adicional: En el sitio es otra especie de propagación complicada debido a la dificultad para conseguir semillas, una vez sembradas en el vivero varias de estas fueron depredadas por roedores. Es común observar al menos algunas plántulas bajo los árboles, pero después de cierto tamaño la mayoría de estas no soportan la extracción del suelo.

MALVACEAE

Una familia compuesta por hierbas, lianas, arbustos y árboles. Con 63 especies en la Península de Osa, de las cuales 22 especies de árboles han sido reportadas en el sitio de estudio. Debido a la gran variabilidad entre las plántulas de diferentes especies hay pocos caracteres que permiten identificar con facilidad a cualquier nivel y observaciones detalladas son requeridas para determinar a nivel específico. En el sitio las plántulas pueden dividirse en tres grupos artificiales:

- a) Siete especies comunes de bosques secundarios o de claros de bosque maduro: *Apeiba tiborbou*, *Goethalsia meiantha*, *Guazuma ulmifolia*, *Hampea appendiculata*, *Luehea semmannii*, *Ochroma pyramidale* y *Trichospermum galeotti*. Estas se distinguen por poseer comúnmente cotiledones más o menos orbiculares, pequeños, ca. 1 cm, hojas simples, alternas y con el margen frecuentemente aserrado. Además es común que presenten una alta regeneración apenas ocurrida la fructificación, en ese momento los restos de los frutos ayudan mucho a la identificación. Las plántulas tienen una alta mortalidad cuando jóvenes. El guácimo colorado, *L. semmannii*, se distingue con cierta facilidad por su pubescencia blanquecina en el envés de las hojas. El balso, *O. pyramidale*, se diferencia por sus cotiledones relativamente largo peciolados y hojas trinervadas con la base levemente cordada (Fig. 66). El guácimo blanco, *G. meiantha*, es quizá la especie con menos caracteres diagnósticos y tiene semejanza con *A. tiborbou*, *L. semmannii* y *T. galeotti*, pero carece de los caracteres diagnósticos en las especies mencionadas (ver las descripciones de estas) además posee la venación terciaria finamente reticulada. El guácimo, *G. ulmifolia*, posee hojas de tonalidad rosada al nacer y algo ásperas al tacto. El burío, *H. appendiculata* es mucho más raro en el lugar pero también característico de bosques secundarios en otros sitios, sus plántulas carecen de todos los caracteres mencionados anteriormente para este conjunto pero se reconocen con cierta facilidad por sus cotiledones reniformes y hojas trinervadas con un par de glándulas en las venas por el envés.
- b) Cinco especies con presencia de hojas compuestas, digitadas, (pero en algunos casos con hojas simples a trifolioladas recién germinadas): *Ceiba pentandra*, *Pachira aquatica*, *Pachira quinata* y *Pachira sessilis*. El ceibo barrigón, *Pseudobombax septenatum*, observado cerca de Piro, se reconoce

por crecer cerca de la costa, sus plántulas difieren del resto de miembros por presentar hojas tardíamente simples, largo pecioladas, más o menos acorazonadas y con ápice fuertemente acuminado (Fig. 67). También exclusivamente junto a la costa de Piro crece *P. aquatica*, fácil de reconocer por sus semilla con lados aplanados (como un poliedro irregular), de hasta 3 cm de largo, tallo alargado y grueso antes de la aparición de las primeras hojas las cuales son 3-5 folioladas. La Ceiba, *C. pentandra* es rara en el sitio y crece principalmente en ambientes ribereños. Los cotiledones son más o menos acorazonados, trinervados y las hojas inicialmente trifolioladas, sólo puede ser confundida con el más común *P. sessilis* (ver adelante) el cual posee estas mismas características pero los foliolos tienen el margen entero mientras que en *C. pentandra* es levemente aserrado. El pochote, *P. quinata*, introducido en el sitio con fines maderables, comparte todos los caracteres antes mencionados para *P. septenatum*, sin embargo las plántulas se ven comúnmente sólo bajo las plantaciones abandonadas.

- c) Otras siete especies escasas a muy raras de bosque primario o secundario maduro y cuyas plántulas, altamente variables entre sí, son de memorización obligatoria para una identificación certera; *Herrania purpurea*, *Mortoniendron cauliflorum*, *Pterygota excelsa*, *Quararibea asterolepis*, *Quararibea sp.* (ver la descripción de *Q. asterolepis*). *Herrania purpurea* se distingue por sus hojas relativamente grandes, pubescentes, con margen dentado glandular y con una variación brusca durante la ontogenia, pasando de hojas simples, enteras a digitadas. *Sterculia recordiana*, también con una variación muy alta durante la ontogenia, se distingue inicialmente por su epicótilo largo y las primeras hojas con los pecíolos bitúmidos, opuestas, ovadas y trinervadas (Fig. 68). Durante el crecimiento pasan de enteras ovadas a lobuladas y posteriormente vuelven a ser enteras. *Sterculia sp. A* (sensu Rodríguez 2015), ausente en Piro, tiene germinación epígea, fanerocotilar, los cotiledones carnosos, blancos, de 3.5 cm de largo, peciolados, revolutos, las primeras hojas son trifolioladas, opuestas. Desconocemos las plántulas de *Theobroma angustifolium*.

***Apeiba tibourbou* Aubl.**

Peine de mico

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo terete. Cotiledones foliáceos, ca. 4 mm, peciolados, orbiculares, débilmente trinervados, base y ápice redondeados a truncados. Estípulas fimbriadas a lineares evidentes (de hasta 3 mm en la cuarta hoja). Hojas, simples, alternas, elípticas a ovadas, base levemente cordada, venación trinervada, actinódrroma, los nervios terciarios reticulados o en ocasiones más o menos paralelos a los secundarios, margen evidentemente aserrado, los dientes triangulares, intercalando dientes pequeños y grandes, especialmente después de la tercera hoja. Todas las partes densamente pubescentes, especialmente en los brotes nuevos (Fig. 69).

Especies similares y diagnóstico: Entre todas las especies que guardan similitud (ver introducción a la familia), *A. tibourbou* se reconoce por sus estípulas evidentes, hojas pubescentes con margen fuertemente aserrado y dientes triangulares de distintos tamaños. Quizá con la especie que guarda mayor similitud es *L. seemanii* de hojas con el envés blanco pubescente. Es muy similar a *A. membranacea*, pero esta no la hemos observado en el sitio.

Información adicional: Es común encontrar plántulas germinando dentro de los frutos en el suelo, las semillas tomadas de estos poseen porcentajes de germinación muy bajos. Los efectos de la temperatura y la escarificación sobre la germinación de la especie fueron estudiados en Brasil por Pacheco y Matos (2009), ellos encontraron que sumergir las semillas en agua caliente (80 °C) o la escarificación química con ácido sulfúrico durante un minuto son métodos que rompen la dormancia de la semilla. Daws *et al.* (2006) lograron que la germinación pasara de casi 0 a 80 % al romper la dormancia de las semillas.

***Mortoniendron cauliflorum* Al. Rodr.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, ca. 2 cm, persistentes, orbiculares, base cordada, trinervados, ápice redondeado. Hojas simples, alternas, oblongas a angostamente elípticas, los pecíolos curvados hacia arriba, venación pinnada, nervios secundarios arqueados hacia el ápice, los terciarios finamente reticulados, ápice acuminado. Al crecer con domacios en las axilas de las hojas (observables con lupa) (Fig. 70).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por la combinación de hojas oblongas o angostamente elípticas, con los nervios secundarios arqueados hacia el ápice y los terciarios finamente reticulados con domacios en las axilas.

Información adicional: Las semillas deben tomarse de los frutos una vez que estos se tornan amarillos y comienzan a abrir. En un mismo individuo los frutos maduran asincrónicamente por lo que es importante realizar visitas periódicas una vez que se encuentra un árbol bajo estas condiciones. Posee potencial ornamental, sin embargo su propagación es difícil debido a la escasa fructificación.

***Pachira sessilis* Benth.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, acorazonados, 3-5 nervados, verde oscuro en el haz, verde claro en el envés. Hojas, alternas, las primeras trifolioladas, las siguientes 4-folioladas y posteriormente digitadas, largamente pecioladas, foliolos sésiles a corto peciolados, desiguales, la vena central resaltada en el haz, las secundarias unidas por una vena colectora interna (Fig. 71).

Especies similares y diagnóstico: Hojas trifolioladas y digitadas son poco comunes entre las plántulas del sitio, esto junto con sus cotiledones acorazonados la hacen fácil de reconocer y quizá sólo confundible con la rara, en el sitio, *C. pentandra* (ver introducción a la familia). Una vez formadas las hojas digitadas es muy similar a la planta adulta.

Información adicional: Aunque los árboles alcanzan hasta 30 m de altura y las semillas son dispersadas por el viento, es común encontrarlas en las cercanías de los árboles adultos, las cuales se detectan con facilidad por estar rodeadas por restos de vilano (algodón). En dos oportunidades obtuvimos hasta 250 semillas por individuo, no obstante es importante estar atento al momento en que ocurre la dehiscencia de los frutos por lo rápido de la dispersión. En vivero las plántulas fueron atacadas por hongos provocando una alta mortalidad. Augspurger (1984) reporta que plántulas después de un año de germinadas tuvieron valores de sobrevivencia altos tanto a la luz como a la sombra. Kitajima (1992) estudió las características de la respiración y fotosíntesis de los cotiledones de la especie y reporta dos tipos de cotiledones.

***Quararibea asterolepis* Pittier**

Guácimo molenillo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo terete. El primer par de hojas simples, opuestas, las siguientes alternas, ovadas a elípticas, base redondeada a levemente cordada, venación broquidódroma, tri-nervada o plinervada en la base, los nervios secundarios distanciados entre sí, arquedados hacia el ápice, los terciarios finamente reticulados, ápice convexo a agudo. Los brotes y los pecíolos jóvenes tomentosos, la pubescencia de pelos ferrugíneos simples o estrellados (Fig. 72).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie de hojas muy variables se reconoce mejor por sus hojas trinervadas en la base y pecíolos ensanchados. Aunque de pocas características diagnósticas es fácil de reconocer en el campo, se podría confundir con *Sloanea picapica* (Elaeocarpaceae) de germinación epígea, base de la hoja comunmente atenuada y pecíolos atenuados. En *Q. asterolepis* al crecer los pecíolos se ensanchan en el punto de inserción con la lámina y se da el crecimiento en verticilos de las ramas, momento en que es inconfundible. En el sitio existe una segunda especie muy escasa de *Quararibea*, que aún no hemos determinado con certeza. Las plántulas son muy similares, se diferencian porque poseen las hojas ovadas (Fig. 73).

Información adicional: Los frutos son depredados en el árbol por loras. De Steven (1994) estudió las plántulas de *Q. asterolepis* por un periodo de cinco años en condiciones naturales en la Isla de Barro Colorado en Panamá. Encontró que la especie tiene poco reclutamiento en este sitio debido a que las plántulas empiezan a aparecer unos pocos meses antes de la época seca. Engelbrecht *et al.* (2002) estudiaron el efecto de la sequía en un año del niño en la sobrevivencia de las plántulas de esta especie.

***Trichospermum galeottii* (Turcz.) Kosterm.**

Burío

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, orbiculares, débilmente trinervados. Hojas simples, alternas, ovadas, relativamente largo pecioladas, venación trinervada, actinódroma, basal, los nervios terciarios reticulados, algunos levemente perpendiculares a los secundarios, margen aserrado, los dientes intercalándose entre grandes y pequeños, ápice agudo, con la punta redondeada.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas ovadas, trinervadas, con el margen dentado y la base redondeada, este último carácter la diferencia del resto de especies similares del sitio (ver introducción a la familia). Tiene semejanza con *O. pyramidale*, de base cordada y cotiledones largo peciolados, inicialmente también es similar a *A. tibourbou* el cual posee dientes agudos (vs redondeados) y hojas pubescentes, *G. meiantha* es de hojas elípticas con la base muy levemente cordada.

Información adicional: Es una especie con abundante producción de semillas en el sitio de estudio, sin embargo, posee porcentajes de germinación muy bajos y plántulas muy delicadas. Muchas de las semillas se encontraron parasitadas. En los Tuxtlas, Mexico, Howe *et al.* (2010) estudiaron la composición de lluvia de semillas en pastizales cercanos a remanentes boscosos, siendo *T. galeottii* la especie más abundante. Sin embargo, no encontraron una sola plántula de un estimado de más de 300 mil semillas dispersadas al pastizal. Sautu *et al.* (2000) reportan que la germinación de la especie inicia a las 2 semanas de sembrada la semilla y culmina a la 32, con un tiempo de germinación promedio de 8 semanas.

MELASTOMATACEAE

Una familia con 98 especies en la Península de Osa, la mayoría arbustos o arbolitos de sotobosque. Sin embargo, también hay hierbas y algunas con un hábito escandente. La propagación en vivero es relativamente sencilla ya que la mayoría de las especies son relativamente comunes y de fructificación abundante. Las semillas germinan fácilmente en pocos días si son colocadas en una superficie húmeda (p.ej. placas de petri con algodón o papel toalla). Sin embargo, las plántulas son bastante delicadas por lo cual es recomendable transplantar suficientes plántulas para al menos tener éxito con algunas. Es mejor usar bandejas con espacios pequeños e ir trasplantándolas a bandejas con espacios más grandes conforme crecen. En el sitio de estudio se reportan ocho especies arbóreas, en este documento sólo describimos *Mouriri gleasoniana*.

***Mouriri gleasoniana* Standl.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Tallo cuadrangular, aristado. Cotiledones foliáceos, sésiles, prontamente caducos. Hojas simples, opuestas,

sésiles o sub-sésiles, ovadas a elípticas, base convexa, vena media impresa en el haz y prominente en el envés, las secundarias pinnadas pero poco evidentes, las terciarias inconspicuas, margen entero, ápice agudo (Fig. 74).

Especies similares y diagnóstico: Sus hojas opuestas, sésiles, con la vena media impresa en el haz y la semejanza con la planta adulta la hace una especie muy fácil de reconocer. Al crecer es frecuente que el tallo se incline hacia alguno de los lados. En la zona Caribe hemos visto otra especie del género sin determinar cuyas plántulas son virtualmente idénticas, factor a tomar en cuenta pues en el sitio cerca de la costa crece también *M. cyphocarpa* cuyas plántulas desconocemos. La plántula también puede ser confundida con especies de la familia Myrtaceae, sin embargo estas últimas generalmente tienen puntos translúcidos fácilmente evidentes.

Información adicional: A pesar de su fructificación abundante la gran mayoría de los frutos son consumidos en el árbol por la avifauna y un porcentaje alto de los que caen al suelo se encuentran en mal estado. Debido a esto su propagación por semilla es muy complicada, no obstante bajo algunos árboles es común encontrar una regeneración alta y sus plántulas toleran el traspaso del suelo. En vivero es una especie de crecimiento muy lento.

MELIACEAE

Una familia compuesta exclusivamente por árboles o arbustos (CR), con 20 especies en La Península de Osa y nueve en el sitio de estudio. Las plántulas de la familia son difíciles de identificar por poseer, en su mayoría, hojas tardíamente simples acompañadas de cambios bruscos durante la ontogenia y una gran variabilidad. *Guarea* es el género más diverso, las tres especies del sitio presentan germinación hipógea, semillas con un hilo longitudinal amplio (más o menos así en *G. chiricana*) algo similar a las semillas del género *Pouteria* (Sapotaceae), sin embargo, son más pequeñas y de una coloración blanquizca. Sus primeras hojas son simples, opuestas, con el margen levemente ondulado lo que puede ayudar algo a su identificación. Al crecer y mientras las hojas son simples, es común que los pecíolos sean bitúmidos y que las hojas aumenten de tamaño en hojas posteriores llegando a ser relativamente grandes antes de desarrollarse las compuestas. Hemos observado a *Guarea guidonia* en el Caribe del país y otra especie del género sin determinar en la zona de San Vito con este mismo patrón. Los frutos son cápsulas y al abrir sus semillas son rápidamente consumidas por aves lo que dificulta la propagación en vivero. Actualmente la taxonomía de *Guarea* podría catalogarse como confusa, los nombres aquí utilizados están basados en Rodríguez (2007), pero estos no son ampliamente aceptados según el autor, razón por la cual es posible encontrarlas bajo otros nombres.

Las dos especies de *Trichilia* son muy raras y nunca vimos las plántulas creciendo naturalmente en el sitio, al igual que *Guarea* sus plántulas poseen hojas tardíamente simples y son de difícil identificación. *Trichilia tuberculata* se caracteriza por sus cotiledones sésiles, delgados, unidos perpendicularmente al tallo; pecíolos bitúmidos y hojas elípticas, con la vena central profundamente

amarillenta en el haz (Fig. 75). La plántula desarrolla hojas imparipinnadas aprox. a partir de la décima hoja, momento en que se reconoce por su similitud con la planta adulta. *Trichilia hirta* es sumamente rara en el sitio, de cotiledones delgados, carnosos y hojas sin ninguna característica diagnóstica, pasan de simples a trifolioladas y posteriormente imparipinnadas, es de memorización obligatoria para una identificación certera (Fig. 76).

Carapa nicaraguensis C. DC.

Cedro bateo, Cedro macho, Caobilla

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. La semilla levemente esférico-triangular (poliedro irregular), grande (hasta 6 cm). Tallo alargado antes de la aparición de las primeras hojas, en ocasiones rojizo al brotar, con catafilos. Hojas paripinnadas, los primeros dos pares opuestos, los siguientes alternos, foliolos opuestos, elípticos, la nervadura terciaria reticulada, ápice acuminado, el último par con una yema de crecimiento indefinido evidente (Fig. 77).

Especies similares y diagnóstico: La semilla grande, el tallo alargado y la semejanza con la planta adulta hacen que sea fácil de reconocer. La yema terminal podría hacer pensar en una *Guarea* pero estas no son tan grandes en su estadio de plántula, al menos en el sitio de estudio. En las cercanías de la costa crece *Pachira aquatica* (Malvaceae) cuyas semillas son muy semejantes, las plántulas de esta especie, no obstante, son trifolioladas a digitadas en un inicio.

Información adicional: Las semillas son fáciles de recolectar por su gran tamaño y la cantidad en que se producen, sin embargo son rápidamente depredadas en el suelo por roedores. Debido a la alta germinación y rápido crecimiento que presentan lo mejor es colocarlas directamente en bolsas grandes. Webb (1999) estudió el desarrollo de las plántulas de esta especie en diferentes condiciones de luz encontrando que las plántulas en bajas condiciones de luz alcanzan mayor altura, sin embargo, las plántulas en altas condiciones de luz tienen mayor ganancia de biomasa. Las plantas bajo sombra crecen a partir de las reservas energéticas de la semilla mientras que las plántulas en luz empiezan a fotosintetizar rápidamente. Un buen resumen de las especies y estudios ecológicos en el género puede encontrarse en Carapa.org (www.carapa.org).

Cedrela odorata L.

Cedro amargo

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones ovoides, 1.2 x 0.8 cm, en ocasiones con la base cordada, subsésiles, foliáceos, suculentos. Primeras hojas trifolioladas, opuestas, las siguientes imparipinnadas, alternas, los foliolos suaves, raramente pubescentes, frecuentemente con la base asimétrica, venación broquidódroma. Conforme va creciendo la planta mantiene el mismo patrón y forma pero aumentan progresivamente el número de foliolos por hoja (Fig. 78).

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce por sus cotiledones ovoides y hojas trifolioladas opuestas, posteriormente por sus hojas con foliolos numerosos y pubescentes. Inicialmente podría semejar una Bignoniaceae pero estas poseen cotiledones generalmente bilobulados y hojas siempre opuestas.

Información adicional: En el sitio a *C. odorata* sólo la hemos visto en zonas cercanas a ríos con bosque secundario maduro, donde una vez que ocurre la fructificación (al final de la época seca) se pueden ver un número importante de plántulas germinando en las áreas donde el caudal ha disminuido. Muchas de estas mueren una vez que inicia la época lluviosa arrastradas por la corriente. Una especie muy bien estudiada. Cintrón (1990), Méndez (2000) y Jiménez *et al.* (2002) brindan un buen resumen de los datos sobre la silvicultura de esta especie. Méndez (2000) reporta valores de germinación del 85-95% iniciando a los 8 días y terminando a los 18 días después de plantadas las semillas. Acá sólo confirmamos la alta mortalidad de estas en el vivero por los mismos problemas en los estudios citados.

***Guarea chiricana* Standl.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Tallo cilíndrico, las primeras dos hojas opuestas, en ocasiones algo anisófilas, elípticas, margen fuertemente ondulado. Las hojas siguientes alternas, pecíolos bitúmidos, venación terciaria reticulada y levemente perpendicular a la secundaria, ápice corto a largo acuminado, la yema terminal algo similar a la de crecimiento indeterminado presente en el género. Todas las partes cubiertas por una pubescencia blanquecina densa y grande (ca. 1 mm) (Fig. 79).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su primer par de hojas opuestas con el margen ondulado y la pubescencia hialina en todas sus partes. Este último carácter no está presente en las especies con pecíolos bitúmidos que hemos visto hasta ahora. Hasta alrededor de la séptima hoja estas se mantienen simples.

Información adicional: Aunque las plantas adultas en el sitio son relativamente raras, sus plántulas fueron una de las más comunes en un conteo preliminar de parcelas ubicadas dentro del bosque maduro.

***Guarea pterorhachis* Harms**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo casi nulo. Tallo terete, café, glabro. Cotiledones carnosos, sésiles, de aspecto bolsiforme, 8 x 6 mm. Primeras hojas simples, opuestas, elípticas, glabras, subsésiles, base cordada, borde entero, ápice acuminado. Las siguientes unifolioladas, alternas, elípticas, los pecíolos aplanados, raquis alado como en plantas adultas. Los foliolos con venación broquidódroma, resaltada en el envés, venación terciaria inconspicua. Las hojas rojizas al brotar, posteriormente el haz verde y el envés pardo-ferrugíneo (Fig. 80).

Especies similares: Se reconoce inmediatamente por sus hojas con el pecíolo alado. Por este carácter podría pensarse en alguna *Inga* (Fabaceae), sin embargo,

estas suelen presentar hojas compuestas y glándulas desde un inicio. Algunas sapindáceas con el hábito de liana también poseen este tipo de pecíolos sin embargo ninguna de las que hemos observado son unifolioladas. Muy similar a *G. williamsii* pero esta posee siempre el pecíolo terete.

Información adicional: Durante un periodo aproximado de 15 minutos un tucán, *Ramphastos swainsonii*, regurgitó 18 semillas de esta especie, de donde obtuvimos las semillas para propagarla en vivero.

***Guarea williamsii* C. DC.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo recto, casi nulo. Tallo terete, estriado, café. Cotiledones carnosos, sésiles, ovado-prolados. El primer par de hojas simples, opuestas, elípticas, cortamente pecioladas, coriáceas, base convexa, borde ondulado, ápice recto. Las siguientes hojas alternas, los pecíolos bitúmidos, la vena central amarilla en el haz, las terciarias inconspicuas, el envés verde pálido, la yema algo similar a la de crecimiento indeterminado presente en el género, cubiertas con una pubescencia amarilla. Hojas comúnmente rojizas al brotar, glabras en el haz, pubescentes en la base de la vena media en el envés (Fig. 81).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su primer par de hojas con margen ondulado y las posteriores con la vena central amarilla en el haz y los pecíolos bitúmidos. Es muy similar a *G. pterorhachis* pero esta posee el pecíolo alado. Al menos en vivero, hasta alrededor de la décima hoja se mantiene simple.

Información adicional: Aunque los adultos no son particularmente abundantes, las plántulas si llegan a ser muy comunes en el bosque maduro.

MENISPERMACEAE

Una familia pequeña, compuesta principalmente por lianas y con un único miembro arbóreo reportado para la Península de Osa. *Hyperbaena leptobotryosa*, el cual es un arbolito pequeño infrecuente en el sitio de estudio en todos sus estadios.

***Hyperbaena leptobotryosa* (Donn. Sm.) Standl**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Semilla estriada, aproximadamente 1 cm de diámetro en la cara aplanada. Tallo terete, estriado. Cotiledones 1.5 x 1 cm, carnosos, sésiles. Hojas simples, alternas, elípticas a obovadas, glabras, pero las partes jóvenes pubescentes a escasamente pilosas, base redondeada, convexa o recta, venación pinnada, broquidódroma, los nervios secundarios arqueados hacia el ápice y los terciarios reticulados, borde entero, ápice agudo. Las tres primeras hojas nacen agrupadas, alternas y en espiral, además poseen los pecíolos acanalados y levemente desiguales, esta última característica desaparece posteriormente cuando pasan a ser bitúmidos (Fig. 82).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inicialmente por sus tres primeras hojas naciendo agrupadas, alternas y en espiral, además por sus pecíolos desiguales o bitúmidos. Es una especie fácil de reconocer, pero dado que es una familia poco diversa y los árboles poco abundantes, a veces es difícil de recordar. Las plántulas de los otros miembros de la familia que hemos visto poseen hojas muy distintas (exceptuando a *Anomospermum reticulatum*) y por lo general tienen hábito de liana desde un inicio (con excepción de *Abuta panamensis*, de hojas con venación trinervada).

Información adicional: Los frutos se toman del árbol una vez que toman una coloración rojo intenso. Al igual que otros miembros en la familia, las semillas de *H. leptobotryosa* por su particular forma y ornamentación tienen potencial como uso en artesanías. En vivero es una especie de crecimiento lento.

MORACEAE

Una familia compuesta principalmente por árboles y arbustos aunque también unas pocas herbáceas (*Dorstenia* spp.), con 47 especies arbóreas en la Península de Osa, de las cuales 19 están presentes en el sitio de estudio. En el campo las plántulas de las moráceas se reconocen muy fácilmente por los mismos caracteres que las plantas adultas; hojas simples, alternas (el primer par en ocasiones opuesto), con estípulas en la yema terminal (o la cicatriz de estas) en los entrenudos subsiguientes, presencia de látex y venación broquidódroma. No obstante, la identificación a nivel específico puede resultar algo confusa debido a la abundancia de las plántulas y la semejanza que puede ocurrir entre varias especies. Caracteres importantes para diferenciar entre ellas son el tamaño de las hojas, forma y color de estípulas y detalles de la venación, también en ocasiones al principio ayudan la forma y tamaño de la semilla.

Debido a la alta diversidad y abundancia, las plántulas de las moráceas son dominantes en el sitio y la mayoría de las especies pueden catalogarse desde poco frecuentes a muy comunes. Interesantemente muchas de las especies arbóreas se encuentran sobre representadas a nivel de plántula; en un conteo de 74 parcelas de 1 m², 93 de las 664 plántulas encontradas pertenecieron a Moraceae con presencia de individuos en 36 de las parcelas. Adicionalmente, para algunas especies, como *Brosimum utile*, es común encontrar alta regeneración debajo o en la cercanía de los árboles y dan la impresión de poseer pocos daños durante un tiempo prolongado.

Es probable que este repoblamiento se deba a una fructificación abundante y a la dispersión, ya que los frutos son bastante apetecidos por la fauna (monos, aves y murciélagos), quienes los consumen sin provocar daño en las semillas. Por estas mismas razones, propagar la mayoría de especies en esta familia en vivero es generalmente muy sencillo, pues en los casos donde no se logran obtener frutos de los árboles se puede optar por conseguir plántulas recién germinadas en el suelo del bosque.

Las especies de *Ficus* vistas hasta ahora se reconocen inicialmente por sus cotiledones pequeños, más o menos orbiculares, con ápice levemente retuso y posteriormente por su rápida semejanza con las plantas adultas. En ocasiones también es posible encontrar gran cantidad de plántulas bajo la planta o donde fueron dispersados los frutos, sin embargo la mayoría de estas mueren rápidamente. La propagación de las especies de *Ficus* en vivero es sencilla, para ello se toman los siconos del árbol (o en su defecto del suelo) y se colocan directamente en bolsas con tierra, generalmente después de podridos emergen generalmente una gran cantidad de plántulas (aunque en algunos siconos no ocurre la germinación). Aunque la germinación es sencilla, las plántulas son bastante delicadas. Aparte de diferencias en la disposición de las hojas (espiral vs dísticas en otros géneros), las plantas del género *Ficus* difirieron del resto de especies de Moraceae aquí tratadas por poseer germinación epigea. *Maquira guianensis*, observada en terrenos aledaños al sitio de estudio, se distingue por su primera hoja anchamente elíptica al nacer y las siguientes elípticas con margen entero y las venas secundarias relativamente distanciadas (Fig. 83).

Batocarpus costaricensis Standl. & L.O. Williams

Ojochillo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo curvado a recto; epicótilo curvado, el eje terete, estriado, café rojizo, cubierto de pelos simples. Cotiledones carnosos, 9 x 7 mm, sésiles, obovados, persistentes, amarillos y glabros. Los nudos bajo las primeras hojas con catafilos triangulares de ca. 1 mm de largo. Hojas simples, alternas, oblongas, glabras en el haz, ásperas a pubescentes en el envés y sobre las venas principales, base redondeada y asimétrica, venación evidentemente reticulada, borde aserrado y glandular, ápice acuminado. Estípulas persistentes, triangulares a lineares, 3 mm de largo, de coloración verde (Fig. 84).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por sus hojas asimétricas, con el haz glabro, el envés áspero en la vena central y las estípulas triangulares, verdes y persistentes. Entre las especies de moráceas del sitio, quizá se podría confundir con *Sorocea pubivena* la cual posee la primera hoja oval y las estípulas caducas.

Información adicional: Los frutos deben cosecharse cuando tienen una textura suave (son verdes al madurar). Aunque los árboles no tienen una gran cantidad de frutos cada uno de estos posee bastantes semillas. Una especie de difícil propagación debido a lo escaso del árbol y la baja germinación que presentaron las semillas.

Brosimum alicastrum Sw.

Ojoche, Lechoso

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. La raíz anaranjada, principalmente pivotante. Cotiledones 9 x 7 mm, carnosos, sésiles, obovados,

persistentes, amarillos y glabros. Hipocótilo 2 mm, recto, el epicótilo curvado, 90 mm. Tallo terete, 1.7 mm de diámetro, estriado, con 4-5 catafilos triangulares, de 1 mm de largo antes de los protofilos, café rojizo, cubierto con pelos simples, con látex. Primeras hojas a 9.2 cm, 4-7 x 1.0-1.3 cm, simples, alternas, oblongas a elípticas, corto pecioladas (4 mm), glabras en el haz, pubescentes puberulentas en el envés, principalmente sobre las venas, base redondeada a convexa, asimétrica, venación broquidódroma, las venas secundarias impresas en el envés y de coloración verde amarillenta, borde dentado a partir del último tercio, los dientes glandulares; ápice acuminado. Estípulas persistentes, 3 mm de largo (Fig. 85).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su tallo largo, hojas con el margen dentado en el último tercio de la lámina, venación verde amarillenta y ápice acuminado. Conforme aumenta de tamaño las hojas van tomando la forma elíptica a oblonga del adulto desapareciendo la dentición del borde cercano al ápice y ocurriendo una disminución en el tamaño del ápice. Fácil de confundir con *B. guianense* el cual posee tallo y hojas de menor tamaño, con las venas blanquecinas (Fig. 86).

Información adicional: Esta especie es muy apetecida por la fauna del sitio, especialmente del mono araña (*Ateles geoffroyi*). Por esta razón es difícil conseguir semillas a pesar de la fructificación abundante de los árboles. Martínez-Garza *et al.* (2013) reportan porcentajes de sobrevivencia de 11 y 70 % para plántulas de esta especie sembradas en un proyecto de restauración en pastizales en México. Méndez (2000) brinda datos sobre la propagación de esta especie, reporta valores de germinación del 89-95 % iniciando a los 8 días de sembradas y terminando a los 20 días.

***Brosimum costaricanum* Liebm.**

Ojochillo

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. El tallo terete, corto. Primeras hojas saliendo a 14 mm de altura, alternas, 2.5 x 1.2 cm la primera y alargándose a 5 x 1.7 cm en la quinta hoja, la primera ovado-lanceolada con margen evidentemente dentado (con 2-4 dientes por lado bien pronunciados). Las siguientes oblongo-lanceoladas, o elíptico-lanceoladas, angostas, casi lineales, glabra en el haz y pubescente en el envés, principalmente en la vena media, base redondeada a levemente cordada, venación pinnada, margen dentado, ápice acuminado o a veces falcado. Estípulas persistentes, 2.5 mm, triangulares, con la base ensanchada (Fig. 87).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce y es inconfundible por sus hojas ásperas, largas, angostamente lanceoladas, con el margen dentado y el ápice acuminado. Es común que las plantas al crecer presenten cierta curvatura hacia alguno de los lados.

Información adicional: Es una especie de regeneración muy alta bajo el árbol. Para su propagación se pueden tomar las semillas o plántulas recién germinadas

las cuales soportan muy bien el traspaso del suelo. No obstante en el vivero del sitio fue una de las pocas especies que presentó un fuerte ataque por hongos que mató a la mayoría de individuos. García-Orth y Martínez-Ramos (2008) estudiaron en pastizales en México la depredación y germinación de esta especie bajo tres tratamientos (enterradas, exclusión de invertebrados y expuestas a depredadores). Únicamente hubo germinación para un 10 % de las semillas enterradas después de 64 días (la mayoría del resto fueron depredadas). En Corcovado, Costa Rica, DeMattia *et al.* (2004) también estudiaron la depredación de las semillas en bosques secundarios y maduros bajo tres tratamientos (exclusión de roedores pequeños, mamíferos grandes y control). La depredación fue mayor para los sitios control.

***Brosimum lactescens* (S. Moore) C.C. Berg**

Lechoso, Ojoche

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo curvado. El eje de la planta estriado, el primer par de hojas opuestas, saliendo a aproximadamente 3 cm de alto, las siguientes alternas, elípticas, glabras, ásperas en el envés, base redondeada, venación broquidódroma, margen ondulado-dentado (entero al crecer la planta), ápice cortamente acuminado. Las estípulas verdes, 2 cm de largo, persistentes, estriadas, aumentando de tamaño en las hojas nuevas (Fig. 88).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas relativamente pequeñas, elípticas, con el envés muy áspero y estípulas persistentes. Fácil de confundir con *Castilla tunu* de hojas pubescentes y con estípulas rojizas que envuelven el tallo.

Información adicional: Una especie de muy alta fructificación. Para propagarla las semillas o frutos se pueden tomar del suelo, una vez que estos toman una coloración anaranjada. Bajo un solo árbol pueden obtenerse cientos de semillas por lo que es una especie fácil de propagar. Los frutos son consumidos por saínos (*Pecari tajacu*). En Bolivia Poorter & Hayashida-Oliver (2000) estudiaron durante 1 año la sobrevivencia de las plántulas sembradas en claros y sotobosque. Sólo hubo un 25 % de sobrevivencia siendo esta menor en los claros. Andresen (1999) estudio el consumo y dispersión de semillas por monos colorados (*Ateles paniscus*) durante 6 meses en un bosque de Perú. Encontró que las semillas de *B. lactescens* fueron las que más aparecieron en las heces, adicionalmente estimaron que las semillas en heces removidas por escarabajos poseían hasta un 80% más de probabilidad de evitar la depredación.

***Brosimum utile* (Kunth) Oken**

Baco, lechoso

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Semilla esférica, aprox. 2 cm de diámetro. Hipocótilo nulo, la raíz saliendo curvada. Cotiledones 2.5 x 2 cm, carnosos, sésiles, semiesféricos, dehiscentes después de pocos meses de ocurrida la germinación, café oscuro, glabros. Tallo 13-33 cm de largo, 3.5-4.25

mm de diámetro, cilíndrico, café rojizo, glabro, liso, con 5 a 6 catafilos o cicatrices antes de primera hoja. Hojas simples, alternas, oblongas, glabras, venación pinnada, broquidódroma, con más de 13 nervios secundarios por lado, más o menos perpendiculares a la vena media, los terciarios reticulados, borde entero, ápice recto. Estípula terminal cónica, 2.5-8 cm de largo, caduca (Fig. 89).

Especies similares: Se reconoce por su semilla grande y tallo alargado antes de la aparición de las hojas. En el sitio estos caracteres son compartidos únicamente en la familia con *Clarisia biflora*, de hojas con ápice largamente acuminado y venación distinta (ver la descripción). Las primeras hojas algunas veces presentan una coloración azulada.

Información adicional: Una especie con fructificación y regeneración muy alta, en algunos casos se pueden observar cientos de plántulas bajo el árbol las cuales no parecen mostrar daño alguno aunque tampoco ningún crecimiento. Especie de muy fácil propagación. Parrado-Rosselli (2005) estudió en la Amazonia Colombiana la dispersión de las semillas y distribución de las plántulas de la especie. Reporta que los árboles fructifican dos meses al año y que los tamarinos, roedores y tucanes son los principales dispersores. Jiménez *et al.* (2002) brindan información sobre la silvicultura incluyendo su propagación en vivero.

Castilla tunu Hemsl

Hule

Descripción: Germinación hipógea. Tallo terete, estriado, café-verduzco, piloso en las partes jóvenes, con catafilos. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, elípticas, levemente asimétricas, cubiertas con un indumento piloso, especialmente en las venas primarias y secundarias, ásperas, base aguda, venación broquidódroma, con 8-12 venas secundarias por lado, fuertemente impresas en ambos lados de la lámina, borde ondulado-dentado, ápice acuminado. La estípula 6 mm de largo, pilosa, café, rodeando completamente el tallo, caduca (Fig. 90).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce muy fácilmente por sus hojas muy ásperas con las estípulas café, además es una de las plántulas más comunes en el sitio. Ver *B. lactescens* en esta misma familia.

Información adicional: *Castilla tunu* junto con *T. guianensis* (Anacardiaceae) y *Vochysia* spp. son las especies arbóreas con más abundancia de plántulas en el suelo del bosque. Bajo los árboles la regeneración suele ser muy alta. Esta es una especie fácil de propagar, se pueden tomar los frutos una vez que adquieren una coloración anaranjada o las plántulas del suelo después de pasada la fructificación. Frutos consumidos por monos araña (*A. geoffroyi*).

Clarisia biflora Ruiz & Pav.

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Semilla esférica, grande, blanquecino-amarillenta. Hipocótilo nulo, raíces anaranjadas. Tallo alargado,

aplanado, con catafilos. Hojas simples, alternas, elípticas, glabras, base atenuada y asimétrica, venación broquidódroma, margen usualmente entero en la mitad basal y dentado en la mitad apical, ápice acuminado. La planta es villosa en los pecíolos y tallos jóvenes. Estípulas caducas, 1-2 mm de largo (Fig. 91).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inicialmente por su semilla grande y tallo alargado antes de la aparición de la primera hoja, posteriormente por sus raíces anaranjadas y semejanza a la planta adulta. *Batocarpus costaricensis* posee raíces rojizas pero hojas y tallo de menor tamaño. En un inicio algo similar a *Brosimum alicastrum* de semilla mucho más pequeña. Ver también *B. utile*.

Información adicional: Aunque hay regeneración bajo los árboles adultos, las hojas de las plántulas son rápidamente afectadas por algún patógeno o herbívoros, lo que provoca la muerte de la planta. La clave para propagar exitosamente esta especie es encontrar los árboles en el momento justo que se da la caída de los frutos, en el vivero fue una de las especies de bosque maduro que mostró una de las tasas de crecimiento más altas.

Ficus nymphaeifolia Mill.

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones muy pequeños (ca. 0.4 cm), foliáceos, más o menos orbiculares, base algo truncada, ápice evidentemente retuso. El primer par de hojas (sub)opuestas, las siguientes alternas, pecioladas, inicialmente acorazonadas, tornándose paulatinamente ovadas, base lobulada, margen entero o débilmente ondulado, ápice redondeado a agudo (Fig. 92).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente entre las Moraceae por sus cotiledones orbiculares con ápice retuso y hojas acorazonadas.

Información adicional: A pesar de su hábito epífita se pueden observar plántulas crecer en el suelo en ocasiones en altas densidades, sin embargo, mueren rápidamente durante los periodos de sequía. En Colombia Stevenson *et al.* (2002) estudiaron el efecto de la germinación de varias especies de árboles tras ser consumidas por monos. *Ficus nymphaeifolia* mostró tasas de germinación de 4 % para las semillas control y 46 % para las consumidas por los monos *Lagothrix lagothericha* (Cebidae).

Ficus tonduzii Stanl.

Chilamate

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones pequeños (ca. 0.5 cm), levemente orbiculares a orbiculares-elípticos, cortamente peciolados. Hojas simples, alternas, elípticas, creciendo en espiral, margen ondulado, dentado en el último cuarto, con generalmente 2-3 dientes por lado (enteras al crecer), la lámina incrementando significativamente de tamaño conforme la planta crece. Las estípulas evidentes, triangulares y persistentes (Fig. 93).

Especies similares y diagnóstico: Se diferencia rápidamente de todas las otras especies arbóreas de Moraceae, excepto *Ficus*, por sus hojas creciendo en espiral. Es muy similar a *Ficus insipida*, el único otro miembro terrestre del género común en el sitio.

Información adicional: Ver la introducción a la familia.

***Perebea hispidula* Standl.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo curvado. Tallo terete, acanalado, piloso en las partes jóvenes. Cotiledones carnosos, subglobosos, color crema. Hojas simples, alternas, elíptico-oblanceoladas, glabras en la lámina y en el haz, pilosas en el envés, en las venas principales y en el margen, cortamente pecioladas, base cuneada a recta, venación broquidódroma, los nervios terciarios reticulados, borde crenado a fuertemente aserrado, ápice caudado. Las estípulas 3 mm, pilosas, estriadas, persistentes, café rojizas (Fig. 94).

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce por su tamaño pequeño, estípulas café-rojizas y las dos primeras hojas variables en forma y tamaño, posteriormente por su margen fuertemente aserrado. Debido a su gran semejanza y frecuencia relativamente alta *P. hispidula* y *Pseudolmedia spuria* representan posiblemente el par de especies dentro de la familia más difíciles de diferenciar en los momentos en que poseen entre 2-3 hojas. No obstante, *P. hispidula* tiene el margen fuertemente marcado con más de dos dientes a partir de la 3-4 hoja (vs entero a levemente ondulado) y es raramente pubescente en la vena central y margen (vs glabra en *P. spuria*).

Información adicional: En condiciones de vivero las especie presentó un crecimiento lento (dentro de las especies de moráceas, la de crecimiento más lento). Los frutos poseen un sabor dulce y muy agradable.

***Pseudolmedia spuria* (Sw.) Griseb**

Descripción: Germinación hipógea. Tallo terete, levemente estriado, café rojizo, glabro a levemente piloso en las partes jóvenes. Hojas simples, alternas, los primeros dos pares en ocasiones sub-opuestos, oblanceoladas, glabras y brillantes en el haz, levemente pilosas en la base de la vena media por el envés, base curvada a recta, venación broquidódroma, la vena media fuertemente impresa y las terciarias finamente reticuladas, la primera hoja de apariencia trilobada con el lóbulo medio más largo, posteriormente crenado-ondulada y finalmente el margen entero; ápice acuminado. Las estípulas café-rojizas, 2 mm de largo, levemente pilosas, persistentes (Fig. 95).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inicialmente por sus hojas con un lóbulo a cada lado del ápice y posteriormente por sus estípulas café-rojizas, persistentes y hojas pequeñas con la venación terciaria finamente reticulada. Ver *P. hispidula*.

Información adicional: *Pseudolmedia spuria* es fácil de propagar a partir de plántulas tomadas del bosque ya que soportan bien el traspaso del suelo. A partir de semilla también es fácil pero los adultos son escasos. Hemos observado los chanchos de monte (*Tayassu pecari*) comiendo los frutos.

***Sorocea pubivena* Hemsl**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo nulo. Tallo terete, estriado, amarillento. Cotiledones carnosos, sésiles, semiesféricos. Hojas, simples, alternas, elípticas (la primera frecuentemente oval), glabras en el haz, puberulentas en el envés, en los pecíolos y en la vena media, base convexa, levemente asimétrica, venación amarillenta, pinnada, resaltada en el envés, los nervios terciarios conspicuos y reticulados, margen aserrado, pero volviéndose entero al crecer, ápice fuertemente acuminado (2 cm). Estípulas ca. 2 mm, caducas, dejando una cicatriz que no rodea el tallo (Fig. 96).

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce por su primera hoja oval, con el margen dentado. Posteriormente por sus hojas con las venas amarillentas, impresas en el envés, con los nervios terciarios reticulados, ápice fuertemente acuminado y las estípulas caducas. Inicialmente podría confundirse con *Batocarpus costaricensis* el cual posee la vena colectora menos evidente, estípulas persistentes y hojas evidentemente asimétricas.

Información adicional: Esta es una especie común en bosques secundarios y en laderas. Las plántulas son abundantes, los frutos son apetecidos por las aves y los monos.

MYRISTICACEAE

Una familia pequeña compuesta por árboles, con siete especies en la Península de Osa, todas ellas presentes en el sitio de estudio. Aparte de la germinación frecuentemente epígea (hipógea en *Compsoeura*), criptocotilar, con cotiledones peciolados y hojas simples, alternas, hay pocos caracteres para identificar a la familia. Las plántulas son relativamente similares a los árboles adultos, cuando la semilla se encuentra unida al tallo es sencillo identificarlas al menos a nivel genérico, sin embargo al caer la semilla pueden ser confundidas con otras familias, particularmente Lauraceae. Caracteres importantes para distinguir las especies son la forma de las semillas y de las hojas, venación, coloración del envés y tipo de pubescencia. Estos caracteres, aunque muy prácticos en el sitio, parecen mostrar una gran variabilidad según la procedencia geográfica de las semillas y ambiente en el que se desarrollan las plantas (ver observaciones para *V. koschnyi*) lo que debe ser tomado en cuenta en otros lugares.

Para la mayoría de las especies, la propagación en vivero es sencilla debido a la abundancia de individuos y la alta producción de frutos. Una vez detectado un árbol con frutos es importante revisar periódicamente por la maduración de estos, momento en que caen muchas semillas al suelo, en donde pierden rápidamente la

viabilidad por ataque de patógenos o por ser dañadas por la fauna. En el vivero se deben proteger las semillas antes de que ocurra la germinación (e inclusive recién germinadas) pues estas son muy apetecidas por los roedores.

Aparte de las especies descritas en este documento en el sitio crece *V. sebifera*, muy común en bosques secundarios. Sus plántulas se reconocen fácilmente por la pubescencia densa de tricomas estrellados en todas sus partes y por poseer las semillas y hojas más pequeñas dentro de la familia. La especie, *Virola surinamensis* es frecuente en casi todos los bosques primarios o maduros de la Península, se reconoce por sus hojas con el envés verde pálido y pubescencia con tricomas estrellados cortos.

***Compsonera excelsa* A.C. Sm.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocótilar. Semilla relativamente grande, ca. 3 cm, café claro con manchas negras. Tallo alargado, cilíndrico, con catafilos. Hojas simples, alternas, elípticas, venación pinnada, los nervios secundarios relativamente pocos (alrededor de 6-7 por lado en el primer par) y distanciados (hasta ca. de 2 cm inclusive), los nervios terciarios perpendiculares a los secundarios, margen entero, ápice acuminado a caudado (Fig. 97).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por su semilla relativamente grande con manchas negras y hojas con los nervios terciarios perpendiculares a los secundarios, muy similares a las del adulto. Recuerda mucho a una Lauraceae pero en el sitio ninguna de estas posee venación de esta manera, ni semilla de esta forma.

Información adicional: Es posiblemente la especie de la familia que presenta la fructificación más escasa. Los árboles no alcanzan gran altura, es una especie de subdosel.

***Otoba novogranatensis* Moldenke**

Fruta dorada

Descripción: Germinación epígea, criptocótilar. Semilla esférica, acanalada. Hojas simples, alternas, anchas a angostamente elípticas (generalmente ambas en un mismo individuo), envés glauco, base atenuada a redondeada, venación pinnada, los nervios secundarios relativamente pocos (aprox. 3-7 por lado), distanciados entre sí (hasta inclusive 1 cm en la primera hoja), unidas por una vena colectora en el interior de la hoja, margen entero. La yema al final del tallo evidente, café (Fig. 98).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por sus hojas con el envés glauco. Se asemeja a *Virola* sp. A, de envés verde pálido.

Información adicional: En la zona sur de Costa Rica, Loik *et al.* (2013) estudiaron varias características fisiológicas y morfológicas de plántulas de la especie sembradas en pastizales, bosques secundarios y plantaciones forestales.

Ellos sugieren que el enriquecimiento del suelo con nitrógeno puede mejorar el desempeño de estas especies en plantaciones.

***Virola koschnyi* Warb.**

Fruta dorada

Descripción: Germinación epígea, criptocótilar. La semilla esférica, acanalada. Hojas simples, alternas, elípticas a obovadas, concoloras, base redondeada o levemente cordada, venación pinnada, broquidódroma, margen entero, ápice acuminado. Todas las partes cubiertas con una pubescencia ferrugínea densa de hasta más de 1 mm de longitud en las hojas (Fig. 99).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por la pubescencia ferrugínea densa en todas sus partes. Las especies similares de *Virola* en el sitio poseen pubescencia corta de menos de 1 mm. También algo semejante a *Ocotea mollifolia*, Lauraceae (ver la descripción de esta especie).

Información adicional: Esta especie junto con *V. sebifera* son las más frecuentes de la familia en el sitio. A diferencia del resto de especies de la familia, *V. koschnyi* se observa en ocasiones regenerando en áreas abiertas. Hemos visto plántulas de *V. koschnyi* provenientes de la zona Caribe de Costa Rica, con pubescencia más corta y rala y más similares a *V. surinamensis* lo cual debe ser tomado en cuenta en otros sitios donde ocurra el traslape de las especies. Mendez (2000) brinda datos sobre la propagación de esta especie, reporta valores de germinación del 70-100 % iniciando a los 11 días y terminando a los 80. En un estudio entre 23 especies sembradas en pastizales en Sarapiquí, Costa Rica, *V. koschnyi* fue la que presentó el segundo mejor rendimiento (Piotto, 2007).

***Virola macrocarpa* A.C. Sm**

Descripción: Germinación epígea, criptocótilar. Semilla elíptica, acanalada. Tallo cubierto por tricomas densos ferrugíneos (glabrescente al crecer). El primer par de hojas (sub)opuestas, las siguientes alternas, angostamente elípticas, envés verde pálido o glauco (inclusive ambos colores en un mismo individuo), glabras o cubiertas con una pubescencia de tricomas cortos ferrugíneos, venación pinnada, las venas secundarias hasta 9 por lado, unidas por una vena colectora, ápice agudo (Fig. 100).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie combina los caracteres de todos los miembros del género presentes en el sitio. Se reconoce inicialmente por su semilla relativamente larga y elíptica (vs cilíndrica en el resto de especies) y posteriormente por sus hojas generalmente angostamente elípticas. El tallo inicialmente largo pubescente semeja a *V. koschnyi* pero esta posee semilla esférica y hojas largamente pubescentes, *V. surinamensis* y *V. sp. A* poseen la mayoría de las hojas anchamente elípticas (vs mayormente angostas). Una vez caída la semilla es muy difícil de separar de *V. sebifera* de hojas más pequeñas, además esta última es abundante en bosques secundarios (vs rara y de bosques maduros). También se asemeja a *Pouteria juruana* (Sapotaceae), de hojas glabras.

Información adicional: Esta es por mucho la especie de la familia más difícil de propagar en el sitio, la rareza de la especie aunado a la baja fructificación de la mayoría de los árboles dificulta conseguir semillas en buen estado.

***Virola* sp. A (sensu Jiménez 2007)**

Descripción: Germinación epigea, criptocotilar. Semilla esférica, acanalada. Hojas simples, alternas, las 2-3(4) primeras anchamente elípticas, las siguientes angostamente elípticas, glabrescentes o con una pubescencia de tricomas diminuta y poco visible, envés glauco, venación pinnada, los nervios secundarios unidos por una vena colectora junto al margen, los terciarios levemente perpendiculares a los secundarios, margen entero, ápice acuminado (Fig. 101).

Especies similares y diagnóstico: Muy semejante a *V. surinamensis*, de hojas y tallo con una pubescencia corta ferrugínea pero visible. Ver también *Otoba novogranatensis*.

Información adicional: Esta es una especie bastante escasa y poco estudiada, las poblaciones están muy localizadas.

MYRTACEAE

Una familia compuesta por arbustos y árboles, con 22 especies en la Península de Osa (2 introducidas) de las cuales seis nativas crecen en los terrenos de CO, la mayoría de estas conocidas de muy pocos individuos. En este documento nos centramos en la descripción de las plántulas de la única especie arbórea más o menos común en el sitio: *Eugenia hammelii*, fácil de reconocer por los caracteres de la familia, hojas simples, opuestas y con puntos translúcidos.

***Eugenia hammelii* Barrie**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Tallo con uno a tres pares de catafilos de 1 mm de largo, terete, en ocasiones exfoliante, estriado, inicialmente verde, luego rojizo-anaranjado, piloso. Hojas simples, opuestas, elípticas a oblongo-elípticas, con puntos translúcidos, haz brillante, envés verde pálido, base recta, nervios secundarios distanciados (sólo visibles contra luz), los terciarios inconspicuos, margen entero, ápice cortamente acuminado (Fig. 102).

Especies similares y diagnóstico: Se distingue por sus hojas simples, opuestas y con puntos translúcidos caracteres propios de la familia Myrtaceae, la cual es muy rara en el sitio. Se puede confundir con cierta facilidad con las comunes *Symphonia globulifera* (Clusiaceae) o *Lacmellea panamensis* (Apocynaceae) ambas de hojas angostamente elípticas, con secreción y sin puntos translúcidos.

Información adicional: La especie puede llegar a tener una fructificación abundante. Los frutos al madurar toman una coloración anaranjada por lo que son fáciles de detectar. Sin embargo, al caer en el suelo la gran mayoría se encuentran parasitados por lo que la obtención de semillas para su propagación es complicada.

OCHNACEAE

Una familia pequeña compuesta de hierbas, arbustos y árboles. Con siete especies arbóreas reportadas en la Península de Osa de las cuales sólo *Ouratea osaensis* ha sido recolectada en el sitio de estudio. En el país *Ouratea* es el género con más especies en la familia (10 especies). Hemos visto y cultivado tres especies de este género, junto con *O. osaensis* que se describe abajo, *O. rinconensis* del sector norte de la Península y *O. crassinerva* de la zona Caribe. Las plántulas del género son fácilmente identificables por los caracteres abajo mencionados (ver descripción de la especie), sin embargo las especies son muy semejantes entre ellas, por lo tanto si varias especies crecen en simpatria es necesario buscar otros caracteres que permitan separarlas. Las plántulas de la otra especie arbórea de la Península, *Cespedesia spathulata*, son fácilmente identificables por sus hojas obovadas, con los nervios secundarios algo paralelos y salientes y estípulas triangulares persistentes y evidentes. Muy similares al árbol adulto.

***Ouratea osaensis* Whitef.**

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo terete, estriado a liso, color café claro, glabro. Cotiledones café-rojizos, sésiles, carnosos, 1 cm de largo, ovados, la parte superior plana, la inferior esférica, ápice convexo a acuminado. Estípulas de 2 mm y aumentando hasta 4 mm en las hojas superiores, verdes al nacer pero tornándose de coloración rojiza. El primer par de hojas, simples, opuestas, las siguientes alternas (a sub-opuestas en el segundo par), elípticas, glabras, base decurrente, venación pinnada, la vena media resaltada en el envés, los nervios secundarios arqueados hacia ápice, borde aserrado-dentado, ápice recto (Fig. 103).

Especies similares y diagnóstico: La combinación de nervios secundarios arqueados hacia el ápice, margen aserrado y las estípulas triangulares grandes hacen esta una especie muy fácil de reconocer en el sitio. Adicionalmente es muy similar a la planta adulta. Sin embargo, ver la introducción a la familia.

Información adicional: Los frutos se toman de la planta una vez que adquieren una coloración negra, parece ser que germinan bien, de 8 semillas sembradas el 100 % germinó. La que más dificulta la propagación de la especie es la obtención de semillas ya que la planta presenta una baja densidad y escasa producción de frutos. Por su porte pequeño, su vistosa floración amarilla y sus frutos llamativos es una especie con alto potencial ornamental.

OLACACEAE

Una familia compuesta por lianas, arbustos y árboles, con siete especies en la Península de Osa y tres reportadas en el sitio de estudio. Las especies del sitio que hemos visto son muy variables, es más práctico aprender a reconocer las especies que la familia. Las plántulas de *Ximena americana*, que crece cerca de la costa, poseen germinación hipógea, tallo rectangular (cilíndrico antes de la primera hoja), alargado antes de la aparición de las hojas, con catafilos evidentes y hojas simples, alternas, elípticas y crecimiento en espiral (Fig. 104).

***Heisteria concinna* Standl.**

Naranjito

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo cilíndrico, con manchas rojas. Cotiledones ovados, base levemente cordada, venación pinnada, nervios secundarios poco evidentes, ápice redondeado. Hojas saliendo inmediatamente después de los cotiledones, simples, alternas, angostamente elípticas, glabras, brillantes, pecíolos alargados, levemente bitumidos o engrosados cerca de la lámina, acanalados, venación pinnada, nervios secundarios impresos en el haz, los terciarios finamente reticulados, ápice acuminado.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones grandes y pecíolos acanalados y engrosados cerca de la lámina. Recién germinada, antes de salir los cotiledones es idéntica a *Ardisia dodgei* (Primulaceae), en estos casos lo mejor es esperar a que las hojas broten o, si la regeneración es abundante, buscar en la cercanía las plantas adultas. Desconocemos las plántulas de *H. acuminata*, sin embargo, en el campo hemos visto plántulas muy semejantes a las de *H. concinna*. Poseen todas sus partes de menor tamaño, posiblemente pertenezcan a esta segunda especie del género.

***Minquartia guianensis* Aubl.**

Manú

Descripción: Germinación epígea, criptocotilar. Semilla elipsoidal, dejando una cicatriz al caer. Hipocótilo cilíndrico, púrpura, epicótilo verde, levemente más delgado que el hipocótilo. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, principalmente elípticas a ovadas, pecíolos acanalados, abultados cerca del punto de inserción con la lámina, venación pinnada, los nervios terciarios más o menos perpendiculares a los secundarios, ápice cortamente acuminado (Fig. 105).

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce por su hipocótilo púrpura y epicótilo verde. Posteriormente por sus hojas con los pecíolos engrosados y nervios terciarios perpendiculares a los secundarios.

Información adicional: Los frutos se colectan una vez que adquieren una coloración morada, un porcentaje importante es inviable. En vivero es una especie de crecimiento lento. Méndez (2000) brinda datos sobre la propagación de esta especie, reporta valores de germinación del 85-90 % iniciando a los 155 días y terminando a los 210 días. Jiménez *et al.* (2002) brindan información sobre la silvicultura incluyendo su propagación en vivero.

PRIMULACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos, con 18 especies en la Península de Osa y cinco reportadas en el sitio de estudio. En términos generales las plántulas de *Ardisia* se reconocen con facilidad por su semejanza a las plantas

adultas, presencia de puntos o rayas translúcidas, pubescencia ferrugínea y vernación comúnmente involuta. Hemos visto tres especies de *Ardisia* en la zona Caribe del país las cuales comparten estos caracteres lo que hace difícil separar a nivel específico, sin embargo, en el sitio *A. dodgei* es la única especie común lo que facilita su identificación. *Clavija biborrana* es sumamente rara, con sólo unos pocos individuos observados en varios sitios dispersos, sumado a esto posee una fructificación extremadamente baja lo que impidió la propagación de la planta. La más o menos común *C. costaricana* es muy distinta al adulto en su estadio de plántula, por lo cual hay que aprenderla a reconocer para evitar confusiones.

***Ardisia dodgei* Standl.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Semilla esférica, ca. 1.2 cm, estriada longitudinalmente. Cotiledones foliáceos, orbiculares, 1 cm de diámetro, margen levemente crenado a sinuado. Hojas simples, alternas (el primer par levemente sub-opuesto), elípticas a obovadas, haz glabro, verde claro, envés pálido, cubierto densamente por puntos glandulares café, las yemas cubiertas con una pubescencia ferrugínea, base de la hoja recta a brevemente decurrente, venación secundaria pinnada pero muy poco perceptible, la terciaria inconspicua, margen entero a levemente sinuado en las primeras hojas, ápice convexo (Fig. 106).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce con facilidad por sus hojas cubiertas con puntos glandulares café en el envés y venación inconspicua. Las semillas son virtualmente idénticas a las de *Heisteria concinna* (Olacaceae), la cual posee comúnmente el hipocótilo con manchas rojas.

Información adicional: Bajo los árboles es común observar una alta regeneración especialmente después de pasada la fructificación. Estas plántulas toleran el traspaso del suelo.

***Clavija costaricana* Pittier**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo cilíndrico, verde (tornándose café al crecer la planta). Cotiledones sésiles, oblongos, prontamente caducos. Primer par de hojas opuestas, naciendo muy cerca de los cotiledones, las siguientes alternas, oblanceoladas, base atenuada, la vena media impresa en el haz, las secundarias poco evidentes, escasas y distanciadas entre sí, las terciarias inconspicuas, margen entero (Fig. 107).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas relativamente grandes, con la vena central impresa el haz y la venación terciaria inconspicua. Quizá podría confundirse con una Anonácea pero estas presentan el hipocótilo generalmente lenticelado.

Información adicional: Los individuos adultos de esta especie crecen frecuentemente en agrupaciones, donde es común ver al menos algunas pocas plántulas debajo o en la cercanía de las plantas. Estas soportan muy bien su traslado directo del suelo al vivero.

***Parathesis acostensis* J.F. Morales**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo suculento, levemente cuadrangular. Cotiledones foliáceos, 0.7 cm de largo, orbiculares. Hojas simples, alternas, elípticas, con puntos y rayas translúcidas, base redondeada, venación pinnada, nervios secundarios impresos en el haz, los terciarios inconspicuos, margen crenado a dentado, ápice agudo a cortamente acuminado. Tallo, pecíolos y hojas cubiertas por una pubescencia ferrugínea densa, la yema con la vernación involuta (Fig. 108).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce y es inconfundible por el conjunto de caracteres arriba mencionado.

Información adicional: Esta es una especie rara que nunca vimos fructificar en el lugar, las plántulas se obtuvieron bajo un árbol ubicado cerca de un claro donde la regeneración era abundante y cuyas plántulas toleraron bien el traspaso del suelo. Sin embargo bajo otros dos individuos creciendo en condiciones de sombra, no observamos ninguna plántula.

PROTEACEAE

Una familia con únicamente dos especies en la Península de Osa, de las cuales, sólo hemos visto a *Roupala montana* en el sitio de estudio. Sus plántulas, a pesar de que varían drásticamente durante el desarrollo, son fáciles de reconocer (Ver descripción).

***Roupala montana* Aubl.**

Danto, Danto hediondo

Descripción: Germinación hipógea, fanerocotilar. Cotiledones oblongo-ovobados con el ápice truncado, sésiles, suculentos. Tallo terete, ferrugíneo pubescente, estriado. Hojas pinnato-disectas, el primer par opuesto, las siguientes alternas, glabras, brillantes, lóbulos obovados a lanceolados, los basales de menor tamaño que los distales, margen fuertemente aserrado. El lóbulo apical por lo general de mayor tamaño que el resto (Fig. 109).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas pinnato-disectas, alternas con lóbulos fuertemente aserrados. Inicialmente podría recordar a *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae), sin embargo, esta posee el tallo glabro y las hojas siempre opuestas.

Información adicional: Esta especie cambia la morfología durante el desarrollo, pasando de hojas fuertemente lobuladas, a veces compuestas, a simples y con el margen entero o levemente aserrado cuando es un árbol adulto. Este cambio ocurre hasta bien desarrollada la planta pues individuos de 50 cm de alto poseen aún hojas imparipinadas. Las semillas de *Roupala montana* se dispersan por viento, es una especie más típica de bosques de sabanas (Hoffmann 1996).

RUBIACEAE

Una familia diversa, compuesta por hierbas, lianas, arbustos y árboles, con 152 especies en la Península de Osa, de las cuales hay 24 arbóreas en el sitio de estudio. A pesar de la alta diversidad, la mayoría de las plántulas de esta familia se distinguen fácilmente a este nivel por los mismos caracteres que las plantas adultas: Hojas simples, opuestas, margen entero y una estípula interpeciolar. La germinación en todas las plantas vistas fue epígea, el primer par de hojas suele crecer justo encima de los cotiledones que generalmente son foliáceos, en muchas ocasiones anchamente ovados, con la base truncada y el ápice redondeado. En este documento sólo describimos tres especies, se requiere de un estudio detallado para la identificación certera de otras especies de la familia.

***Chione venosa* (Sw.) Urb.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo morado u oscuro al germinar, liso, cilíndrico, glabro. Cotiledones anchamente ovados a acorazonados; glabros, base concavo-convexa a truncada, levemente decurrente en el pecíolo, ápice redondeado a retuso. Las estípulas triangulares. Pecíolo acanalado. Hojas simples, opuestas, angostamente elípticas, creciendo agrupadas (al inicio), decusadas, envés glauco, con domacios en las axilas, base atenuada, venación pinnada (Fig. 110).

Especies similares y diagnóstico: Entre las rubiáceas del sitio se reconoce con relativa facilidad por su tallo inicialmente púrpura y hojas glaucas con domacios en las axilas.

Información adicional: Los frutos son rojos al madurar. Esta es de las pocas especies en la cual no hemos observamos depredación ni parasitismo al madurar los frutos, por lo mismo son fáciles de propagar.

***Pentagonia tinajita* Seem.**

Tinajita

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo verde, cilíndrico, pubescente tomentuloso. Cotiledones elípticos a redondeados, corto peciolados, venación subplinervada, inconspicua. Las estípulas 2 mm de largo, redondeadas en el ápice. Hojas elípticas a obovadas, naciendo agrupadas, decusadas, escasamente hirsuto pubescentes, principalmente en el borde, corto pecioladas a sésiles, base atenuada a decurrente, venación secundaria pinnada, la terciaria fina y paralela, ápice redondeado a convexo. Los pecíolos, la base y la vena media frecuentemente rojizos. Alrededor del sexto par de hojas son pinnadamente lobadas (Fig. 111).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones orbiculares y hojas obovadas creciendo agrupadas, con la base y vena media rojizas.

Información adicional: Por sus hojas, flores y frutos llamativos así como su tamaño pequeño, *P. tinajita* es utilizada en ocasionalmente como ornamental en la Península de Osa. Vale la pena promover esta práctica pues la especie no es particularmente común y tolera condiciones de sombra, adicionalmente su propagación es sumamente sencilla, de un fruto se pueden obtener decenas de semillas las cuales germinan y crecen bien.

***Tocoyena pittieri* (Standl.) Standl.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo verde, cilíndrico, glabro. Cotiledones elípticos a ovados, persistentes, grandes, ca. 5.5 x 4.5 cm, sésiles o con la lámina decurrente, triplinervados, nervios secundarios fuertemente arqueados hacia el ápice, este agudo. Estípulas interpeciolares, triangulares, 1 cm de largo, ápice fuertemente crestado y acuminado, tardíamente caducas. Hojas simples, opuestas, elípticas, glabras, brillantes y más oscuras en el haz, bijugadas, el primer par originándose muy cerca de los cotiledones, base con la lámina levemente decurrente, la vena media gruesa y amarilla en el haz pero atenuándose hacia el ápice, las secundarias amarillas, conectadas por una vena colectora, las terciarias levemente perpendiculares con las secundarias (Fig. 112).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce con facilidad por sus cotiledones persistentes, grandes y posteriormente por sus estípulas triangulares también relativamente grandes. Además sus hojas recuerdan a las de una Lauraceae pero en esta familia las hojas son alternas.

Información adicional: No es una especie particularmente común pero si se logra obtener uno de los frutos maduros la propagación es sumamente sencilla, ya que cada uno posee numerosas semillas las cuales poseen altas tasas de germinación y crecen rápidamente. La plántula es ilustrada en Duke (1969).

SALICACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos, con 23 especies reportadas en la Península de Osa y siete en el sitio de estudio. Las plántulas de las seis especies del sitio que hemos visto poseen germinación epígea, cotiledones generalmente algo orbiculares y trinervados y hojas simples, alternas, con margen aserrado o dentado. Debido a las similitudes es virtualmente imposible determinar a especie en ausencia de las primeras hojas, a menos de que se identifiquen los adultos cerca de las plántulas. Posteriormente caracteres importantes para la identificación son el tamaño de los cotiledones y el margen de las hojas.

A pesar de que los árboles producen frutos abundantemente, su propagación es bastante complicada, pues aunque las semillas son numerosas, estas son rápidamente consumidas por la fauna. *Laetia procera* se diferencia por sus cotiledones pequeños (ca. 6 mm) y hojas elípticas con el margen finamente dentado y los nervios terciarios más o menos perpendiculares a los secundarios. *Casearia*

arborea y otra especie de este género sin determinar poseen los caracteres arriba dados, sin embargo se diferencian por poseer hojas con puntos y rayas translúcidas. En tres ocasiones sembramos varias semillas de *Tetrathylacium macrophyllum*, directamente en el suelo o con placas de petri pero en ninguna ocasión germinaron.

***Laetia povedae* N. Zamora, Aguilar & D. Santam.**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo terete, con estrías discontinuas. Cotiledones orbiculares a flabelados, 1.5-2 cm de largo, trinervados, los nervios tornándose inconspicuos cerca del ápice, margen entero. Hojas simples, alternas, elípticas a obovado-lanceoladas, sésiles a cortamente pecioladas, glabras, base decurrente, venación broquidódroma, los nervios secundarios distanciados (más de 0.5 cm) y unidos por una vena colectora, margen entero o con 1-3 (4) dientes por lado ubicados en la parte distal, ápice agudo o mucronado (Fig. 113).

Especies similares: Los cotiledones orbiculares con venación trinervada y de apariencia flabelada son característicos para muchos miembros de esta familia. En el sitio *Xylosma intermedia* y *Lacistema aggregatum* presentan hojas con margen aserrado a dentado, los cotiledones de una *Casearia* del sitio sin determinar son virtualmente idénticos pero sus hojas poseen puntos y rayas translúcidas. Varias rubiáceas presentan cotiledones muy similares pero las hojas siempre son opuestas.

Información adicional: Los frutos deben tomarse del árbol al ponerse de color amarillo-anaranjado; son difíciles de conseguir debido a que la especie es escasa y las semillas son rápidamente consumidas por las aves. Las semillas deben sembrarse inmediatamente debido a que se pudren rápidamente, además en el suelo son removidos por hormigas, atraídas por el arilo grasoso que las recubre. La germinación ocurre a los pocos días de sembradas y el desarrollo en el vivero no presentó ninguna complicación. Es una especie con buen potencial ornamental.

***Pleuranthodendron lindenii* (Turcz.) Sleumer**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones 1.4 x 2.5 cm, peciolados (0.5 cm), reniformes a flabelados, venación palinactinódroma, nervios secundarios unidos por una vena colectora y en ocasiones dividiéndose dicotómicamente, epicótilo terete, estriado, glabro, los tallos jóvenes puberulentos. Hojas simples, alternas, elípticas a ovadas, glabras, base redondeada a convexa, venación actinódroma basal, trinervadas en la base, nervios terciarios reticulados, algunos más o menos perpendiculares a los secundarios, margen levemente aserrado, ápice acuminado. Aproximadamente a partir de la cuarta hoja, los pecíolos se alargan y aparecen glándulas en el haz junto al punto de inserción de la lámina (Fig. 114).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones reniformes y hojas trinervadas. A partir de la cuarta hoja es inconfundible por sus pecíolos alargados con un par de glándulas en el haz. La especie es virtualmente idéntica a *Hasseltia floribunda*, pero esta no se encuentra en el sitio.

Información adicional: Es una especie común en el suelo del bosque, una vez pasada la fructificación se pueden observar cientos de plántulas bajo los árboles. Al iniciar la época seca la mayoría mueren y plantas en estadios intermedios son raras. Las semillas son algo difíciles de obtener debido a que son muy apetecidas por la avifauna, sin embargo se propaga muy fácilmente a partir del traspaso del suelo. En Los Tuxtlas, México, Zamarripa *et al.* (2013) estudiaron el efecto de la inoculación con micorrizas sobre el crecimiento de las plántulas de esta especie durante 9 meses en el campo y vivero demostrando que estas tienen un efecto positivo en el crecimiento y la supervivencia.

***Xylosma intermedia* (Seem.) Triana & Planch.**

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo curvado, terete, estriado, glabro. Cotiledones foliáceos, orbiculares, cortamente peciolados (2 mm), trinervados, venación actinódroma, la lámina con tubérculos que se observan como puntos negros, borde entero a ondulado. Hojas simples, alternas, angosto-elípticas a lanceoladas, glabras, base cuneada, venación pinnada, los nervios marcados en ambas caras, margen aserrado-glandular a crenulado, los dientes perpendiculares al margen, ápice agudo (Fig. 115).

Especies similares y diagnóstico: Entre las especies de la familia con este tipo de cotiledones se diferencia inicialmente por sus hojas angostamente elípticas a lanceoladas y margen dentado con los dientes perpendiculares.

SAPINDACEAE

Una familia compuesta por lianas, arbustos y árboles, con 39 especies en la Península de Osa y 8-9 en el sitio de estudio. En términos generales reconocer plántulas de Sapindaceae a cualquier nivel es complicado debido a la gran variabilidad que existe entre las especies así como los cambios bruscos que ocurren durante la ontogenia. Debido a su alta fructificación, la mayoría de las especies de la familia en el sitio son de propagación sencilla. En las especies más comunes tanto de árboles (*Cupania* spp.) como de lianas (*Paullinia* spp., *Serjania* spp.) es común encontrar una gran cantidad de semillas bajo las plantas en el momento de la fructificación. En este documento nos limitamos a las dos especies arbóreas con mayor regeneración en el sitio.

Cupania* sp.

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. La semilla elipsoidal, café. Hipocótilo terete. Cotiledones 0.8 x 0.8 cm, carnosos, sésiles, esféricos. El primer par de hojas simples, opuestas o sub-opuestas, las siguientes alternas, obovadas, coriáceas, glabras en el haz, pilosas en el envés, base atenuada o recta, venación pinnada, nervios secundarios terminando en un diente, los terciarios finamente reticulados, las primeras hojas con el margen aserrado en la mitad distal, luego en todo el margen, ápice redondeado. Hasta alrededor de la sexta hoja estas se vuelven imparipinnadas (Fig 116).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas obovadas, coriáceas, glabrescentes y con el margen aserrado. Recuerda a una Dilleniaceae pero en el sitio todas estas son lianas y por lo general ásperas al tacto (vs lisas).

Información adicional: Tanto la especie como sus plántulas llegan a ser comunes en bosque secundario y sitios relativamente abiertos. Las semillas son una fuente de alimento importante para aves grandes como carpinteros, tucanes y titiras.

* Aparentemente en el sitio existen dos especies de *Cupania* muy similares y difíciles de separar entre ellas (*Cupania rufescens* y *Cupania livida*). Las plántulas de ambas especies son muy similares.

***Dilodendron costaricense* (Radlk.) A.H. Gentry & Steyer.**

Iguano

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Hipocótilo curvado, terete, liso, rojizo amarillento, cubierto con una pubescencia lanosa. Cotiledones carnosos, 2-2.5 x 0.4 cm, oblongos, algo curvados, rápidamente caducos. Hojas imparipinnadas, el primer par opuesto, las siguientes alternas, alargadas, 5-7 x 4 cm, con 6 a 7 foliolos por lado; pinnado-partidos, raquis levemente alado en la parte distal. La lámina dispersamente pilosa y el raquis tomentoso a lanoso (Fig. 117).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce con suma facilidad por sus hojas imparipinnadas relativamente largas y con los foliolos pinnado-partidos. Con poca observación podría confundirse con *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae), la cual en un inicio es mucho más pequeña y posee hojas opuestas. También asemeja a un helecho.

Información adicional: La especie es abundante como plántula en el bosque, mientras los árboles adultos son raros, las semillas germinan rápidamente pues las plántulas son frecuentes después de haber ocurrido la fructificación. Fournier & Salas-Durán (1967) cuantificaron la mortalidad de 225 plántulas de la especie durante un año y encontraron que es bastante alta en los primeros 6 meses (durante la estación seca) y disminuye en los 6 meses siguientes.

SAPOTACEAE

Una familia compuesta exclusivamente por árboles y arbustos, con 18 especies reportadas en el sitio de estudio y 49 en toda la Península de Osa. Las plántulas de las sapotáceas son difíciles de identificar y fácilmente se confunden con varias especies de otras familias incluidas entre estas Annonaceae, Anacardiaceae y Chrysobalanaceae (ver caracteres para cada una de estas familias), sin embargo, en las sapotáceas las plántulas tienen látex igual que los adultos. A pesar de esto, una vez determinada la familia es relativamente sencillo reconocer a nivel específico (o al menos a morfoespecie) por diferencias en detalles de

los cotiledones, semejanza con las plantas adultas y caracteres de venación, coloración y tamaño de las hojas. Las semillas poseen una cicatriz longitudinal característica, la germinación es epigea o hipógea. Los cotiledones generalmente son gruesos y carnosos (en *Chrysophyllum* spp. y *Pouteria* spp.), o menos común foliáceos (*Chrysophyllum venezuelanense*, *Manilkara staminodella*, *Micropholis melinoniana* y *Pouteria laevigata*), dejando una cicatriz al caer. El hipocótilo en ocasiones es más grueso que el epicótilo (ver foto *Pouteria chiricana*) y las hojas simples, alternas, (el primer par opuesto en algunas especies), espiraladas, con margen entero y secreción lechosa.

Aunque muy diversa en el sitio, algunas especies son escasas y se encuentran sólo en bosque maduros, lo cual se refleja en la regeneración pues las plántulas son más comunes en estos bosques. Los árboles de la familia Sapotaceae son una importante fuente de alimento para la fauna. Esta consume sus frutos, tanto en las copas de los árboles como en el suelo, por lo que su propagación en condiciones de vivero suele ser complicada debido a la dificultad para conseguir semillas en buen estado, aunque bajo algunos árboles hemos observado alta regeneración.

En este documento nos centramos en las 10 especies. *Chrysophyllum cainito* se reconoce fácilmente por sus hojas con el envés dorado pubescente. *Pouteria fossicola* se reconoce por la semilla grande (aprox. 10 cm largo), hojas con el envés argénteo (con brillo blanquecino metálico), caracteres compartidos con *Pouteria sapota*, de estas solamente la primera es común en el bosque, mientras que la segunda es sembrada ocasionalmente como frutal (Fig. 118). *Pouteria filiformis* se reconoce por el tallo levemente rojizo al crecer y hojas con el envés glauco. *Pouteria foveolata* es infrecuente en las partes bajas de Piro, las plántulas tienen todas las partes rojizas al germinar pero no tuvimos material suficiente para distinguir entre esta y *Pouteria spicata* (Fig. 119, ver descripción adelante). *Pouteria* sp. C (*sensu* Morales 2015) es rara en el sitio de estudio, las plántulas se distinguen por la pubescencia café ferrugínea densa. Otra especie no determinada se distingue por las hojas largamente elípticas y levemente pubescentes (algo similares a *Pouteria juruana*, de hojas glabras, ver la descripción de esta especie). En el sitio deben añadirse al menos 3 especies más sin determinar, las cuales no fructificaron durante el periodo de estudio, todas ellas raras y conocidas de pocos individuos.

De los Charcos de Osa hemos cultivado *Pouteria laevigata*, la cual se diferencia del resto de especies estudiadas dentro del género por sus cotiledones foliáceos (vs carnosos), esta característica la comparte con *Manilkara staminodella* y *Micropholis melinoniana* (ver descripción de estas especies). *Sarcaulus* sp. B (*sensu* Morales 2015) se reconoce por tener germinación hipógea, semillas levemente esféricas y hojas elípticas muy similares al adulto. También hemos cultivado *Pradosia atrovioleacea* a partir de material de la zona Caribe del país, esta se reconoce por los cotiledones anaranjados con tallos y pecíolos densamente pubescente ferrugíneos.

Chrysophyllum brenesii Cronquist

Caimito de montaña

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Cotiledones carnosos, semiesféricos, 1 cm de largo, prontamente caducos. El primer par de hojas simples, opuestas, las siguientes alternas, angostamente elípticas, involutas al brotar, creciendo en espiral, los nervios secundarios más o menos perpendiculares a la vena media. Tallo, pecíolo y envés de hojas con un indumento denso de coloración plateada o rara vez ferrugínea (inclusive en la misma planta) (Fig. 120).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie, sumamente rara en el sitio de estudio, se reconoce por sus hojas involutas al nacer y cubiertas en el envés por un indumento denso que varía de plateado a ferrugíneo. Se confunde con *Chrysophyllum cainito* de hojas con pubescencia dorada densa en el envés y venación secundaria muy fina y paralela. También recuerda un poco a *Pouteria durlandii*, pero esta tiene las venas terciarias finamente reticuladas.

Información adicional: Aunque la fructificación llega a ser abundante, los frutos son consumidos rápidamente por la fauna. No obstante a los pocos días se puede encontrar una regeneración alta en el suelo lo que facilita la obtención del material para su propagación en vivero.

Manilkara staminodella Gilly

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, ovalados, haz verde oscuro, envés verde claro, venación actinódroma basal, la vena central amarilla, gruesa en la base pero desvaneciéndose conforme se extiende hacia el ápice. Hojas simples, alternas, la primera oblonga, con el ápice redondeado, las siguientes elípticas-oblongas, con la base atenuada, venación secundaria fina y paralela aunque poco visible, margen entero y ápice acuminado (Fig. 121).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones foliáceos y hojas con venación secundaria fina y paralela. Estos caracteres los comparte y hace muy similar a *Micropholis melinoniana* pero esta posee cotiledones con venación inconspicua en el envés. *Pouteria laevigata* (ausente en el sitio de estudio) también posee cotiledones foliáceos pero que alcanzan hasta 10 cm de longitud. También algo similar al común *Aspidosperma spruceanum* (Apocynaceae) de germinación hipógea y con las primeras dos hojas opuestas.

Información adicional: Es común encontrar algo de regeneración bajo los árboles y la mayoría de las plántulas si son sacadas con cuidado soportan el traspaso del suelo. Caso contrario es una especie difícil de propagar debido a la gran altura de los árboles y a que los frutos son rápidamente consumidos por la fauna.

***Micropholis melinoniana* Pierre**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo 15 cm, 0.3 cm de diámetro, café, estriado, levemente angulado, engrosado apenas abajo de los cotiledones. Tallo ralmente pubescente. Cotiledones foliáceos, verdes, 5.6 x 3.4 cm delgados, persistentes, elípticos a ovalados, subsésiles a cortamente peciolados (3 mm), base redondeada, venación trinervada, acródroma basal, evidente en el haz e inconspicua en el envés, margen entero. La primera hoja a 1.8 cm del cotiledón, oblongas, alternas, 13.5 x 3.4 cm, pecíolo 5-6 mm, base decurrente, venación pinnada, la secundaria muy fina y paralela, margen entero, levemente revoluto, ápice acuminado. Yema con pubescencia ferrugínea (Fig. 122).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones elípticos-ovalados con la venación inconspicua y sus hojas oblongas con la venación secundaria fina y paralela. Ver *Manilkara staminodella*.

Información adicional: Ver *Manilkara staminodella* con la que comparte las características descritas.

***Pouteria chiricana* (Standl.) Baehni**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones semielipsoides, sésiles, carnosos, convexos en el lado abaxial, plano cóncavos en el adaxial, verde-rojizos. Hipocótilo terete, pubescente (glabrescente con la edad). El primer par de hojas opuestas o sub-opuestas, las siguientes alternas, elípticas, envés glauco (verde en las primeras hojas al nacer), venación pinnada, nervios secundarios arqueados hacia el ápice pero sin alcanzar el margen, en ocasiones unidos por una vena colectora poco evidente, venación terciaria inconspicua o poco evidente en hojas desarrolladas. (Fig. 123).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones verde-rojizos, gruesos y carnosos y hojas con envés glauco. Inicialmente, por la similitud en los cotiledones se puede confundir con *Pouteria juruana*, la cual es glabra y posee las hojas concoloras.

Información adicional: La germinación ocurre a los pocos días de caídas las semillas al suelo. Esta especie, junto con *Pouteria juruana*, en ocasiones presentan una alta regeneración bajo los árboles, situación poco común en el sitio para la familia. Debido a ello se puede obtener un número considerable de plántulas directamente bajo algunos árboles.

***Pouteria juruana* K. Krause**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo curvado. Cotiledones verdes, sésiles, carnosos, semielipsoides, lisos y planos en el lado adaxial, convexos y levemente estriados en el adaxial. El primer par de hojas opuesto (o en verticilos de 3), las siguientes alternas, angostamente elíptico-lanceoladas, glabras, concoloras, venación pinnada, nervios secundarios arqueados

hacia el ápice, impresos en el haz y resaltados en el envés, los terciarios finamente reticulados, más o menos perpendiculares a la vena media y a los secundarios (Fig. 124).

Especies similares y diagnóstico: Inicialmente se reconoce por sus cotiledones gruesos, verdes y carnosos, con las hojas opuestas o verticiladas y concoloras, posteriormente por sus hojas elíptico-lanceoladas mucho más largas que anchas. En ocasiones podría confundirse inicialmente con alguna Clusiaceae (particularmente *Tovomita* spp.) pero ninguna de estas posee cotiledones carnosos. Ver también *P. chiricana* y la introducción a la familia.

Información adicional: Ver *P. chiricana*.

***Pouteria spicata* J. F. Morales**

Descripción: Germinación hipógea. Hipocótilo rojizo, con catafilos en espiral. Hojas simples, alternas, elípticas a oblongas, rojas al brotar pero tornándose verdes con el desarrollo, venación pinnada, la vena media gruesa y rojiza en la base pero disminuyendo de grosor y coloración hacia el ápice, venación secundaria impresa en el haz, resaltada en el envés, la terciaria más o menos perpendicular a la secundaria y conectándose entre sí, ápice acuminado (Fig. 125).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su tamaño relativamente grande y hojas rojizas al nacer con los nervios terciarios perpendiculares a los secundarios. Recién germinada es virtualmente idéntica a *Pouteria foveolata*, también de germinación hipógea, tallo alargado con catafilos y partes rojas al nacer. En esta última no obstante, las hojas son de menor tamaño.

Información adicional: A diferencia de la gran mayoría de las sapotáceas aquí tratadas *Pouteria spicata* no germina a los pocos días de sembrada, siendo la especie que tomó más tiempo en germinar. Al germinar desarrolla una raíz central muy profunda. Esto quizá ocurre como adaptación para soportar la época seca pues en el campo vimos plantas germinar justo al final de la época lluviosa. Debido a esto último las plantas no soportan traspaso del suelo por lo cual su propagación debe darse directamente a partir de semillas, las cuales son generalmente abundantes bajo el árbol una vez ocurrida la fructificación.

***Pouteria subrotata* Cronquist**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo blanco, cilíndrico. Cotiledones semiesféricos, convexos y poco rugosos en el lado abaxial, planos en el adaxial, verdes con amarillo, recordando la cara externa de una sandía. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, elípticas, base atenuada, venación pinnada, los nervios terciarios reticulados y más o menos perpendiculares a los secundarios (Fig. 126).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce fácilmente por sus cotiledones de coloración semejante a una sandía y posteriormente por sus hojas con la venación terciaria perpendicular a la secundaria, idénticas a la planta adulta.

Información adicional: Al igual que muchos otros miembros de la familia los frutos de esta especie son apetecidos por la fauna, quienes los consumen rápidamente antes de caer del árbol impidiendo su recolecta del suelo. Las semillas son muy llamativas y pueden usarse en artesanías.

***Pouteria torta* (Mart.) Radlk.**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Hipocótilo exfoliante, algo curvado, terete, pubescente, el indumento piloso, seríceo. Cotiledones 1.4 x 0.8 cm, carnosos, sésiles. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, elípticas a oblongas, larga y angostamente elípticas a partir de la cuarta-sexta hoja, algo agrupadas, cortamente pecioladas, base recta, venación broquidódroma, ápice acuminado. Tallo, pecíolos, hojas y vena central en el envés cubiertos con una pubescencia densa blanquecina o café (Fig. 127).

Especies similares y diagnóstico: Tanto las plántulas y juveniles se distinguen de todas las Sapotaceae del sitio por sus hojas largas y angostamente elípticas, con pubescencia café densa principalmente en los pecíolos pero también en los tallos y hojas en el envés.

Información adicional: En la Guyana Francesa está reportado que los monos congo (*Alouatta seniculus*) son dispersores importantes de esta especie (Julliot 1997).

***Pouteria* sp. G (sensu Morales 2015)**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones verdes, carnosos, más o menos circulares, convexos en el lado abaxial, lisos y planos en el adaxial. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, angostamente elípticas, concoloras, base atenuada, venación pinnada, nervios secundarios conectados por un nervio marginal o casi conectadas, a veces desapareciendo cerca de la unión, ápice levemente acuminado. Al crecer el tallo rojizo y levemente exfoliante, semejante al tronco del árbol adulto (Fig. 128).

Especies similares y diagnóstico: Esta especie es difícil de reconocer por la ausencia de caracteres diagnósticos, se distingue inicialmente por sus cotiledones verdes, relativamente pequeños y al crecer por su tallo con una coloración rojizo. Muy similar a *Pouteria juruana* de cotiledones más gruesos y de mayor tamaño.

Información adicional: Según personas locales, esta especie presenta fructificación masiva que ocurre únicamente cada 4 años. Así fue para al menos 2 árboles monitoreados, no obstante, un tercero produjo pocos frutos maduros un año y al siguiente la fructificación masiva.

***Pouteria durlandii* (Standl.) Baehni**

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. El primer par de hojas opuesto, las siguientes alternas, elípticas a oblanceoladas, con un indumento denso blanquecino a ferrugíneo al brotar (rápidamente glabrescentes), base atenuada o

acuminada, venación pinnada, nervios terciarios finamente reticulados en el envés, margen entero, ápice acuminado (Fig. 129).

Especies similares y diagnóstico: Aunque de aspecto muy similar a otras sapotáceas del sitio, esta especie se reconoce inmediatamente por sus hojas con los nervios terciarios finamente reticulados en el envés, idénticos a los de la planta adulta.

Información adicional: Esta especie presentó fructificación poco abundante, en ocasiones observamos menos de 10 frutos por árbol. A diferencia del resto de especies observadas, los frutos al madurar poseen una coloración verde por lo que la señal para recolectarlos depende más del tamaño que del color de los mismos. Observamos algunas plántulas bajo del árbol, las cuales recién germinadas toleran el trasplante a vivero.

THEACEAE

Una familia con únicamente cuatro especies en la Península de Osa y dos en el sitio de estudio, ambas raras. El género *Ternstroemia*, de taxonomía poco comprendida ha sido tratado como parte de las familias Pentaphylacaceae y Ternstroemiaceae. En este caso la consideramos como se ha tratado tradicionalmente en parte de Theaceae.

***Ternstroemia multiovulata* Gómez-Laur. Q. Jiménez & N. Zamora**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo cilíndrico, verde claro, con manchas rojizas. Cotiledones 2.8 x 0.5 cm, oblongo-ensiformes, foliáceos, suculentos, persistentes, sésiles, glabros, verdes, con puntuaciones café como pelos glandulares; margen entero; vena central amarillenta, nervadura secundaria inconspicua; ápice convexo. Las primeras dos hojas opuestas (comúnmente una de mayor tamaño que la otra), las siguientes alternas, elípticas, creciendo en espiral, glabras, más claras en el envés, con puntuaciones café; base decurrente; la nervadura secundaria inconspicua, margen entero en la mitad basal y finalmente aserrado en la apical; ápice redondeado (Fig. 130).

Especies similares: Se reconoce con facilidad por sus cotiledones oblongo-ensiformes y por su hipocótilo con manchas rojizas. Este último carácter es compartido con las más común *Heisteria concinna* (Olacaceae) la cual posee cotiledones elíptico-orbiculares y hojas con el pecíolo bitúmido. Al crecer algo similar a *Gustavia brachycarpa* (Lecythidaceae) pero esta es de hojas ovadas y con una mancha roja cerca del pecíolo.

Información adicional: Los frutos se pueden recolectar directamente del suelo cuando las semillas presentan un color rojizo-lila brillante. Las semillas presentan una alta tasa de germinación, de un solo árbol se lograron producir casi 400

plántulas. Sin embargo, es una especie escasa, el único otro árbol que se observó fructificando produjo una cantidad de frutos muy baja. En el vivero no existieron mayores problemas de germinación ni crecimiento, las plántulas creciendo bajo sol indirecto presentaron un desarrollo mayor que plántulas bajo sombra en condiciones de invernadero.

TURNERACEAE

Una familia con sólo dos especies en la Península de Osa, de ellas la única arbórea es *Erblichia odorata*.

Erblichia odorata Seem.

Descripción: Germinación epigea, fanerocotilar. Cotiledones ovalados a elípticos, pequeños (ca. 4 mm), peciolados, débilmente trinervados, la venación apenas perceptible, ápice frecuentemente retuso. Hojas simples, alternas, creciendo inicialmente agrupadas, angostamente elípticas a lanceoladas, nervios secundarios tres a cuatro por lado, distanciados entre sí, arqueados hacia el ápice y poco perceptibles en las primeras hojas, borde dentado, los dientes más o menos perpendiculares.

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por su tamaño pequeño, hojas elíptico-lanceoladas, muy angostas, pequeñas y margen dentado con los dientes perpendiculares. Podría recordar a algún miembro de la familia Salicaceae, pero estas poseen hojas más anchas y en ocasiones con puntos translúcidos.

Información adicional: Los frutos deben tomarse del árbol cuando algunos de estos empiezan a abrir, señal importante ya que estos son verdes al madurar. Es una especie difícil de propagar, las semillas pequeñas están recubiertas por un arilo anaranjado que es apetecido por las aves.

ULMACEAE

Una familia compuesta por árboles, con sólo dos especies en Costa Rica y una reportada en la Península de Osa.

Ampelocera macrocarpa Forero & A.H. Gentry

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Semilla esférica, estriada, con la testa dura. Tallo cilíndrico. Hojas simples, alternas, elípticas a obovadas, comunmente azuladas al brotar, cartáceas, glabras, base levemente asimétrica (a partir de la quinta hoja aprox.), nervios secundarios unidos por una vena colectora, los terciarios reticulados, algunos levemente perpendiculares a los secundarios, ápice acuminado (Fig. 131).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus hojas cartáceas, azuladas al brotar, de formas comunmente diferentes (en un mismo individuo) y con los nervios terciarios reticulados.

Información adicional: Bajo de los árboles es común encontrar gran cantidad de frutos y semillas cuando ocurre la fructificación, sin embargo se debe ser muy selectivo a la hora de colectarlos pues una cantidad considerable de estos se encuentran parasitados. La regeneración cerca de los árboles es frecuente pero las plántulas no toleran bien al traspaso desde el suelo a condiciones de vivero y mueren al poco tiempo.

URTICACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos, algunos de ellos hemi-epífitos (*Coussapoa* spp.), con 11 especies en la Península de Osa de las cuales cuatro son arbóreas y están presentes en el sitio de estudio. En este documento nos limitamos a la descripción de: *Pourouma bicolor*.

Pourouma bicolor Mart.

Chumico

Descripción: Germinación hipógea, criptocotilar. Cotiledones 1.3 x 0.5 cm, carnosos, sésiles, ovoides. Tallo cilíndrico. Estípulas ovadas, > 1 cm, cubiertas por tricomas café, estriadas. El primer par de hojas opuestas, las siguientes alternas, elíptico-ovadas, cubiertas por pelos híspidos en el haz, lo que le da una textura áspera, pilosas en los bordes y las venas principales, glaucas en el envés; base redondeada a fuertemente cordada, venación inicialmente pinnada, luego actinódroma basal (en hojas lobuladas), nervios secundarios pinnados y paralelos, frecuentemente terminando en un diente en el margen de la hoja; los terciarios más o menos perpendiculares a las secundarias, margen dentado a partir de la mitad de la lámina, ápice agudo (Fig. 132).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce inmediatamente por sus hojas con el haz áspero y el envés glauco. Este último carácter es muy poco común y compartido en el sitio sólo con algunas Chrysobalanaceae, las cuales nunca tienen margen dentado y con *Cecropia*, las cuales poseen plántulas mucho más pequeñas y que regeneran por lo general en áreas abiertas. Los lóbulos característicos de las plantas adultas no se empiezan a desarrollar hasta alrededor de la séptima hoja.

Información adicional: Esta es una plántula muy común en el suelo del bosque maduro, durante la fructificación, las semillas se pueden conseguir por decenas bajo los árboles. Las plántulas extraídas del bosque toleran el traspaso del suelo. En vivero presentan rápido crecimiento, sin embargo son atacadas con frecuencia por herbívoros. Los frutos están reportados como parte importante de la dieta en martillas (Julien-Laferrière 2001) y monos (Stevenson 2000).

VIOLACEAE

Una familia compuesta principalmente por árboles y arbustos pero también hierbas y lianas, con 15 especies reportadas en la Península de Osa y tres en el sitio de estudio. En este documento nos limitamos a la descripción de *Gloeospermum boreale* que es relativamente común en toda la Península de Osa. Otras dos

especies comunes de la familia pertenecen al género *Rinorea*. En ambas hemos observado que es común que los frutos se desarrollen pero no las semillas.

***Gloospermum boreale* C.V. Morton**

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Cotiledones foliáceos, orbiculares, trinervados, nervios terciarios inconspicuos. Estípulas foliáceas, evidentes pero rápidamente caducas, dejando una cicatriz parcial en el tallo. Hojas simples, alternas, elípticas, la primera naciendo junto a los cotiledones (pero alejándose conforme se alarga el tallo), base atenuada, venación pinnada, broquidódroma, nervios secundarios arqueados hacia el ápice, los terciarios más o menos paralelos a los secundarios, margen aserrado, ápice acuminado (Fig. 133).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por el conjunto de caracteres antes descrito. Muy semejante a algún miembro de las familias Achariaceae o Salicaceae, particularmente *Mayna odorata* la cual posee cotiledones con los nervios conspicuos. Las especies de *Casearia* vistas poseen cotiledones de menor tamaño y posteriormente hojas con puntos translúcidos.

Información adicional: Esta es una especie rara en los terrenos de CO y produce pocos frutos lo que dificulta su propagación. Estos deben tomarse del árbol una vez que adquieren una coloración amarilla. Poseen semillas abundantes y con buenos porcentajes de germinación. Son consumidos por monos araña (*Ateles geoffroyi*).

VOCHYSIACEAE

Una familia compuesta por árboles y arbustos, con cinco especies en la Península de Osa y cuatro en el sitio de estudio. Las plántulas se reconocen a nivel de familia con facilidad por sus cotiledones reniformes y hojas opuestas con el tallo comúnmente rectangular y alado. Son además muy comunes llegando a ser de las plántulas más abundantes en el sitio. Las especies de la Península poseen fructificación alta y semillas abundantes lo que permite propagarlas en vivero con facilidad (excepto en *Qualea* sp. A). Sin embargo, las plántulas de algunas especies son muy delicadas y no toleran el traspaso del suelo y cuando lo resisten se desarrollan muy lento.

***Qualea* sp. A (sensu Morales 2015)**

Areno

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo recto, cuadrangular, acanalado, con aristas aladas. Cotiledones reniformes, 2-3.7 cm, 3-5 nervados, base en ocasiones levemente cordada, ápice mucronado. Hojas simples, opuestas, angostamente elípticas, decusadas, sésiles a cortamente pecioladas (1 mm), brillantes en el haz, base aguda, en ocasiones rojiza, los nervios secundarios finos y paralelos, ápice agudo (Fig. 134).

Especies similares y diagnóstico: Se diferencia del resto de miembros en la familia por sus cotiledones con el ápice mucronado y hojas con la venación secundaria muy fina y paralela.

Información adicional: Esta especie es bastante rara en el sitio de estudio, sin embargo es un árbol muy común en la Península de Osa, sobre todo en las partes altas de las filas montañosas. A veces bajo los árboles ocurre una regeneración muy alta que parece responder a mayor disponibilidad de luz. La fructificación puede llegar a ser abundante, sin embargo las semillas y frutos suelen estar dañados. Las plántulas por lo general no sobreviven el traspaso del suelo y las pocas que lo hacen no presentan crecimiento y con frecuencia mueren meses después. Jiménez *et al.* (2002) brindan información sobre la silvicultura incluyendo su propagación en vivero.

***Vochysia ferruginea* Mart.**

Mayo, Botarrama

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo recto, cuadrangular, levemente alado. Cotiledones 1-1.3 x 2.5 cm, reniformes, en ocasiones asimétricos, glabros, base levemente cordada, trinervados, los nervios unidos cerca de la parte media de los cotiledones, asemejando la forma de un corazón, borde entero, ápice truncado o levemente emarginado. Tallo alado-cuadrangular. Hojas simples, opuestas, angostamente elípticas a oblanceoladas u obovadas, decusadas, con estípulas, base decurrente, venación broquidódroma, nervios terciarios reticulados, borde entero, ápice agudo. Los pecíolos y puntos de inserción en el tallo comúnmente rojizos. Las yemas y la vena media pilosa o dispersamente pilosa (Fig. 135).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones reniformes y tallo cuadrangular alado, además por ser una especie muy abundante. En ausencia de cotiledones se puede confundir con facilidad con *V. guatemalensis* la cual posee hojas de mayor tamaño y carece de las manchas rojizas en los pecíolos.

Información adicional: Esta es una de las especies más abundantes en el suelo del bosque, después de pasada la fructificación es posible ver cientos de plántulas regenerando. Aunque muchas de estas mueren a los pocos días, una gran cantidad permanece e individuos en distintos estadios son comunes especialmente en claros o sitios con exposición parcial a luz.

***Vochysia guatemalensis* Donn. Sm.**

Mayo, Botarrama

Descripción: Germinación epígea, fanerocotilar. Hipocótilo curvado, cuadrangular, angulado y levemente alado. Cotiledones foliáceos, 2.3-2.7 x 4-5 cm, reniformes-trapezoides, en ocasiones algo asimétricos, base levemente cordada, trinervados, venación palinactinódroma, borde entero, ápice truncado o levemente

emarginado. Hojas, simples, opuestas, elípticas, con estípulas, decusadas, glabras a verrucosas, el margen con pelos dispersos, base cuneada, decurrente, venación pinnada, nervios secundarios unidos por una vena colectora interna, los terciarios reticulados, poco evidentes, ápice acuminado o menos frecuente mucronado (Fig. 136).

Especies similares y diagnóstico: Se reconoce por sus cotiledones reniformes, relativamente grandes y hojas decusadas opuestas. Ver anteriormente *V. ferruginea*.

Información adicional: Las plántulas de esta especie llegan a ser muy frecuentes aunque no tanto como la congénica *V. ferruginea*. Otra especie muy bien estudiada. González y Fisher (1997) estudiaron la viabilidad de las semillas en relación a distintos niveles de desecación, humedad y temperatura de almacenamiento. Carpenter *et al.* (2004) estudiaron en Sarapiquí, Costa Rica el crecimiento de esta especie sembrada en pastizales, 7 años después de la siembra la sobrevivencia fue del 90%. En el mismo sitio, Balderrama & Chazdon (2005) evaluaron el crecimiento de plántulas de la especie sembradas en distintos niveles de luz de pastizales y bosques secundarios, la sobrevivencia tras 15 meses fue entre 50-75%. La especie mostró alta sobrevivencia en la sombra y alto crecimiento en la luz. Jøker (2000) y Fournier (2002) dan una descripción de la especie con recomendaciones para su propagación en vivero.

GLOSARIO

- Abaxial:** Lado que se encuentra más alejado, externo o mirando hacia fuera del eje de un órgano u organismo, en la hoja se refiere a la parte que mira hacia abajo, generalmente al envés.
- Acródroma:** Dos o más venas primarias o venas secundarias fuertemente desarrolladas formando arcos no recurvados que convergen hacia el ápice. Si salen desde la base es acródroma basal o pueden salir más arriba en la vena media (suprabasal).
- Actinódroma (venación):** Tres o más venas basales que divergen radialmente desde un punto, puede ser en la base de la lámina (actinódroma basal) o saliendo más arriba de la base (suprabasal).
- Adaxial:** Lado que se encuentra más cercano, interno o hacia adentro del eje de un órgano u organismo, en la hoja se refiere al haz o la parte de arriba.
- Anisófilo:** Dimorfismo foliar en hojas de una misma planta. Hojas de distintos tamaños o formas. Generalmente se refiere a las hojas saliendo en el mismo nudo.
- Aristado:** Que posee aristas, extremo alargado y rígido.
- Bijugados:** Que comparten el mismo peciolo.
- Broquidódroma:** Venación en la que las venas secundarias terminan antes del margen pero se unen en una serie de arcos.
- Campilódroma:** Varias venas o ramas primarias nacen en un mismo punto, formando arcos recurvados que convergen hacia el ápice.
- Catafilos:** Hojas modificadas, reducidas o vestigiales que generalmente protegen a las yemas de la planta que se hallan en reposo, frecuentemente presentan forma de escamas y no tienen clorofila.
- Cotiledones:** Hojas primordiales que se encuentran en el embrión.
- Criptocotilar:** Tipo de germinación en la que los cotiledones quedan encerrados dentro de la semilla.
- Decusado:** Cuando las hojas opuestas forman un ángulo de 90° con las dispuestas en el siguiente nudo.

Epicótilo:	Eje embrionario sobre los cotiledones.
Epígea:	Tipo de germinación en la que los cotiledones son levantados o quedan expuestos sobre el suelo.
Eucamptódroma:	Venación en donde hay una sola vena primaria con las secundarias formando arcos hacia arriba y al margen y permanecen separadas.
Falcado:	Con forma de hoz, aplanado y curvo.
Fanerocotilar:	Tipo de de germinación en la que los cotiledones emergen de la semilla.
Fimbriado:	Órgano laminar dividido en fimbrias.
Foliáceo:	Con aspecto de hoja.
Furfuráceo:	Pubescencia parecido a salvado.
Hipocótilo:	Es la parte que emerge de la semilla durante la germinación y que está sobre la radícula pero justo debajo de los cotiledones.
Hipógea:	Tipo de germinación en la que los cotiledones quedan enterrados.
Inconspicuo:	Órgano poco aparente o visible.
Involuto:	Órgano que se arrolla hacia adentro.
Lenticelado:	Que posee lenticelas. Estructuras pequeñas que permiten el intercambio de gases.
Lepidoto:	Escamoso o con tricomas escamosos.
Mucrón:	Punta corta y aguda.
Palinactinódroma (venación):	Venas primarias divergiendo en una serie de ramificaciones dicotómicas, más o menos distanciadas; las dos venas laterales más inferiores se ramifican formando ángulos muy abiertos con la vena media.
Penninervada:	Cuando los nervios se disponen de forma pinnada.
Pinnado:	Dispuesto a modo de las barbas de una pluma.

Pivotante (raíz):	Cuando la raíz principal está mucho más desarrollada que las secundarias.
Plegado:	Hoja doblada sobre el nervio central.
Prolado:	Alargado hacia los polos.
Protofilos:	Las primeras hojas en el desarrollo de la planta.
Puberulento:	Cubierto de pelos suaves y cortos.
Reniforme:	Con forma de riñón o frijol.
Reticulado:	Con forma de red.
Revoluto:	Con los márgenes vueltos hacia la cara de abajo.
Suculento:	Organo carnoso y generalmente grueso.
Terete:	De forma cilíndrica.
Vernación:	Forma de foliación de la hoja o forma de la plegación de la hoja cuando nace.
Viloso:	Con un pelo o vello no muy fino.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, R., Cornejo, X., Bainbridge, C., Tulig, M. & Mori, S. A. 2008 en adelante. Plantas Vasculares de la Península de Osa, Costa Rica (<http://sweetgum.nybg.org/osa/>). The New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- Altrichter, M., Carrillo, E., Sáenz, J., & Fuller, T. K. (2001). White-lipped peccary (*Tayassu pecari*, Artiodactyla: Tayassuidae) diet and fruit availability in a Costa Rican rain forest. *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4), 1183-1192.
- Alvarado, A., & Mata, R. (2015). Soils of Costa Rica: An Agroecological Approach. En M. Kappelle (Ed.). *Costa Rican Ecosystems*. (pp. 64-96). Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Andresen, E. (1999). Seed dispersal by monkeys and the fate of dispersed seeds in a peruvian rain Forest. *Biotropica*, 31(1), 145-158.
- Anzures-Dadda, A., Andresen, E., Martínez, M. L., & Manson, R. H. (2011). Absence of howlers (*Alouatta palliata*) influences tree seedling densities in tropical rain forest fragments in southern Mexico. *International Journal of Primatology*, 32(3), 634-651.
- Asquith, N. M., Terborgh, J., Arnold, A. E., & Riveros, C. M. (1999). The fruits the agouti ate: *Hymenaea courbaril* seed fate when its disperser is absent. *Journal of Tropical Ecology*, 15(2), 229-235.
- Augsburger, C. K. (1984). Light requirements of neotropical tree seedlings: a comparative study of growth and survival. *The Journal of Ecology*, 72, 777-795.
- Balderrama, S. I. V. & Chazdon, R. L. (2005). Light-dependent seedling survival and growth of four tree species in Costa Rican second-growth rain forests. *Journal of Tropical Ecology*, 21(4), 383-395.
- Benavides, C. (2008). Efecto del ambiente en la distribución geográfica de plantas endémicas de Costa Rica & determinación de zonas aptas para la conservación. (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Bjorholm, S., Svenning, J. C., Skov, F., & Balslev, H. (2005). Environmental and spatial controls of palm (Arecaceae) species richness across the Americas. *Global Ecology and Biogeography* 14(5), 423-429.
- Bouroncle, C., & Finegan, B. (2011). Tree regeneration and understory woody plants show diverse responses to forest-pasture edges in Costa Rica. *Biotropica* 43(5), 562-571.
- Bras, P., & Maury-Lechon, G. (1986). Graines forestières tropicales de type fortement hydraté: la conservation et ses effets, exemple du *Symphonia globulifera* Lf de Guyane française. *Bois et forêts des tropiques*, 212, 35-46.

- Carpenter, F. L., Nichols, J. D., & Sandi, E. (2004). Early growth of native and exotic trees planted on degraded tropical pasture. *Forest Ecology and Management*, 196(2-3), 367-378.
- Chapman, C. A. (1989). Primate seed dispersal: the fate of dispersed seeds. *Biotropica*, 21(2), 148-154.
- Cintrón, B. B. (1990). *Cedrela odorata* L. En R. M. Burns, & B. H. Honkala. *Silvics of North America Vol. 2* (pp. 250-257). Washington, USA: USDA, Forest Service.
- Cleveland, C. C., Townsend, A. R., Schmidt, S. K., & Constance, B. C. (2003). Soil microbial dynamics and biogeochemistry in tropical forests and pastures, southwestern Costa Rica. *Ecological Applications*, 13(2), 314-326.
- Corbineau, F., & Côme, D. (1989). Germination and storage of recalcitrant seeds of some tropical forest tree species. *Forest Tree Physiology*, 46, 89-91.
- Cornejo, X., Mori, S. A., Aguilar, R., Stevens, H., & Douwes, F. (2012). Phytogeography of the trees of the Osa Peninsula, Costa Rica. *Brittonia*, 64(1), 76-101.
- Daws, M. I., Orr, D., Burslem, D. F. R. P., & Mullins, C. E. (2006). Effect of high temperature on chalazal plug removal and germination in *Apeiba tibourbou*. *Aubl. Seed Science and Technology*, 34(1), 221-225.
- de Freitas, A. D. D., Leão, N. V. M., de Vilhena-Potiguara, R. C., Reis, A. R. S., & Venicio, D. (2014). Caracterizaçã morfológico do fruto, smente e desenvolvimento pós -seminal de *Aspidosperma spruceanum* Benth. ex Mull. Arg. (Apocynaceae). *Enciclopédia Biosfera*, 10(18), 863-873.
- De Steven, D. (1994). Tropical tree seedling dynamics: recruitment patterns and their population consequences for three canopy species in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 10(3), 369-383.
- DeMattia, E. A., Curran, L. M., & Rathcke, B. J. (2004). Effects of small rodents and large mammals on Neotropical seeds. *Ecology*, 85(8), 2161-2170.
- Duke, J. A. (1969). On tropical tree seedlings I. Seeds, seedlings, systems, and systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 56(2), 125-161.
- Fournier, L. A., & Salas, S. (1967). Tabla de vida para el primer año de la población de *Dipterodendron costaricense* Radlk. *Turrialba*, 17(3), 348-350.
- Engelbrecht, B. M., & Kursar, T. A. (2003). Comparative drought-resistance of seedlings of 28 species of co-occurring tropical woody plants. *Oecologia*, 136(3), 383-393.
- Engelbrecht, B. M., Wright, S. J., & De Steven, D. (2002). Survival and ecophysiology of tree seedlings during El Niño drought in a tropical moist forest in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 18(4), 569-579.

- Estrada, A., & Coates-Estrada, R. (1984). Fruit Eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology*, 6(2), 77-91.
- Farris-Lopez, K., Denslow, J. S., Moser, B., & Passmore, H. (2004). Influence of a common palm, *Oenocarpus mapora*, on seedling establishment in a tropical moist forest in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 20(4), 429-438.
- Felfili, J. M. (1995). Growth, recruitment and mortality in the gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology*, 11(1), 67-83.
- Forget, P. M., Kitajima, K., & Foster, R. B. (1999). Pre-and post-dispersal seed predation in *Tachigali versicolor* (Caesalpinaceae): Effects of timing of fruiting and variation among trees. *Journal of Tropical Ecology*, 15(1), 61-81.
- Foster, M. S. (2008). Potential effects of arboreal and terrestrial avian dispersers on seed dormancy, seed germination and seedling establishment in *Ormosia* (Papilionoideae) species in Peru. *Journal of Tropical Ecology*, 24(6), 619-627.
- Fournier, L. A. (2002). *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm. En J.A. Vozzo (ed). *Tropical tree seed manual* (pp. 778-780). Washington, USA: USDA, Forest Service.
- Franceschini, M. C. (2004). An unusual case of epigeal cryptocotylar germination in *Rollinia salicifolia* (Annonaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 146(1), 53-56.
- Francis, J. K. (1989). *Terminalia catappa* L. New Orleans, USA: USDA, Forest Service.
- García, E. G. (2004). Frutos, semillas y plántulas del bosque seco de Costa Rica: Fabáceas arborescentes. Heredia, Costa Rica: Aristos.
- García Orth, X., & Martínez Ramos, M. (2008). Seed dynamics of early and late successional tree species in tropical abandoned pastures: seed burial as a way of evading predation. *Restoration Ecology*, 16(3), 435-443.
- Gerhardt, K. (1996). Effects of root competition and canopy openness on survival and growth of tree seedlings in a tropical seasonal dry forest. *Forest Ecology and Management*, 82(1), 33-48.
- Gilbert, G. S., & De Steven, D. (1996). A canker disease of seedlings and saplings of *Tetragastris panamensis* (Burseraceae) caused by *Botryosphaeria dothidea* in a lowland tropical forest. *Plant Disease*, 80(6), 684-687.
- González, J., & Fisher, R. F. (1997). Notes: Effect of desiccation, temperature, and moisture content on seed storage of three tropical tree species. *Forest Science*, 43(4), 595-601.

- Hallwachs, W. (1986). Agoutis (*Dasyprocta punctata*): The inheritors of guapinol (*Hymenaea courbaril*: Leguminosae). En A. Estrada & T. H. Fleming (Eds.). Frugivores and seed dispersal (pp. 285-304). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Henderson, F. M. 2006. Morphology and anatomy of palm seedlings. The Botanical Review 72(4), 273-329.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 25 (15), 1965–1978.
- Hochwallner, H., Vogel, S., Huber, W., Hammel, B. E., & Weber, A. (2012). Aspects of reproductive ecology of *Clusia valerioi* Standl. and *Clusia peninsulanae* Hammel (sp. nov.), two Central American species of Clusiaceae with resin flowers. Plant Biology, 14(1), 198-207.
- Hoffmann, W. A. (1996). The effects of fire and cover on seedling establishment in a neotropical savanna. Journal of Ecology, 84(3), 383–393.
- Howe, H. F. (1990). Seed dispersal by birds and mammals: implications for seedling demography. En K.S. Bawa & M. Hadley (Eds.). Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants (pp. 191-218). Paris, France: UNESCO.
- Howe, H. F., Urincho-Pantaleon, Y., de la Pena-Domene, M., & Martínez-Garza, C. (2010). Early seed fall and seedling emergence: Precursors to tropical restoration. Oecologia, 164(3), 731-740.
- Huber, W., Weissenhofer, A., Zamora, N., & Weber, A. (2008). Plant diversity and biogeography of the Golfo Dulce region, Costa Rica. Natural and Cultural History of the Golfo Dulce Region, Costa Rica. Staphia 80, 97–104.
- Jiménez, Q., Rojas, F., Rojas, V., & Rodríguez, L. (2002). Árboles maderables de Costa Rica. Heredia, Costa Rica: INBio.
- Jøker, D. (2000). *Vochysia quatemalensis*. Seed Leaflet, 39. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre.
- Julien-Laferrère, D. (2001). Frugivory and seed dispersal by kinkajous. En F. Bongers., P. Charles-Dominique., P.M. Forget., & M. Théry (Eds.). Nouragues (pp. 217-226). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Julliot, C. (1997). Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seedling population in the understory of tropical rain forest. Journal of Ecology, 85(4), 431-440.
- Kitajima, K. (1992). Relationship between photosynthesis and thickness of cotyledons for tropical tree species. Functional Ecology, 6(5), 582-589.
- Kitajima, K., & Augspurger, C. K. (1989). Seed and seedling ecology of a monocarpic tropical tree, *Tachigali versicolor*. Ecology, 70(4), 1102-1114.

- Kitajima, K., Cordero, R. A., & Wright, S. J. (2013). Leaf life span spectrum of tropical woody seedlings: effects of light and ontogeny and consequences for survival. Annals of botany, 112(4), 685-699.
- Ley-López, J. M. & Morales, C. O. (2015). 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. Métodos en Ecología y Sistemática, 10(3), 1-40.
- Lobo, J., Barrantes, G., Castillo, M., Quesada, R., Maldonado, T., Fuchs, E. J., & Quesada, M. (2007). Effects of selective logging on the abundance, regeneration and short-term survival of *Caryocar costaricense* (Caryocaraceae) and *Peltogyne purpurea* (Caesalpinaceae), two endemic timber species of southern Central America. Forest Ecology and Management, 245(1), 88-95.
- Loik, M. E., Cole, R. J., Holl, K. D., & Sady, G. C. (2013). Photosynthesis of seedlings of *Otoba novogranatensis* (Myristicaceae) and *Ruagea glabra* (Meliaceae) in abandoned pasture, secondary forest and plantation habitats in Costa Rica. Revista Biológica Tropical, 61(3), 1493-1507.
- Malzer, O. & Fiebig, M. (2008). Outline of the geology of the Golfo Dulce region (Costa Rica) and its surroundings in Central America En A. Weissenhofer, W. Huber, V. Mayer, S. Pamperl, A. Weber, G. Aubrecht (Eds.). Natural and cultural history of the Golfo Dulce region, Costa Rica. (pp. 23-30). Freistadt, Austria: Staphia 88, Kataloge der Oberösterreichischen Landesmuseen N.S. 80.
- Martínez-Garza, C., & González-Montagut, R. (1999). Seed rain from forest fragments into tropical pastures in Los Tuxtlas, Mexico. Plant Ecology, 145(2), 255-265.
- Martínez Garza, C., Tobon, W., Campo, J., & Howe, H. F. (2013). Drought mortality of tree seedlings in an eroded tropical pasture. Land Degradation & Development, 24(3), 287-295.
- McDiarmid, R. W., Ricklefs, R. E., & Foster, M. S. (1977). Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) by birds. Biotropica, 9(1), 9-25.
- Méndez, J. M. (2000). Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Danida Forest, Seed Centre (DFSC) y Proyecto Semillas Forestales (PROSEFOR). Serie técnica. Manual técnico / CATIE No. 41, 209 pp. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Morales, J. F. (2015). Sapotaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica Vol. VI. (pp. 96-140). Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Morales, J. F. (2015b). Vochysiaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C.

- Herrera, & N. Zamora (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica Vol. VI. (pp. 625-630). Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Oyebamiji, N. A., Fadimu, O. Y., & Adedire, M. O. (2014). Best pre-germination techniques on *Spondias mombin* Linn. seeds for plantation establishment. *American-Eurasian Journal Agricultura & Environmental Science*, 4(6), 575-579.
- Pacheco, M. V., & Matos, V. P. (2009). Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4(1), 62-66.
- Parrado-Rosselli, A. (2005). Fruit availability and seed dispersal in terra firme rain forests of Colombian Amazonia. (Tesis de doctorado). Wageningen, Netherlands.
- Payares-Díaz, I. R., Mario-Contreras, O. A., Medrano-Vélez, M. A., & Millán-Romero, E. (2014). Germination and seedling growth of *Myroxylon balsamum* (L.) Harms in the department of Sucre. *Colombia Forestal*, 17(2), 193-201.
- Piotto, D. (2007). Growth of native tree species planted in open pasture, young secondary forest and mature forest in humid tropical Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science*, 19(2), 92-102.
- Poorter, L., & Hayashida-Oliver, Y. (2000). Effects of seasonal drought on gap and understory seedlings in a Bolivian moist forest. *Journal of Tropical Ecology*, 16(4), 481-498.
- Quesada, F. J., Jiménez, Q., Zamora, N., Aguilar, R. & González, J. (1997). Árboles de la Península de Osa. Heredia, Costa Rica: INBio.
- Ray, G. J., & Brown, B. J. (1995). Restoring Caribbean dry forests: Evaluation of tree propagation techniques. *Restoration Ecology*, 3(2), 86-94.
- Riba Hernández, P., & Stoner, K. E. (2005). Massive destruction of *Symphonia globulifera* (Clusiaceae) flowers by Central American Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Biotropica*, 37(2), 274-278.
- Rodríguez, A. (2007). Guarea. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora (Eds.). Manual de Plantas de Costa Rica Vol. VI. (pp. 581-604). Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Rodríguez, A. (2015). Sterculiaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora (Eds.). Manual de Plantas de Costa Rica Vol. VIII. (pp. 341-369). Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Sandoval, L. & Chacón-Madriral, E. (2011). Humedales de Sierpe y Península de

- Osa (CR 014) In: Sandoval, L. & C. Sánchez (eds.) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de Costa Rica. Humedales de Sierpe y Península de Osa (CR 014), Unión de Ornitológicos de Costa Rica, 121-12.
- Santamaria-Aguilar, D., Armando-Estrada, Ch., & Aguilar, R. (2014). Dos nuevas especies de *Myrcia* (Myrtaceae), del Pacífico Sur de Costa Rica. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 8(2), 449-455.
- Santamaría-Aguilar, D., Aguilar, R., & Zamora, N. A. (2014). Una especie nueva de *Couepia* (Chrysobalanaceae) con pétalos pubescentes y endémica de la Península de Osa, Costa Rica. *Phytoneuron*, 64, 1-7.
- Santamaría-Aguilar, D., & Aguilar, R. (2015). Three new species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae) from Costa Rica, with emphasis on the species from the Osa Peninsula. *Harvard Papers in Botany*, 20(2), 151-159.
- Sautu, A., Baskin, J. M., Baskin C. C., & Condit, R. (2006). Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *Forest Ecology and Management*, 234(1-3), 245-263.
- Sautu, A., Deago, J., & Condit, R. (2000). Recolección y germinación de semillas de 50 especies arbóreas nativas de Panamá. En R. Salazar (Ed.), II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Scheucher, L., Vortisch, W. & Laguna, J. (2008). Geological and mineralogical investigations of the lithologies and their weathering products in a study area south-west of the field station "La Gamba", Golfo Dulce, Costa Rica. En A. Weissenhofer, W. Huber, V. Mayer, S. Pamperl, A. Weber & G. Aubrecht (eds.). Natural and cultural history of the Golfo Dulce region, Costa Rica (pp. 31-45). Freistadt, Austria: Stapfia 88, Kataloge der Oberösterreichischen Landesmuseen N.S. 80.
- Solís, S., Lobo, J., & Grimaldo, M. (2009). Phenology and recruitment of *Caryocar costaricense* (Caryocaceae), an endemic tree species of Southern Central America. *Revista de Biología Tropical*, 57(3), 771-780.
- Soihet, C., & Méndez, J. M. (1998). *Astronium graveolens* Jacq. Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales, No. 30. CATIE 2 p.
- Souza, R. P., & Válio, I. F. M. (2001). Seed size, seed germination, and seedling survival of brazilian tropical tree species differing in successional status. *Biotropica*, 33(3), 447-457.
- Stevenson, P. R. (2000). Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua National Park, Colombia: Dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. *American Journal of Primatology*, 50(4), 275-289.
- Stevenson, P. R., Castellanos, M. C., Pizarro, J. C., & Garavito, M. (2002). Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at

- Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology*, 23(6), 1187-1204.
- Stiles, G., & Skutch, A. F. (2003). *Guía de aves de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: INBio.
- Valverde, O. J. (2012). Application of a timber extraction vulnerability index in a Humid Tropical Forest. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 3(8), 1-15.
- Webb, E. L. (1999). Growth ecology of *Carapa nicaraguensis* Aublet. (Meliaceae): Implications for natural forest Management. *Biotropica*, 31(1), 102-110.
- Williams, P. H., Prance, G. T., Humphries, C. J., & Edwards, K. S. (1996). Promise and problems in applying Quantitative complementary areas for representing the diversity of some Neotropical plants (families Dichapetalaceae, Lecythidaceae, Caryocaraceae, Chrysobalanaceae and Proteaceae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 58 (2): 125–157.
- Yavitt, J. B., & Wright, S. J. (2008). Seedling growth responses to water and nutrient augmentation in the understorey of a lowland moist forest, Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 24(1), 19-26.
- Zamarripa, N., Patterson, A. M., Sánchez-Gallen, I., & Álvarez-Sánchez, J. (2013). Seedling growth of rainforest species inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi: An analysis of the size fragment effect. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(3), 377-389.
- Zamoram N. (2010). Fabaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora (eds.). *Manual de Plantas de Costa Rica Vol. V*. (pp. 395-775). Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.

ANEXO 1:

Lista de especies arbóreas encontradas en los terrenos de CO y sectores aledaños.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Achariaceae | Apocynaceae |
| <i>Mayna odorata</i> | <i>Aspidosperma myristicifolium</i> |
| Actinidiaceae | <i>Aspidosperma spruceanum</i> |
| <i>Saurauria montana</i> | <i>Lacmellea panamensis</i> |
| Anacardiaceae | <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> |
| <i>Anacardium excelsum</i> | <i>Tabernaemontana longipes</i> |
| <i>Anacardium occidentale</i> | |
| <i>Astronium graveolens</i> | Araliaceae |
| <i>Mangifera indica</i> | <i>Dendropanax caucanus</i> |
| <i>Mosquitoxylum jamaicense</i> | Arecaceae |
| <i>Spondias mombin</i> | <i>Asterogyne martiana</i> |
| <i>Spondias purpurea</i> | <i>Astrocaryum alatum</i> |
| <i>Spondias radlkoferi</i> | <i>Astrocaryum standleyanum</i> |
| <i>Tapirira guianensis</i> | <i>Attalea butyracea</i> |
| Annonaceae | <i>Bactris baileyana</i> |
| <i>Anaxagorea crassipetala</i> | <i>Bactris major</i> |
| <i>Annona glabra</i> | <i>Cocos nucifera</i> |
| <i>Annona muricata</i> | <i>Chamaedorea tepejilote</i> |
| <i>Annona papilionella</i> | <i>Geonoma cuneata</i> |
| <i>Desmopsis verrucipes</i> | <i>Geonoma deversa</i> |
| <i>Desmopsis sp.</i> | <i>Geonoma interrupta</i> |
| <i>Duguetia confusa</i> | <i>Neonicholsonia watsonii</i> |
| <i>Guatteria amplifolia</i> | <i>Reinhardtia simplex</i> |
| <i>Guatteria pudica</i> | <i>Socratea exorrhiza</i> |
| <i>Klarobelia stipitata</i> | <i>Synechanthus warsewiczianus</i> |
| <i>Mosannonna costaricensis</i> | |
| <i>Oxandra venezuelana</i> | Bignoniaceae |
| <i>Unonopsis osae</i> | <i>Amphitecna latifolia</i> |
| <i>Unonopsis pittieri</i> | <i>Amphitecna isthmica</i> |
| <i>Xylopia frutescens</i> | <i>Crescentia cujete</i> |
| <i>Xylopia macrantha</i> | <i>Jacaranda copaia</i> |
| <i>Xylopia sericophylla</i> | <i>Tabebuia chrysantha</i> |
| | <i>Tabebuia rosea</i> |

Boraginaceae	<i>Licania sp.</i>
<i>Cordia bicolor</i>	<i>Maranthes panamensis</i>
<i>Cordia coloccoca</i>	Clusiaceae
Burseraceae	<i>Calophyllum longifolium</i>
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Chrysochlamys glauca</i>
<i>Protium confusum</i>	<i>Clusia valerioi</i>
<i>Protium copal</i>	<i>Clusia rosea</i>
<i>Protium costarricense</i>	<i>Garcinia madruno</i>
<i>Protium ravenii</i>	<i>Marila sp</i>
<i>Protium schippii</i>	<i>Symphonia globulifera</i>
<i>Tetragastris panamensis</i>	<i>Tovomita longifolia</i>
Cannabaceae	Combretaceae
<i>Celtis schippii</i>	<i>Buchenavia costaricensis</i>
Capparaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i>
<i>Capparidastrum discolor</i>	<i>Conocarpus erectus</i>
<i>Quadralla cynophallophora</i>	<i>Terminalia amazonia</i>
<i>Crateva tapia</i>	<i>Terminalia bucidoides</i>
Caricaceae	<i>Terminalia catappa</i>
<i>Carica cauliflora</i>	<i>Terminalia oblonga</i>
<i>Carica papaya</i>	Elaeocarpaceae
<i>Jacaratia spinosa</i>	<i>Sloanea picapica</i>
Caryocaraceae	<i>Sloanea terniflora</i>
<i>Caryocar costaricense</i>	Erythroxylaceae
Cecropiaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>
<i>Cecropia insignis</i>	Euphorbiaceae
<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Alchornea costaricensis</i>
<i>Cecropia peltata</i>	<i>Alchornea latifolia</i>
<i>Pourouma bicolor</i>	<i>Cleidion castaneifolium</i>
Celastraceae	<i>Croton schiedianus</i>
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	<i>Hippomane mancinella</i>
<i>Crossopetalum gomezii</i>	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
<i>Crossopetalum parviflorum</i>	<i>Sapium glandulosum</i>
<i>Maytenus guyanensis</i>	Fabaceae/Caesalpinoideae
Chrysobalanaceae	<i>Cynometra hemitomophylla</i>
<i>Hirtella racemosa</i>	<i>Hymenaea courbaril</i>
<i>Licania operculipetala</i>	<i>Mora oleifera</i>
<i>Licania sparsipilis</i>	<i>Peltogyne purpurea</i>

<i>Schizolobium parahyba</i>	<i>Swartzia sp A.</i>
<i>Senna reticulata</i>	Humiriaceae
<i>Tachigali versicolor</i>	<i>Vantanea barbourii</i>
<i>Dialium guianense</i>	Lamiaceae
Fabaceae/ Mimosioidae	<i>Gmelina arborea</i>
<i>Abarema macradenia</i>	<i>Tectona grandis</i>
<i>Albizia adinocephala</i>	<i>Vitex cooperi</i>
<i>Cojoba arborea</i>	Lacistemaceae
<i>Cojoba sp. B</i>	<i>Lacistema aggregatum</i>
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Lozania pittieri</i>
<i>Inga acrocephala</i>	Lauraceae
<i>Inga alba</i>	<i>Beilschmiedia pendula</i>
<i>Inga bella</i>	<i>Licaria misantlae</i>
<i>Inga jimenezii</i>	<i>Licaria sp 1.</i>
<i>Inga litoralis</i>	<i>Nectandra membranacea</i>
<i>Inga marginata</i>	<i>Nectandra umbrosa</i>
<i>Inga multijuga</i>	<i>Ocotea mollifolia</i>
<i>Inga punctata</i>	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>
<i>Inga sapindoides</i>	Lecythidaceae
<i>Inga spectabilis</i>	<i>Eschweilera biflora</i>
<i>Inga thibaudiana</i>	<i>Gustavia brachycarpa</i>
<i>Inga venusta</i>	<i>Lecythis mesophylla</i>
Fabaceae/ Papilionoideae	Malpighiaceae
<i>Andira inermis</i>	<i>Bunchosia argentea</i>
<i>Dussia discolor</i>	<i>Bunchosia macrophylla</i>
<i>Dussia macrophyllata</i>	<i>Bunchosia nitida</i>
<i>Erythrina costaricensis</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i>
<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Malpighia aff albiflora</i>
<i>Lecointea amazonica</i>	Malvaceae
<i>Lonchocarpus ferrugineus</i>	<i>Apeiba tibourbou</i>
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	<i>Ceiba pentandra</i>
<i>Lonchocarpus macrophyllus</i>	<i>Goethalsia meiantha</i>
<i>Myroxylon balsamum</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>
<i>Ormosia macrocalyx</i>	<i>Hampea appendiculata</i>
<i>Ormosia subsimplex</i>	<i>Herrania purpurea</i>
<i>Paramachaerium gruberi</i>	<i>Luehea seemanii</i>
<i>Pterocarpus rohrii</i>	

<i>Mortoniodendron cauliflorum</i>	<i>Batocarpus costaricensis</i>
<i>Muntingia calabura</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>
<i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Brosimum costaricanum</i>
<i>Pachira aquatica</i>	<i>Brosimum guianense</i>
<i>Pachira quinata</i>	<i>Brosimum lactescens</i>
<i>Pachira sessilis</i>	<i>Brosimum utile</i>
<i>Pterygota excelsa</i>	<i>Castilla tunu</i>
<i>Quararibea asterolepis</i>	<i>Clarisia biflora</i>
<i>Quararibea platyphylla</i>	<i>Ficus bullenei</i>
<i>Quararibea</i> sp.	<i>Ficus insipida</i>
<i>Sterculia recordiana</i>	<i>Ficus maxima</i>
<i>Theobroma angustifolium</i>	<i>Ficus nymphaeifolia</i>
<i>Theobroma cacao</i>	<i>Ficus osensis</i>
<i>Tilipariti tiliaceum</i>	<i>Ficus paraensis</i>
<i>Trichospermum galeottii</i>	<i>Ficus tonduzii</i>
Melastomataceae	<i>Maquira guianensis</i>
<i>Conostegia tenuifolia</i>	<i>Perebea hispidula</i>
<i>Henriettea succosa</i>	<i>Pseudolmedia spuria</i>
<i>Miconia argentea</i>	<i>Sorocea pubivena</i>
<i>Miconia dissitenervia</i>	<i>Trophis racemosa</i>
<i>Miconia lateriflora</i>	Myristicaceae
<i>Miconia nervosa</i>	<i>Compsoeura excelsa</i>
<i>Mouriri cyphocarpa</i>	<i>Otoba novogranatensis</i>
<i>Mouriri gleasoniana</i>	<i>Virola koschnyi</i>
Meliaceae	<i>Virola macrocarpa</i>
<i>Carapa nicaraguensis</i>	<i>Virola sebifera</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Virola surinamensis</i>
<i>Guarea aff. bullata</i>	<i>Virola</i> sp. A
<i>Guarea chiricana</i>	Myrtaceae
<i>Guarea pterorhachis</i>	<i>Eugenia hammelii</i>
<i>Guarea tonduzii</i>	<i>Eugenia</i> sp. 1
<i>Guarea williamsii</i>	<i>Eugenia</i> sp. 2
<i>Trichilia tuberculata</i>	<i>Myrcia splendens</i>
<i>Trichilia hirta</i>	<i>Psidium guajava</i>
Menispermaceae	Nyctaginaceae
<i>Hyperbaena leptobotryosa</i>	<i>Guapira costaricana</i>
Moraceae	<i>Neea elegans</i>
	<i>Neea psychotrioides</i>

Ochnaceae	<i>Psychotria panamensis</i>
<i>Ouratea osaensis</i>	<i>Psychotria racemosa</i>
<i>Quiina schippii</i>	<i>Psychotria solitudinum</i>
Olacaceae	<i>Randia altiscandens</i>
<i>Heisteria acuminata</i>	<i>Randia armata</i>
<i>Heisteria concinna</i>	<i>Tocoyena pittieri</i>
<i>Minuartia guianensis</i>	Rutaceae
Oleaceae	<i>Angostura granulosa</i>
<i>Chionanthus panamensis</i>	<i>Zanthoxylum panamensis</i>
Polygonaceae	Salicaceae
<i>Coccoloba obovata</i>	<i>Casearia commersoniana</i>
<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	<i>Casearia sylvestris</i>
Primulaceae	<i>Laetia procera</i>
<i>Ardisia dodgei</i>	<i>Laetia povedae</i>
<i>Ardisia opegrapha</i>	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>
<i>Parathesis acostensis</i>	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>
Proteaceae	<i>Xylosma intermedia</i>
<i>Roupala montana</i>	Rubiaceae
Rubiaceae	<i>Borojoa panamensis</i>
<i>Chimarrhis latifolia</i>	<i>Chione venosa</i>
<i>Chione venosa</i>	<i>Chomelia microloba</i>
<i>Chomelia microloba</i>	<i>Chomelia venulosa</i>
<i>Chomelia venulosa</i>	<i>Genipa americana</i>
<i>Genipa americana</i>	<i>Gonzalagunia bracteosa</i>
<i>Gonzalagunia bracteosa</i>	<i>Guettarda macrosperma</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Guettarda sanblasensis</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Guettarda turrialbana</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Hamelia magnifolia</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Palicourea guianensis</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Palicourea triphylla</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pentagonia tinajita</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Psychotria acuminata</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Psychotria grandis</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Psychotria marginata</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	Sapotaceae
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Chrysophyllum argenteum</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Chrysophyllum brenesii</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Chrysophyllum cainito</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Manilkara staminodella</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Micropholis melinoniana</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pouteria filiformis</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pouteria fossicola</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pouteria foveolata</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pouteria juruana</i>
<i>Guettarda macrosperma</i>	<i>Pouteria reticulata</i>

<i>Pouteria triplarifolia</i>	Turneraceae
<i>Pouteria spicata</i>	<i>Erblichia odorata</i>
<i>Pouteria subrotata</i>	Ulmaceae
<i>Pouteria torta</i>	<i>Ampelocera macrocarpa</i>
<i>Pouteria durlandii</i>	<i>Trema integerrima</i>
Simaroubaceae	Urticaceae
<i>Simaba cedron</i>	<i>Myriocarpa longipes</i>
<i>Simarouba amara</i>	Violaceae
Solanaceae	<i>Gloeospermum boreale</i>
<i>Cestrum sp.</i>	<i>Rinorea sylvatica</i>
Theaceae	Vochysiaceae
<i>Gordonia brenesii</i>	<i>Qualea</i> sp. A
<i>Ternstroemia multiovulata</i>	<i>Vochysia ferruginea</i>
Theophrastaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>
<i>Clavija biborrana</i>	Zamiaceae
<i>Clavija costaricana</i>	<i>Zamia fairchildiana</i>

ÍNDICE

<i>Abarema macradenia</i> , 41, 103	<i>Astrocaryum alatum</i> , 23, 25, 103
Abrojo, 35	<i>Astronium graveolens</i> , 16, 17, 103
<i>Abuta panamensis</i> , 60	<i>Attalea butyracea</i> , 25,103
ACHARIACEAE, 15, 103	Baco, 63
Ajo, 29	<i>Bactris baileyana</i> , 24, 25, 103
<i>Albizia adinocephala</i> , 41, 105	Bálsamo, 45
<i>Alchornea costaricensis</i> , 36, 104	<i>Batocarpus costaricensis</i> , 61, 65, 67, 106
Almendo de montaña, 44	<i>Bauhinia guianensis</i> , 37
Almendo de playa, 35	BIGNONIACEAE, 26, 47, 58,74, 79
<i>Ampelocera macrocarpa</i> , 86, 108	<i>Bombacopsis sessilis</i> ,53
<i>Amphitecna isthmica</i> , 26, 103	Botarrama, 89
<i>Amphitecna latifolia</i> , 26, 103	<i>Brosimum guianense</i> , 106
ANACARDIACEAE, 15	<i>Brosimum lactescens</i> , 63, 106
<i>Anacardium excelsum</i> , 15, 103	<i>Brosimum utile</i> , 60, 63, 106
<i>Anacardium occidentale</i> . 15	<i>Buchenavia costaricensis</i> , 34, 104
<i>Anaxagorea crassipetala</i> , 18, 102	Burío, 51,55
<i>Annona glabra</i> , 18, 103	<i>Bursera simaruba</i> , 27,104
ANNONACEAE, 18, 19, 47, 50, 79	BURSERACEAE, 16,17,27,104
<i>Anomospermum reticulatum</i> , 60	CAESALPINIOIDEAE, 37
<i>Anthodiscus chocoensis</i> , 29	<i>Calophyllum</i> , 17, 31, 104
<i>Apeiba tiborbou</i> , 51	<i>Canavalia</i> , 37
<i>Ardisia</i> , 72, 107	Caobilla, 57
<i>Ardisia dodgei</i> , 72, 73,107	CAPPARACEAE, 28,104
ARECACEAE, 22	<i>Capparis cynophallophora</i> , 28, 104
Areno, 88	<i>Capparidastrum discolor</i> , 28, 104
<i>Aspidosperma myristicifolium</i> , 21,103	Caretigre, 21
<i>Aspidosperma spruceanum</i> , 21, 34, 84, 105	<i>Carpotroche platyptera</i> , 15
<i>Asterogyne martiana</i> , 23, 25,103	

Caryocar costarricense, 29, 104
 CARYOCARACEAE, 29
Casearia arborea, 77
Castilla tunu, 63, 64, 106
 CECROPIACEAE, 104
 Cedro amargo, 57
 Cedro bateo, 57
 Cedro Dulce, 17
 Cedro macho, 57
Ceiba pentandra, 51, 105
 Cerillo, 33
Chamaedorea, 23, 25, 103
Chamaedorea tepejilote, 23, 25, 103
Cheiloclinium cognatum, 29, 30, 104
 Chilamate, 65
Chione venosa, 75, 107
 CHRYSOBALANACEAE, 30, 79, 87
Chrysophyllum, 80, 81, 107
 Chumico, 87
 Ciruelo, 16
Clarisia biflora, 64, 106
Clavija biborrana, 73, 108
Clavija costaricana, 73, 108
Cleidion castaneifolium, 36, 104
Clusia valerioi, 32, 104
 CLUSIACEAE, 31
Cojoba arborea, 42, 105
Cojoba sp B., 42
 Colpachí, 37
 COMBRETACEAE, 34, 104
Compsonera, 67, 68, 106

Compsonera excelsa, 68, 106
Conocarpus erectus, 34, 104
Copaifera camibar, 38
Couepia poliandra, 30
Coussapoa, 87
Crescentia cujete, 26, 103
Crossopetalum gomezii, 29, 104
Croton schiedeanus, 37
Cryosophila guagara, 23, 25
 Cupania, 38, 40, 107
 Cyclanthaceae, 23
Cynometra hemitomophylla, 38, 40, 104
 Danto, 74
Desmopsis, 18, 19, 103
Dialium guianense, 37, 38, 105
Dilodendron costaricense, 79, 107
Dioclea, 37
Duguetia confusa, 18, 19, 103
Elaeis oleifera, 23, 25
 Elaeocarpaceae, 35, 54, 104
 ELAEOCARPACEAE, 35, 54, 104
Entada gigas, 37
Enterolobium cyclocarpum, 41, 105
Erblichia odorata, 86, 108
Eschweilera calyculata, 50
Eugenia hammelii, 33, 70, 106
 EUPHORBIACEAE, 36, 104
Euterpe precatória, 24, 25
 FABACEAE, 37, 38, 104, 105
Fairchildia panamensis, 44
Ficus, 61, 65, 66, 106

Ficus insípida, 66
Ficus nymphaeifolia, 65, 106
Ficus tonduzii, 65, 106
 Frijolón, 44
 Fruta dorada, 68, 69
Garcinia madruno, 32, 104
Geonoma interrupta, 23, 25, 103
Gloeospermum boreale, 15, 87, 88, 108
Goethalsia meiantha, 51, 105
 Guabo, 43
 Guapinol, 39
Guarea chiricana, 58, 106
Guarea guidonia, 56
Guarea pterorhachis, 58, 106
Guarea williamsii, 59, 106
Gutteria amplifolia, 19, 20, 105
Gutteria pudica, 20, 103
Guazuma ulmifolia, 51, 105
Gustavia brachycarpa, 50, 85, 105
Hampea appendiculata, 51, 105
Heisteria concinna, 72, 73, 85, 107
Hippomane mancinella, 36, 104
Hirtella racemosa, 30, 104
 Huella de perro, 35
 Huevos de caballo, 22
 Hule, 64
Humiriastrum diguense, 46
Hyeronima alcheorneoides, 36, 104
Hymenaea courbaril, 39, 104
Hyperbaena leptobotryosa, 36, 59, 106
 Iguano, 79
Inga, 37, 41, 43, 58, 105
Jacaranda copaia, 26, 74, 79, 103
 Jobo, 16
 Jorco, 32
 Jovillo, 16
Klarobelia stipitata, 20, 103
Lacmellea panamensis, 21, 33, 70, 103
Laetia, 76, 77, 107
 Lagartillo, 21
 Lauraceae, 47, 48, 49, 67, 68, 69, 76, 105
 Lechoso, 61, 63
Lecointea amazónica, 43, 105
Lecythis mesophylla, 50, 105
Licania, 31, 105
Licania arborea, 30, 104
Licania corniculata, 30
Licania operculipetala, 17, 31, 104
Lonchocarpus heptaphyllus, 44, 105
 Lorito, 42
Luehea semmannii, 51
 Malvaceae, 51, 105
Mangifera indica, 15, 16, 103
 Manglillo, 21
Manilkara staminodella, 80, 81, 107
 Manteco, 17
 Manú, 72
 Manú plátano, 47
Maquira guianensis, 61, 106
Maranthes panamensis, 30, 104
Mariipa nicaraguensis, 26

Mayna, 15, 88, 103
 Mayo, 89
Maytenus guyanensis, 29, 104
 Menispermaceae, 59, 106
Micropholis melinoniana, 80, 81, 82, 107
 MIMOSOIDEAE, 38,41
Minuartia guianensis, 72, 107
Mora oleifera, 38,104
 Moraceae, 50, 60, 61, 66, 106
Mortoniadendron cauliflorum, 52, 53
Mouriri gleasoniana, 55, 106
Mucuna, 37
 MYRISTICACEAE, 67
 MYRTACEAE, 33, 70, 106
 Naranjito, 72
 Nazareno,39
 Nene, 46
Neonicholsonia watsonii, 24, 25, 103
 OCHNACEAE, 71, 107
Ochroma pyramidale, 51, 106
Ocotea mollifolia, 49, 105
 Ojoche, 61, 63
 Ojochillo, 61, 62
 OLACACEAE, 71, 73, 107
Otoba novogranatensis, 68, 70, 106
Ouratea, 30, 71, 107
Ouratea osaensis, 30, 71, 107
Pachira aquatica, 51, 57, 106
Pachira quinata, 51, 106
 PAPILIONOIDEAE, 43
Paramachaerium gruberi, 44, 105
Parathesis acostensis, 74, 107
 Peine de mico, 52
Peltogyne purpurea, 39, 104
Pentagonia tinajita, 75, 107
 Pentaphylacaceae, 85
Perebea hispidula, 66, 106
Pleuranthodendron lindenii, 77, 104
Pourouma bicolor, 87, 104
Pouteria, 69, 80, 81, 82, 83,84, 107
Pouteria chiricana,82
Pouteria durlandii,81,84,108
Pouteria juruana, 69,80,82,84
Pouteria subrotata, 83, 108
Pouteria torta, 84
Priora copaifera, 38
 PROTEACEAE, 74, 107
Protium, 27, 104
Pseudolmedia spuria, 66, 106
Pterygota excelsa, 52, 106
Qualea polychroma, 88
Quararibea, 52, 54, 106
Reinhardtia simplex, 23, 25, 103
 Ron Ron, 16
Roupala montana, 74, 107
 RUBIACEAE, 75, 107
 SALICACEAE, 76, 107
 SAPINDACEAE, 78,107
Sapium glandulosum, 36, 104
 SAPOTACEAE, 79, 107
Schizolobium parahyba, 37, 105
Sloanea picapica, 35, 54, 104

Socratea exorrhiza, 23, 25,103
Sorocea pubivena, 61, 67, 106
Spondias dulcis, 15
Spondias mombin, 16, 31, 103
Spondias radlkoferi, 16, 103
Stemmadenia donnell-smithii, 22
Sterculia recordiana, 52, 106
Symphonia globulifera, 22, 33, 70, 104
Synechanthus warsewiczianus, 23, 25
Tabebuia chrysantha, 26,103
Tabebuia rosea, 26, 103
Tachigali versicolor, 40, 105
 Tamarindo, 38
Tapirira guianensis, 17, 27, 103
Terminalia cattapa, 35
Ternstroemia, 85, 108
Ternstroemia multiovulata, 85, 108
 Ternstroemiaceae, 85
Tetragastris panamensis, 17, 27, 104
Tetrathylacium macrophyllum, 77,
 THEACEAE, 85, 108
Theobroma angustifolium, 52, 106
 Tinajita, 75, 107
Tocoyena pittieri, 76, 107
Tovomita longifolia, 33, 104
Trichilia, 56, 106
Trichospermum galeotii, 51
 TURNERACEAE, 86, 108
 ULMACEAE, 86
Unonopsis, 18, 19, 103
 URTICACEAE, 87, 108
Vantanea barbourii, 46, 105
 Verbenaceae, 47
 Violaceae, 15, 87, 108
 VIOLACEAE, 15, 87, 108
Virola, 49, 68, 69, 70, 106
Virola koschnyi, 49, 69,106
Virola macrocarpa,69, 106
Virola sebifera, 106
Vitex cooperi, 47, 105
Vochysia, 34, 64
Vochysia ferruginea,89, 108
Vochysia guatemalensis, 89, 108
 VOCHYSIACEAE, 88, 108
Ximenia americana, 71
Xylopia frutescens, 18, 103
Xylosma intermedia, 77, 78, 107

FIGURAS

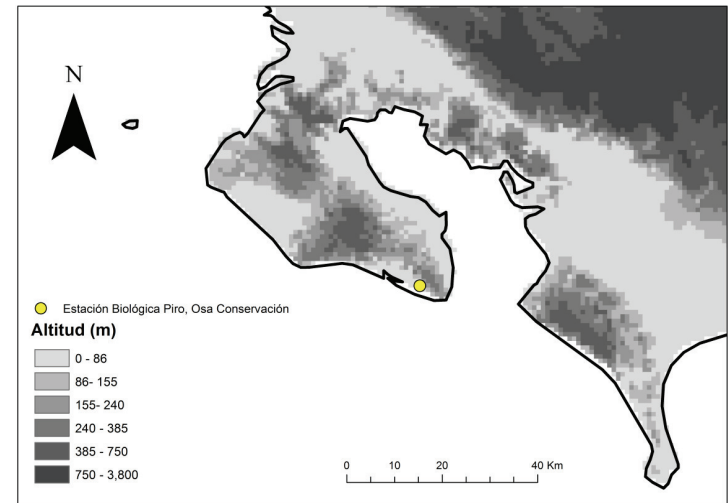


Fig. 1. Mapa del sitio de estudio en la Península de Osa, Costa Rica.

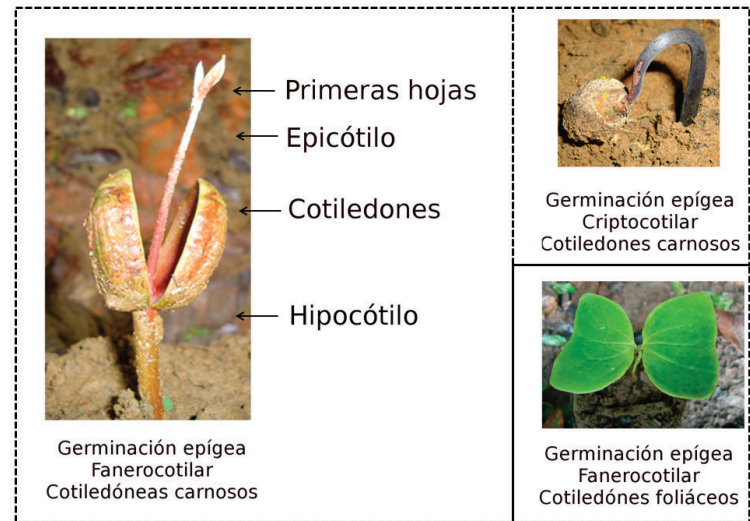


Fig. 2 a) Plántulas de *Pouteria* con algunas partes mencionadas en el texto. b) Tipos de germinación y cotiledones.

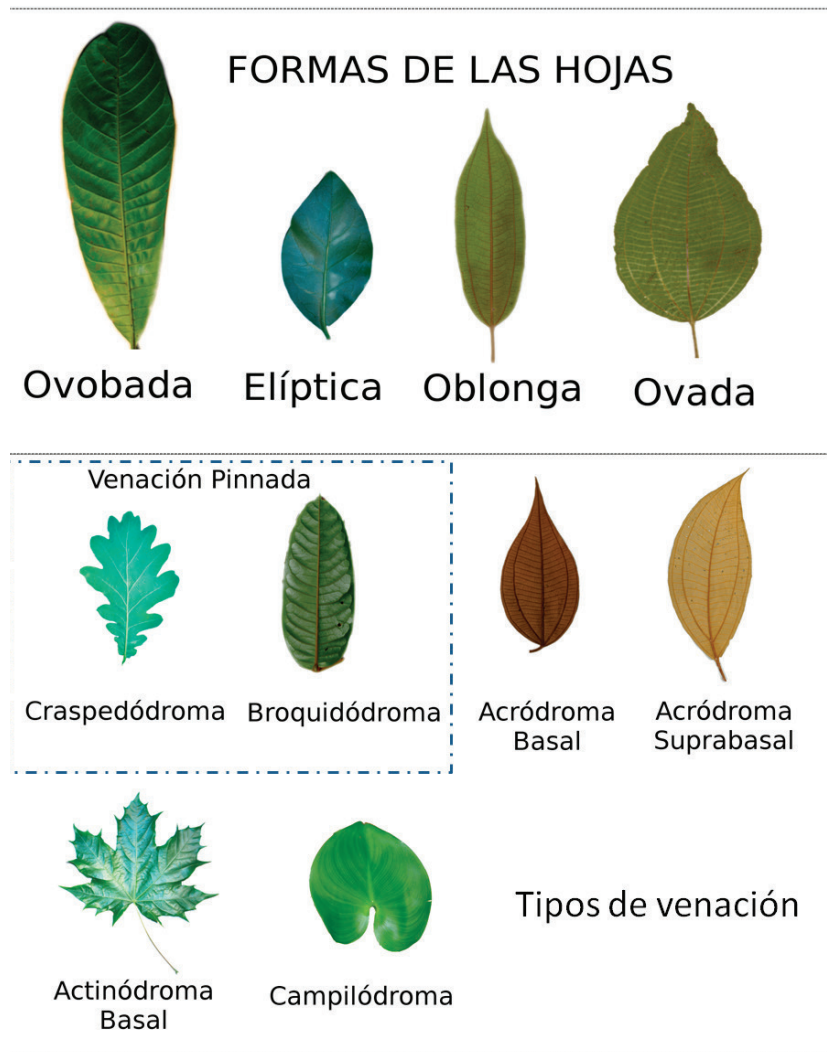


Fig. 3 Tipos de formas de hojas y patrones de venación.

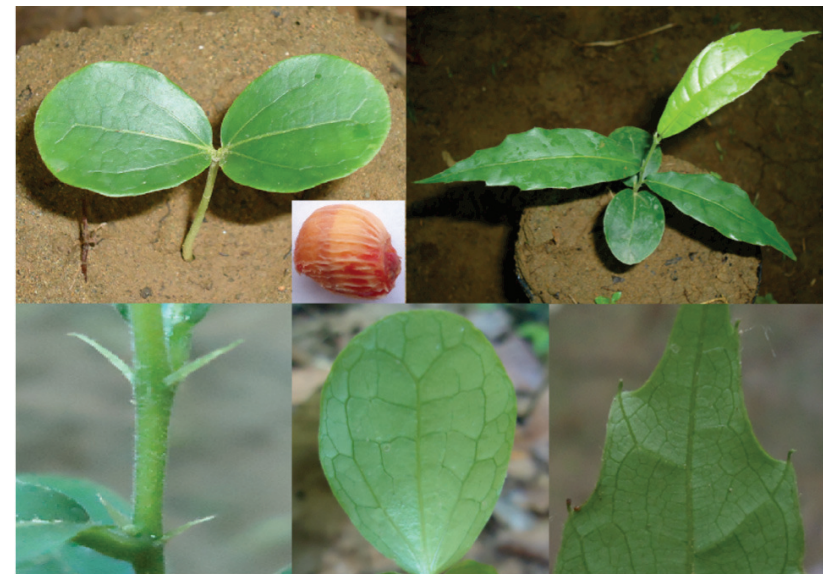


Fig. 4 *Mayna odorata*.



Fig. 5. *Astronium graveolens*.

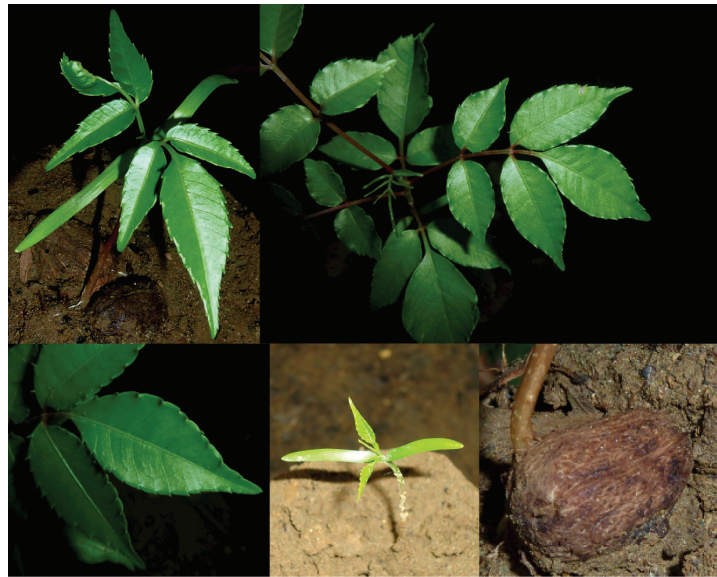


Fig. 6. *Spondias mombin*.



Fig. 7. *Tapirira guianensis*.

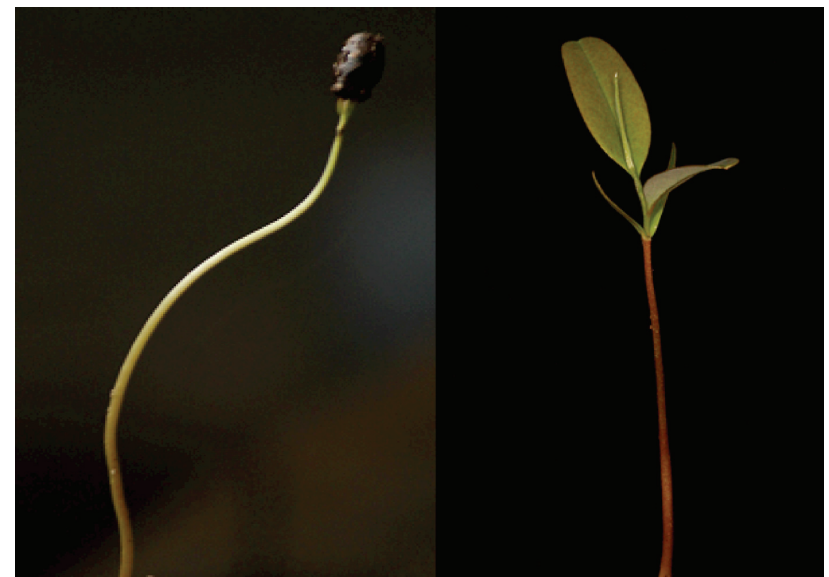


Fig. 8. *Xylopiya frutescens*.



Fig. 9. *Anaxagorea crassipetala*.



Fig. 10. *Duguetia confusa*.



Fig. 11. *Guatteria amplifolia*.



Fig. 12. *Guatteria pudica*.

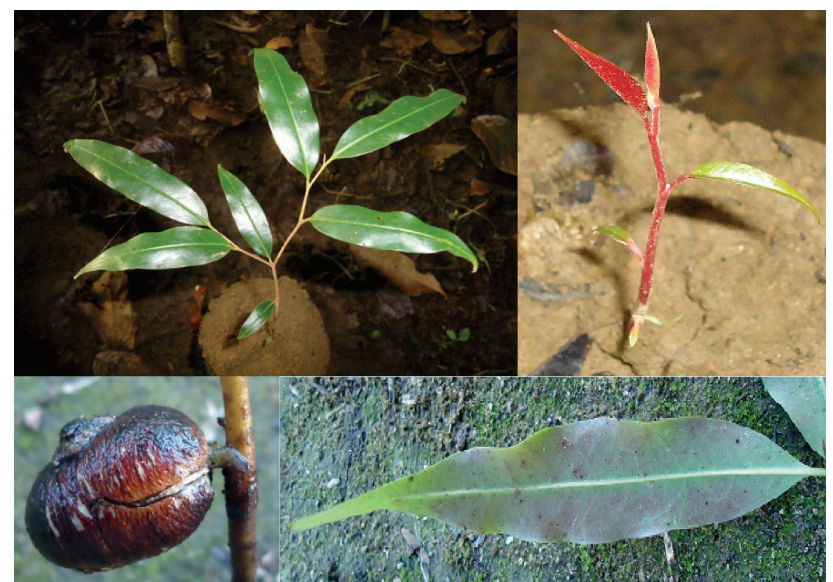


Fig. 13. *Klarobelia stipitata*.



Fig. 14. *Aspidosperma myristicifolium*



Fig. 15. *Aspidosperma spruceanum*.



Fig. 16. *Lacmellea panamensis*.



Fig. 17. *Stemmadenia donnell-smithii*.



Fig. 18. *Bactris major*.



Fig. 19. *Attalea butyracea*.

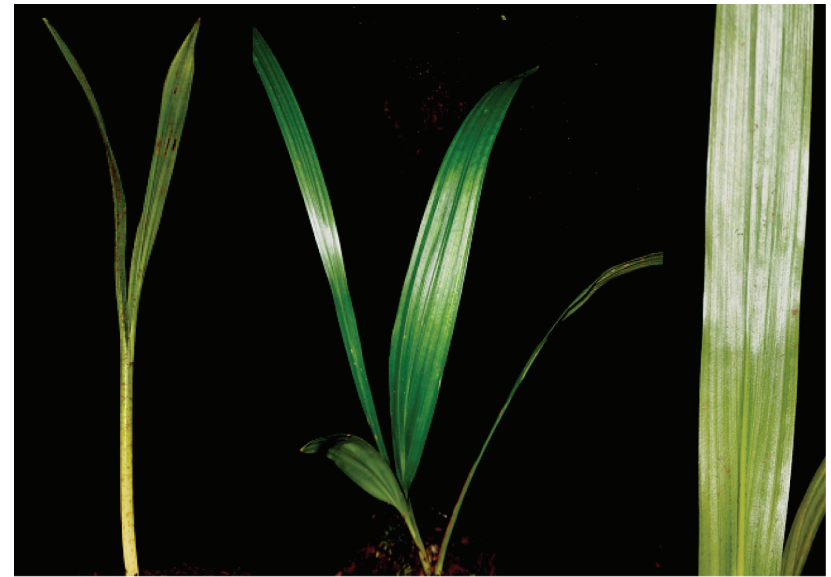


Fig. 20. *Elaeis oleifera*.



Fig. 21. *Bactris baileyana*.



Fig. 22. *Neonicholsonia watsonii*.

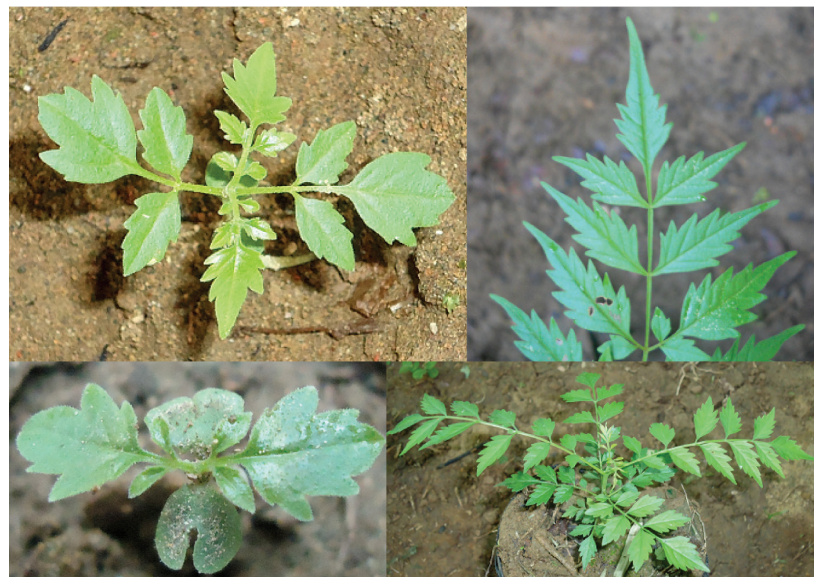


Fig. 23. *Jacaranda copaia*.



Fig. 24. *Amphitecna isthmica*.



Fig. 25. *Tetragastris panamensis*.

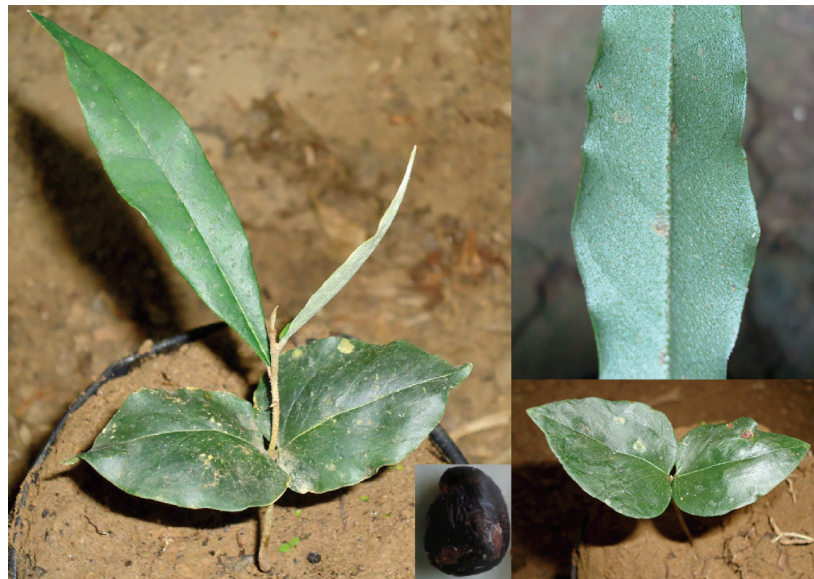


Fig. 26. *Quadrella isthmica*.



Fig. 27. *Caryocar costaricense*.



Fig. 28. *Anthodiscus chocoensis*. Foto: Daniel Jenking.



Fig. 29. *Cheilochlinium cognatum*.

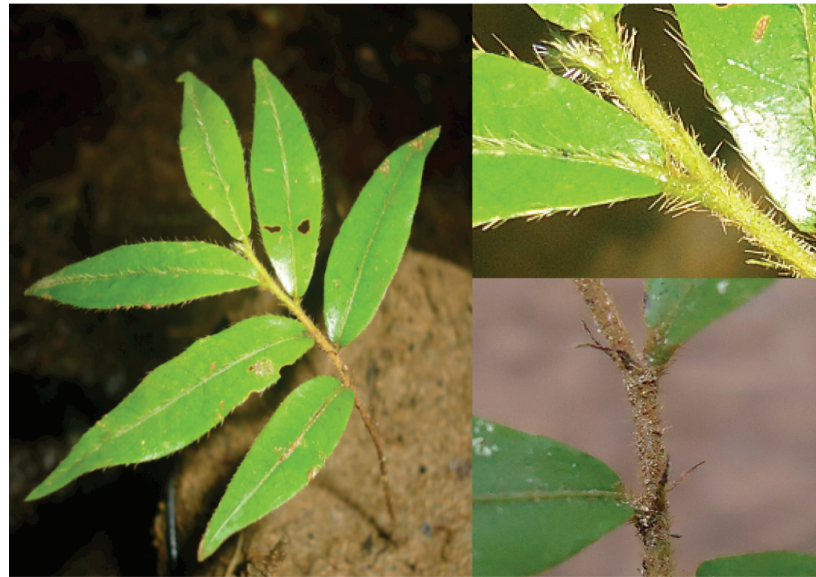


Fig. 30. *Hirtella racemosa*.



Fig. 31. *Licania operculipetala*.



Fig. 32. *Clusia valerioi*.



Fig. 33. *Garcinia madruno*.



Fig. 34. *Symphonia globulifera*.



Fig. 35. *Tovomita longifolia*.



Fig. 36. *Terminalia oblonga*.



Fig. 37. *Buchenavia costaricensis*.

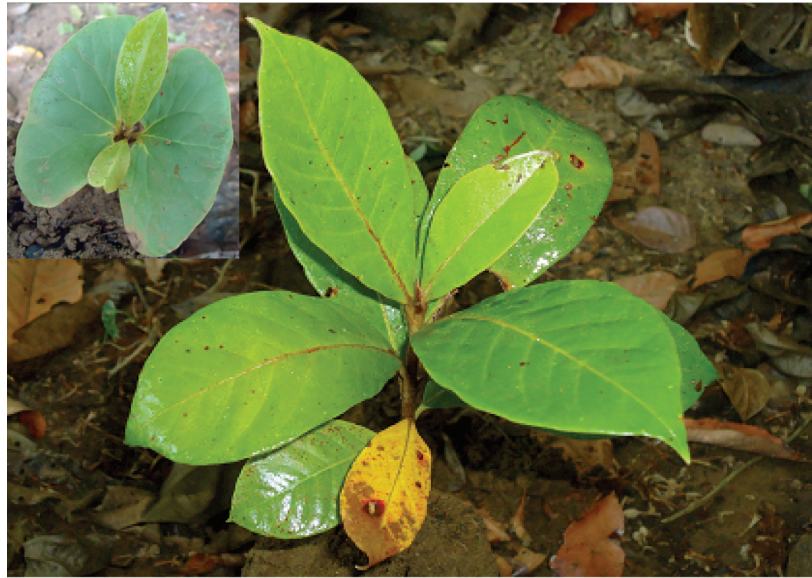


Fig. 38. *Terminalia cattapa*.



Fig. 39 *Sloanea picapica*.



Fig. 40. *Alchornea costaricensis*.



Fig. 41. *Sapium glandulosum*.



Fig.42. *Croton schiedeanus*.



Fig. 44. *Hymenaea courbaril*.

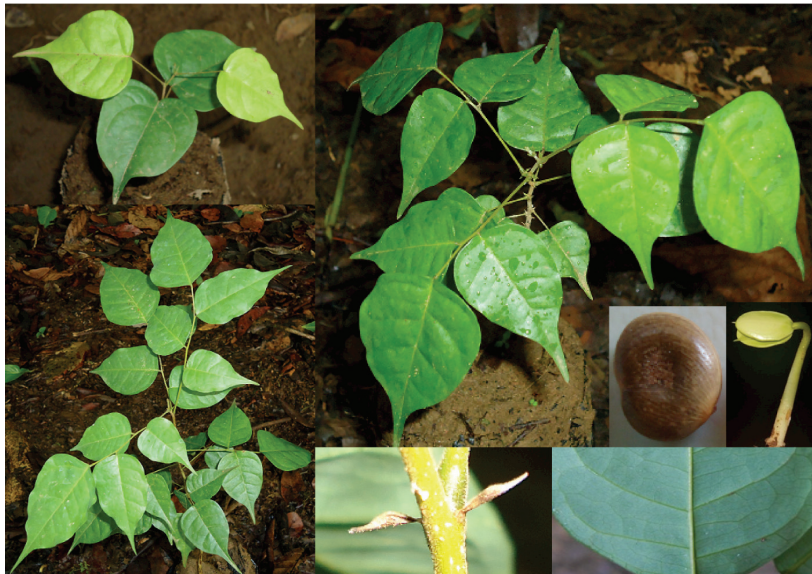


Fig. 43. *Dialium guianense*.



Fig. 45. *Peltogyne purpurea*.



Fig. 46. *Tachigali versicolor*.



Fig. 48. *Cojoba arborea*.



Fig. 47. *Abarema macradenia*.



Fig. 49. *Cojoba* sp. B



Fig. 50. *Inga alba*.



Fig. 51. *Lecointea amazonica*.



Fig. 52. *Paramachaerium gruberi*.



Fig. 53. *Andira inermis*.

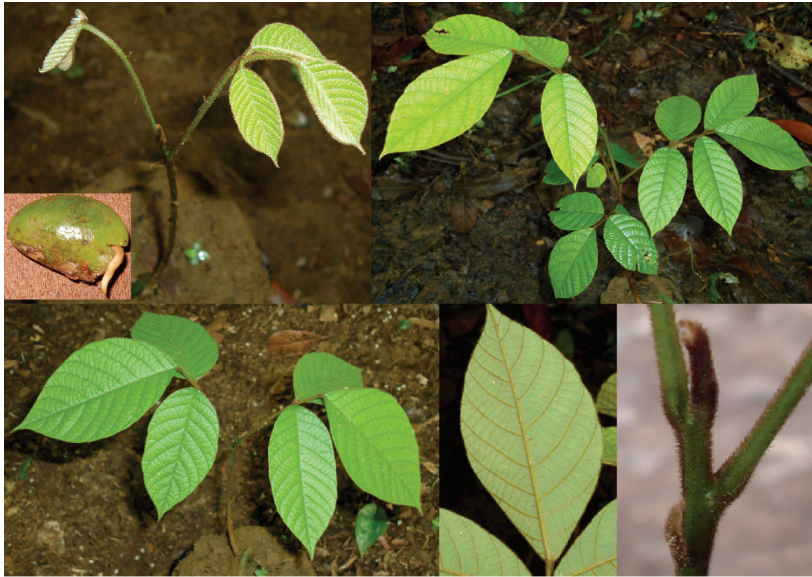


Fig. 54. *Dussia macrophyllata*.

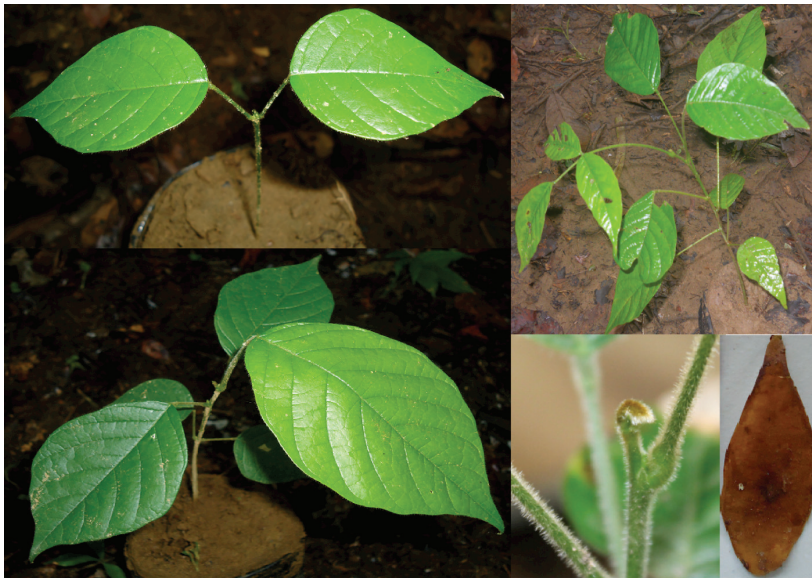


Fig. 55. *Lonchocarpus ferrugineus*.

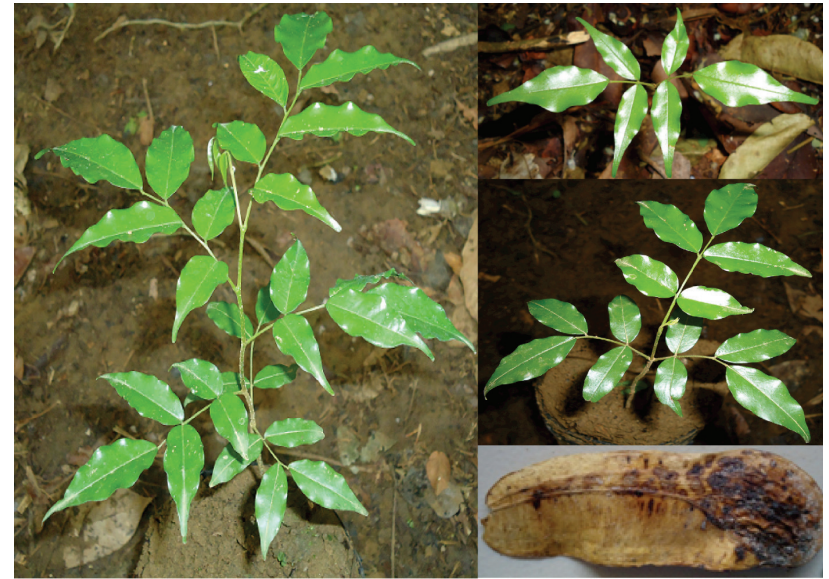


Fig. 56. *Myroxylon balsamum*.

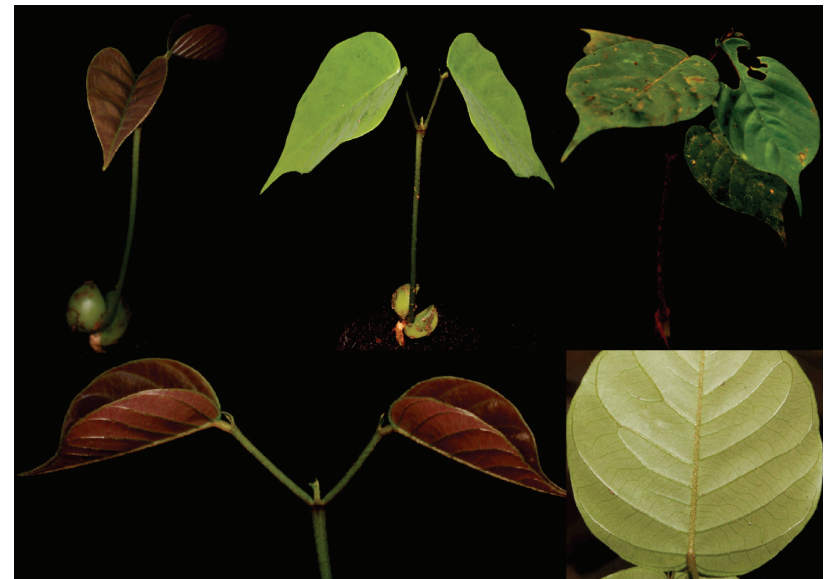


Fig. 57. *Ormosia subsimplex*.



Fig. 58. *Vantanea barbourii*.

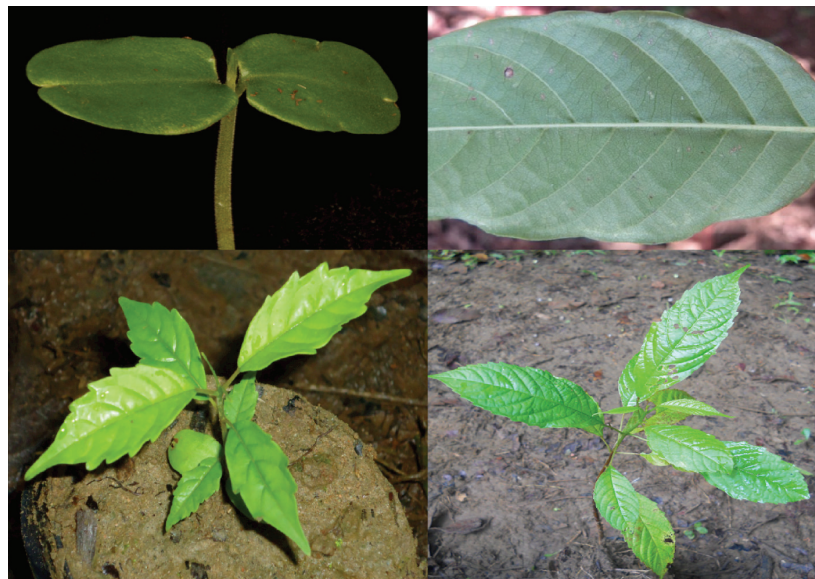


Fig. 59. *Vitex cooperi*.



Fig. 60. *Beilschmiedia pendula*.



Fig. 61. *Licaria misantlae*.



Fig. 62. *Licaria* sp.

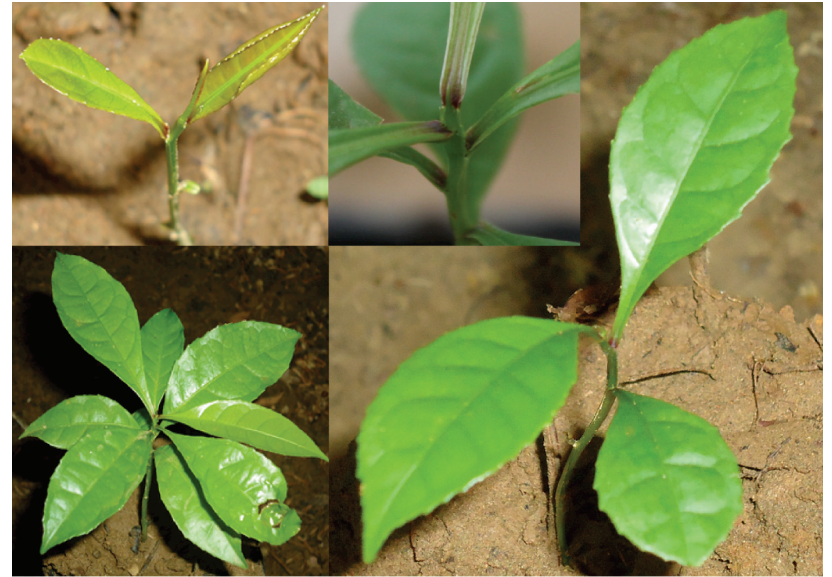


Fig. 64. *Gustavia brachycarpa*.



Fig. 63. *Ocotea mollifolia*.



Fig. 65. *Eschweilera biflora*.

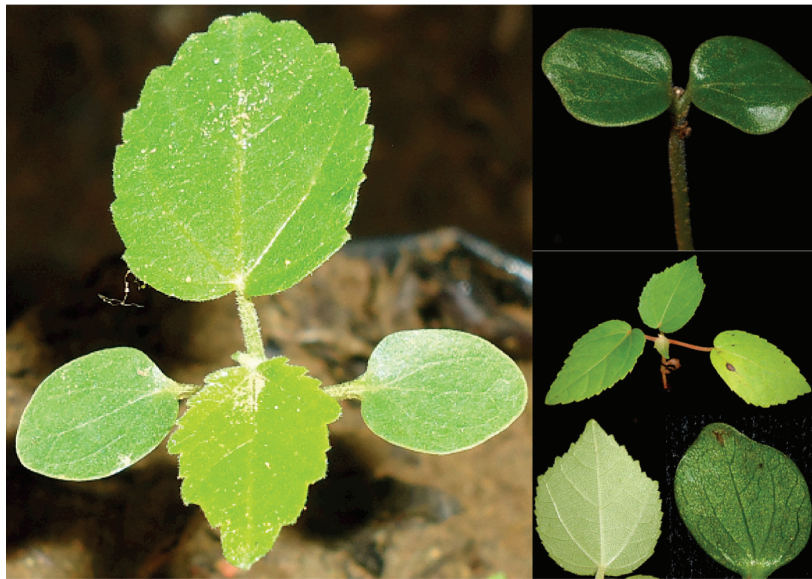


Fig. 66. *Ochroma pyramidale*.



Fig. 68. *Sterculia recordiana*.



Fig. 67. *Pseudobombax septenatum*.



Fig. 69. *Apeiba tiborbou*.



Fig. 70. *Mortoniodendron cauliflorum*.

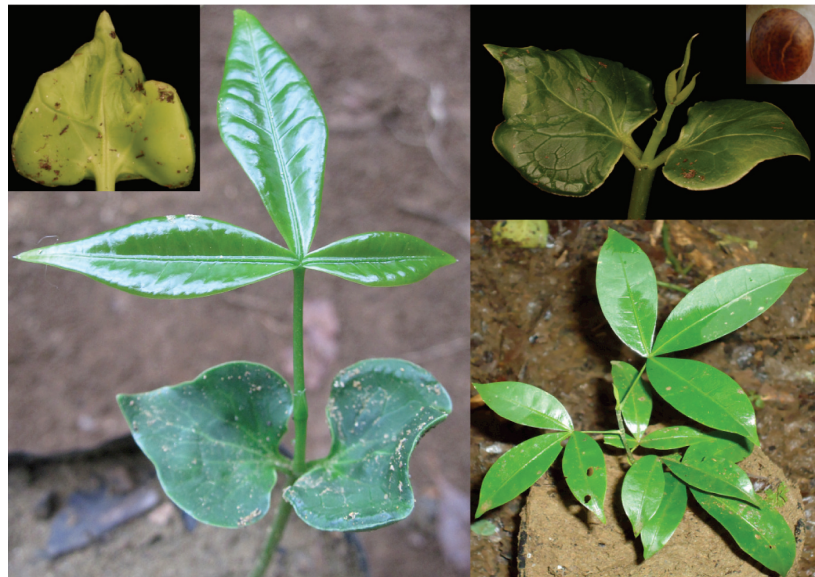


Fig. 71. *Pachira sessilis*.

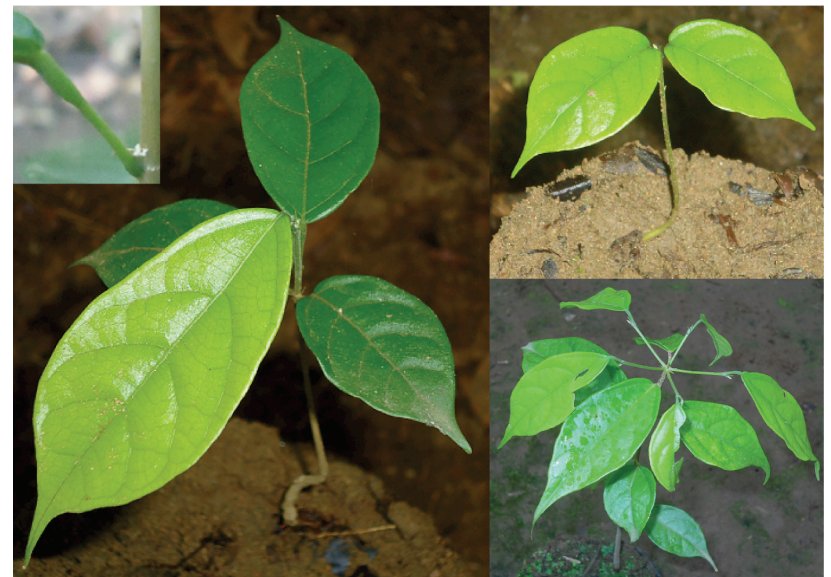


Fig. 72. *Quararibea asterolepis*.

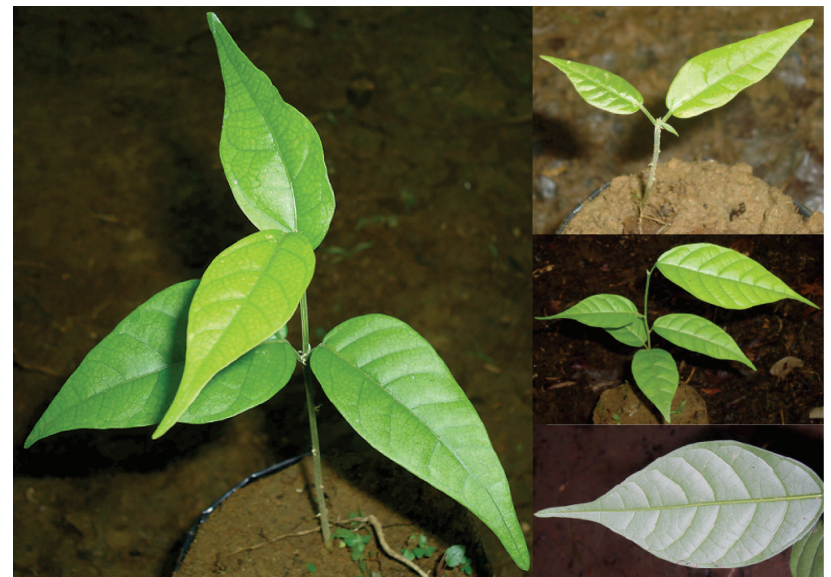


Fig. 73. *Quararibea* sp.



Fig. 74. *Mouriri gleasoniana*.



Fig. 75. *Trichilia tuberculata*.



Fig. 76. *Trichilia hirta*.



Fig. 77. *Carapa nicaraguensis*.



Fig 78. *Cedrela odorata*.



Fig. 79. *Guarea chiricana*.



Fig. 80. *Guarea pterorachis*.

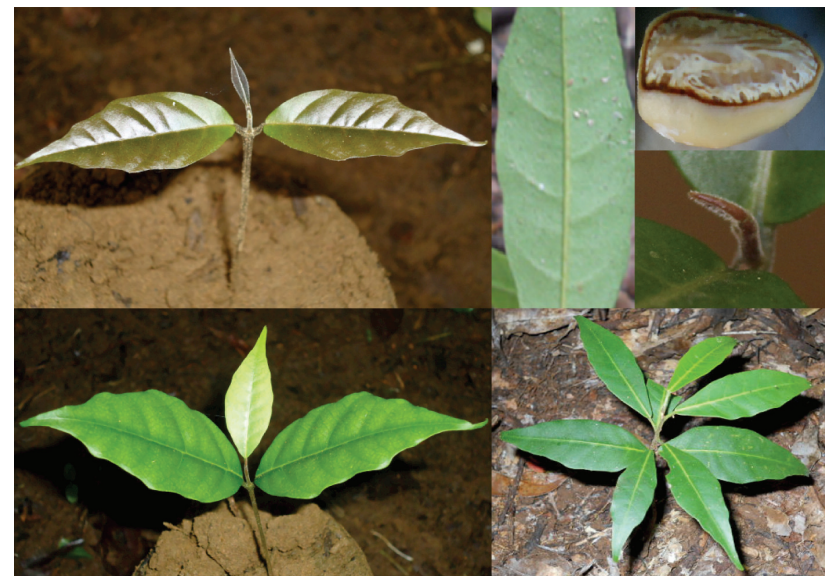


Fig. 81. *Guarea williamsii*.



Fig. 82. *Hyperbaena leptobotryosa*.



Fig. 83. *Maquira guianensis*.



Fig. 84. *Batocarpus costaricensis*.



Fig. 85. *Brosimum alicastrum*.



Fig. 86. *Brosimum guianense*.



Fig. 87. *Brosimum costaricanum*.

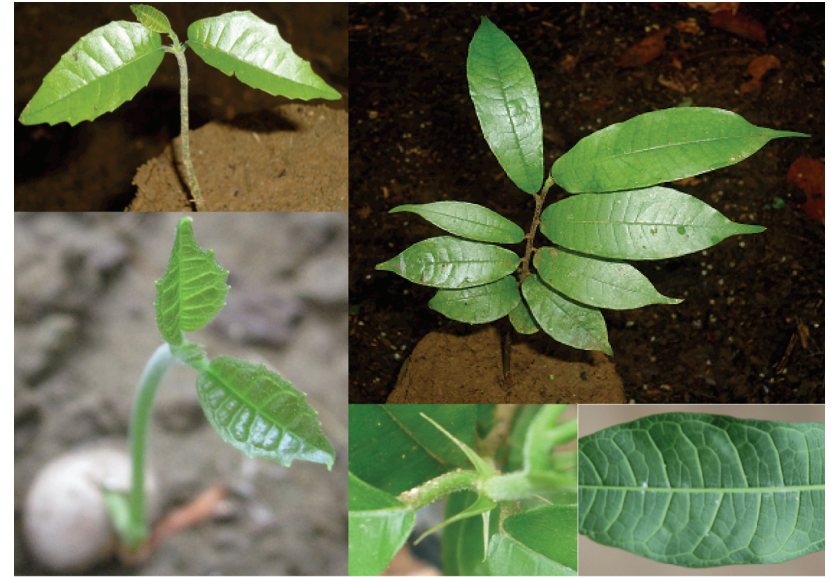


Fig. 88. *Brosimum lactescens*.



Fig. 89. *Brosimum utile*.

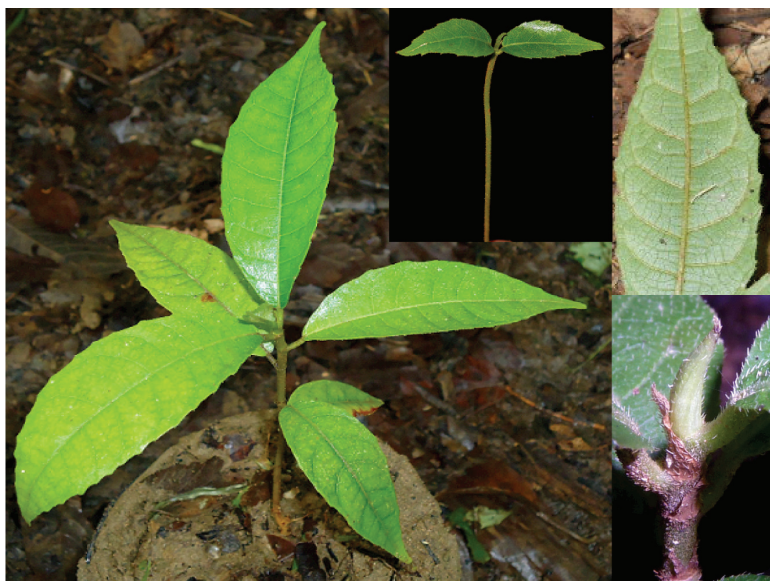


Fig. 90. *Castilla tunu*.



Fig. 92. *Ficus nymphaefolia*.



Fig. 91. *Clarisia biflora*.



Fig. 93. *Ficus tonduzii*.

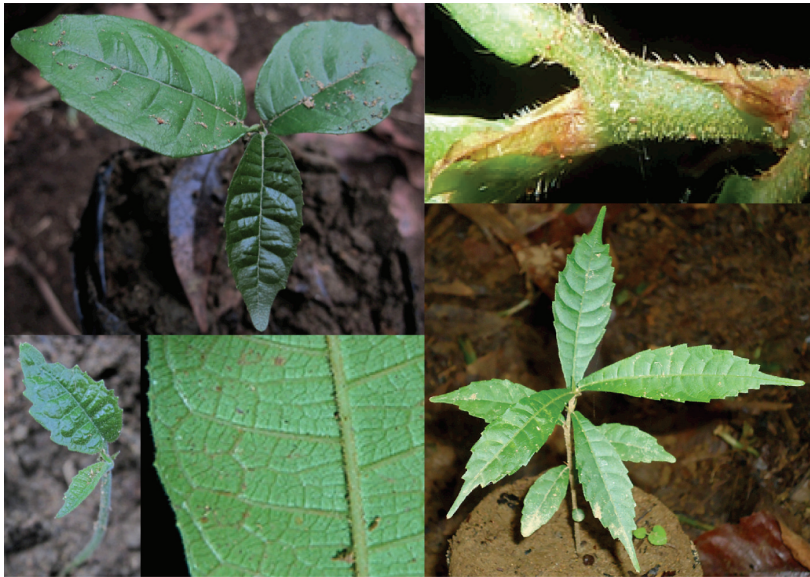


Fig. 94. *Perebea hispidula*.



Fig. 95. *Pseudolmedia spuria*.

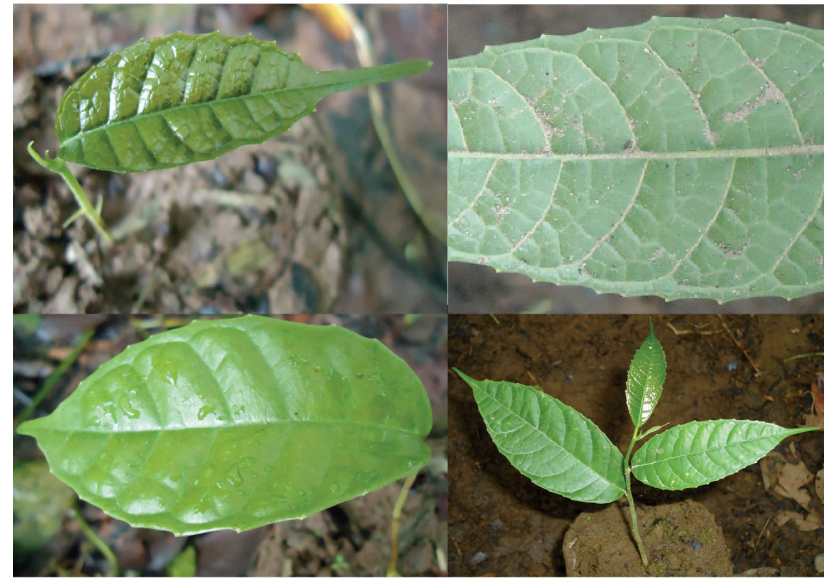


Fig. 96. *Sorocea pubivena*.



Fig. 97. *Compsonera excelsa*.



Fig. 98. *Otoba novogranatensis*.



Fig. 100. *Virola macrocarpa*.



Fig. 99. *Virola koschnyi*.



Fig. 101. *Virola* sp. A.



Fig. 102. *Eugenia hammelii*.



Fig. 103. *Ouratea osaensis*.



Fig. 104. *Ximenia americana*.



Fig. 105. *Minquartia guianensis*.



Fig. 106. *Ardisia dodgei*.

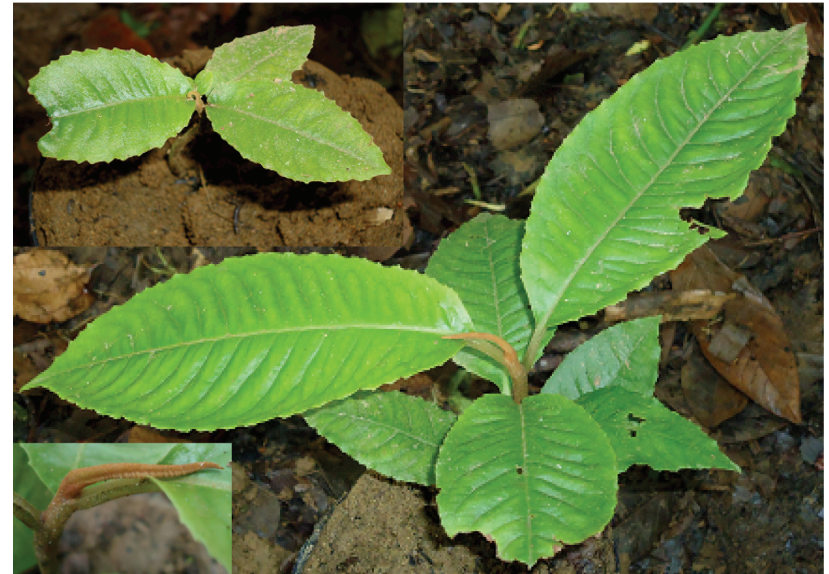


Fig. 108. *Parathesis acostensis*.

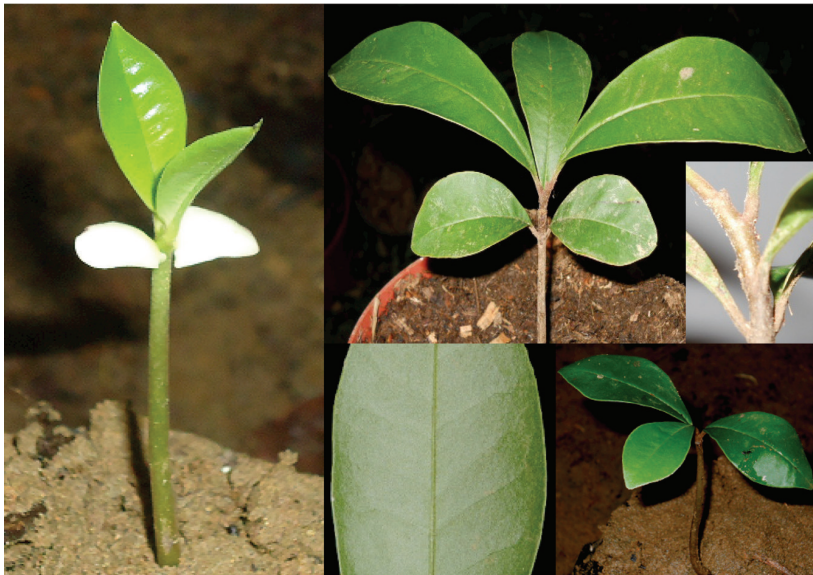


Fig. 107. *Clavija costaricana*.



Fig. 109. *Roupala montana*.

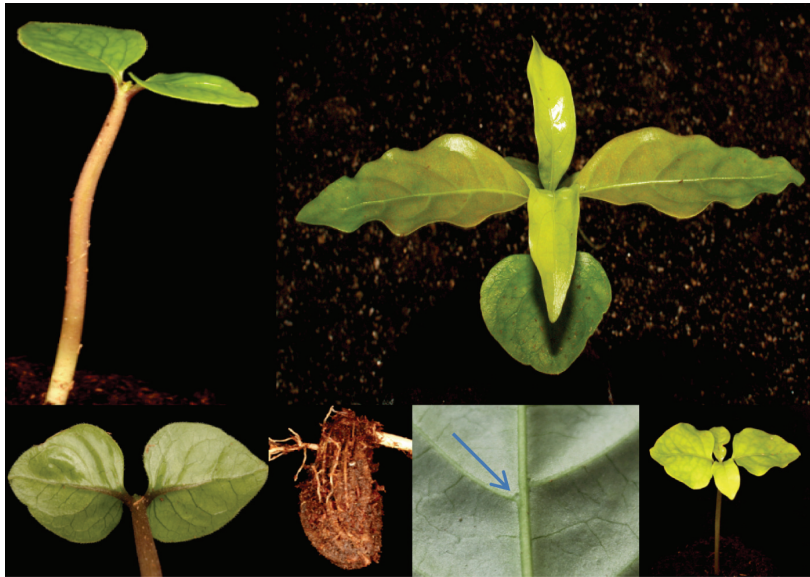


Fig. 110. *Chione venosa*.



Fig. 112. *Tocoyena pittieri*.

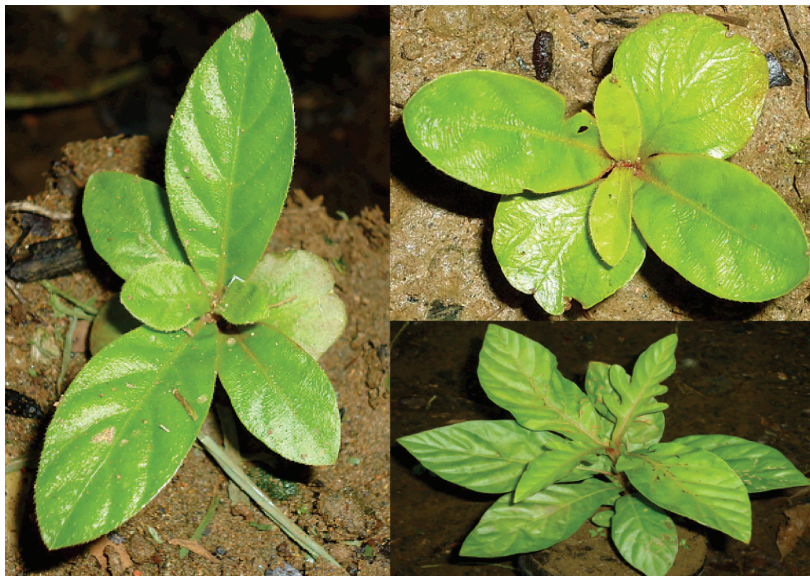


Fig. 111. *Pentagonia tinajita*.

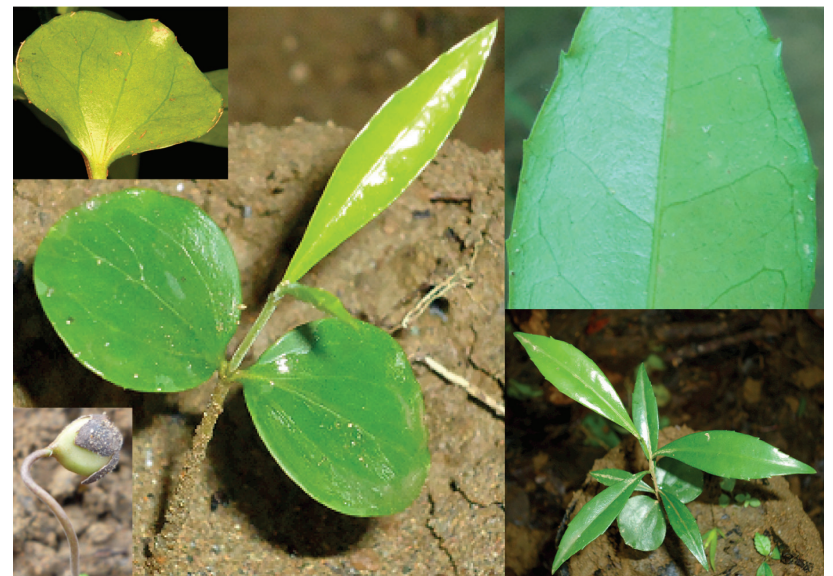


Fig. 113. *Laetia povedae*.

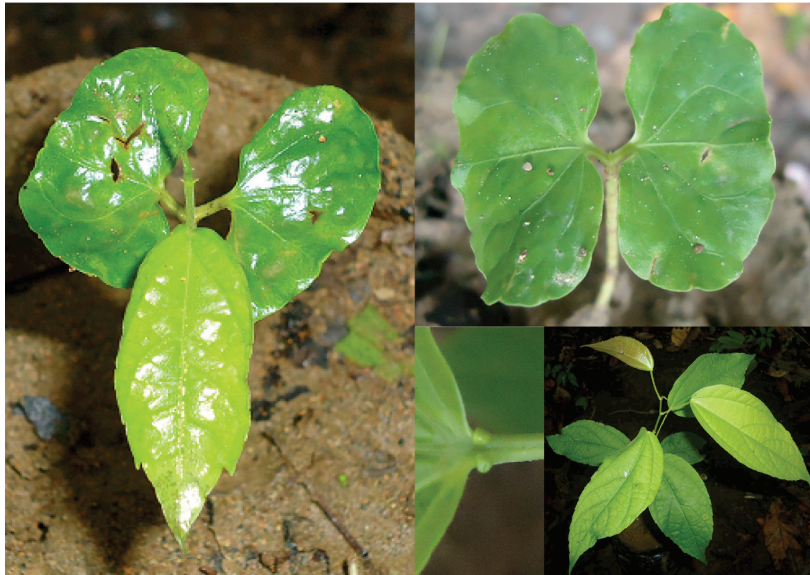


Fig. 114. *Pleuranthodendron lindenii*.



Fig. 115. *Xylosma intermedia*.

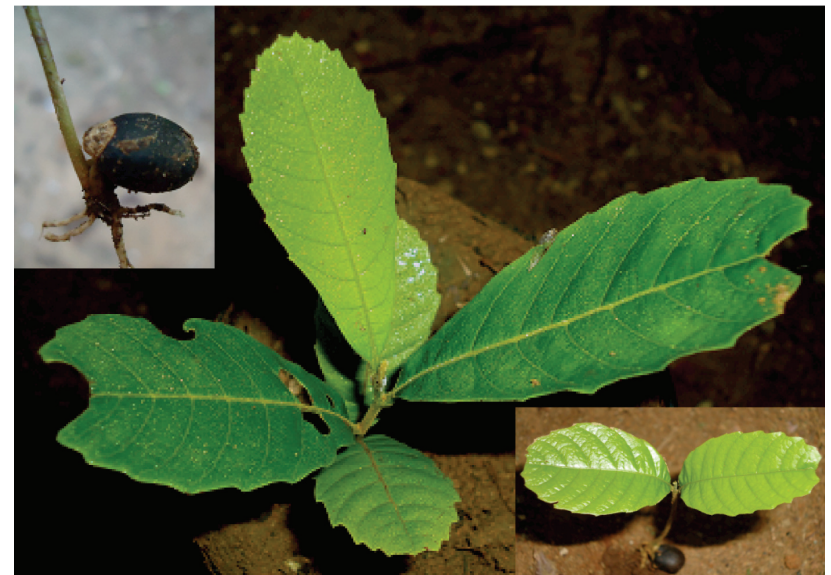


Fig. 116. *Cupania* sp.



Fig. 117. *Dilodendron costaricense*.



Fig. 118. *Pouteria fossicola*.



Fig. 119. *Pouteria foveolata*.

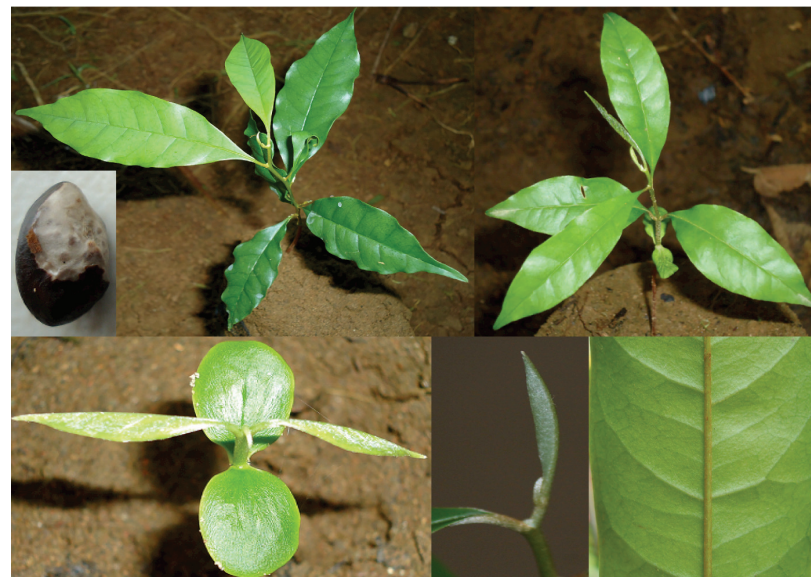


Fig. 120. *Chrysophyllum brenesii*.



Fig. 121. *Manilkara staminodella*.



Fig. 122. *Micropholis melinoniana*.



Fig. 124. *Pouteria juruana*.



Fig. 123. *Pouteria chiricana*.



Fig. 125. *Pouteria spicata*.



Fig. 126. *Pouteria subrotata*.



Fig. 128. *Pouteria* sp. G.



Fig. 127. *Pouteria torta*.



Fig. 129. *Pouteria durlandii* (standl.) Baehni



Fig. 130. *Ternstroemia multiovulata*.

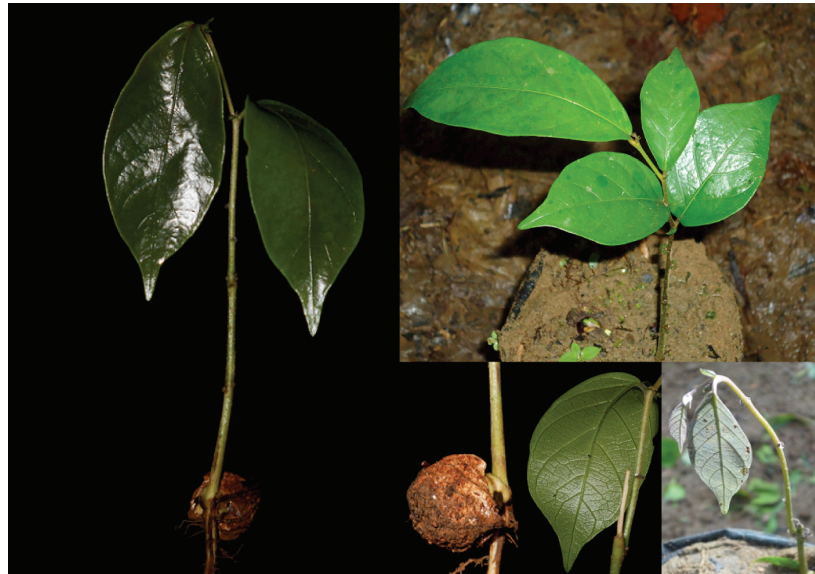


Fig. 131. *Ampelocera macrocarpa*.

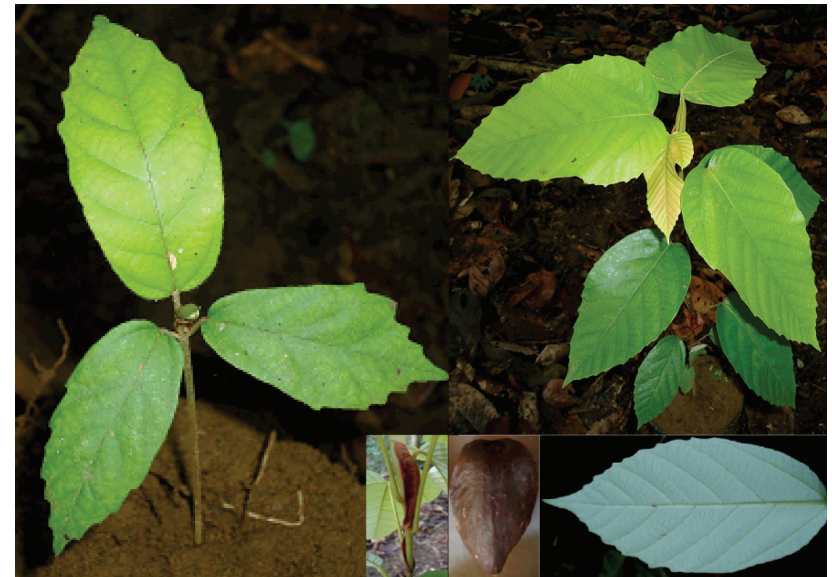


Fig. 132. *Pourouma bicolor*.

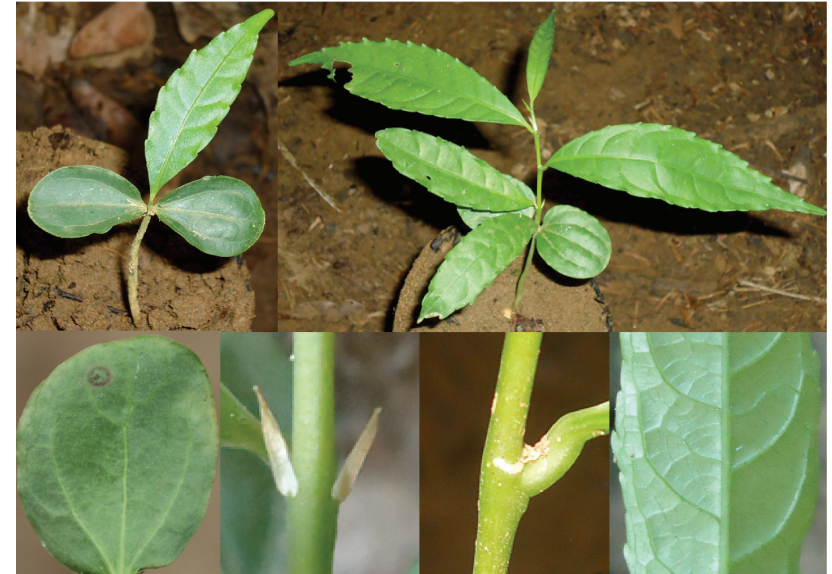


Fig. 133. *Gloeospermum boreale*.



Fig. 134. *Qualea* sp. A.



Fig. 136. *Vochysia guatemalensis*.



Fig. 135. *Vochysia ferruginea*.

ISBN: 978-9977-47-477-9



Con más de 700 especies de árboles, la región de la Península de Osa y los alrededores de Golfo Dulce en Costa Rica es uno de los sitios con mayor diversidad de árboles en la Tierra. Sólo el hecho de conservar esa gran diversidad, con poblaciones viables, es un gran reto para todos. No obstante, estudiarla y divulgar el conocimiento necesario para poder cumplir con ese gran reto es una tarea de científicos y profesionales. En el presente libro nos dimos la tarea de describir una de las etapas menos estudiada y documentada de los árboles, aunque no menos determinante en la vida de ellos, la plántula. Aunque este libro es apenas un comienzo, esperamos que sea de utilidad para estudiar los árboles y los bosques de la Península de Osa desde otra perspectiva.



Impreso por
Litografía e Imprenta LIL, S.A.
San José, Costa Rica
www.liler.com
Tel. (506)2235-0011
390856