



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MORELOS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**



---

---

**MAESTRÍA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

**ÁRBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA:**

**BIÓL. FRANCISCO JAVIER ORTIZ GOROSTIETA**

**DIRECTORA:**

**DRA. ROSA CERROS TLATILPA**

**CODIRECTOR:**

**DR. ÓSCAR ROBERTO DORADO RAMÍREZ**

**CUERNAVACA, MORELOS**

**JUNIO, 2022**









**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MORELOS**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**



**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES  
BIOLÓGICAS  
UAEM**

---

---

**MAESTRÍA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

**ÁRBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA:**

**BIÓL. FRANCISCO JAVIER ORTIZ GOROSTIETA**

**DIRECTORA:**

**DRA. ROSA CERROS TLATILPA**

**CODIRECTOR:**

**DR. ÓSCAR ROBERTO DORADO RAMÍREZ**

**CUERNAVACA, MORELOS**

**JUNIO, 2022**



**CONACYT**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado durante los dos años que duró la realización de este trabajo. Al Centro de Investigaciones Biológicas por brindarme la oportunidad para cursar este programa de posgrado. A la coordinación y personal administrativo del posgrado, especialmente a “Romy” por todo el apoyo y paciencia durante este proceso, a todos, muchas gracias.

Agradezco al Dr. Óscar Dorado por apoyarme académica y personalmente en todo momento, por ser uno de mis mentores durante mi formación. A la Dra. Rosa Cerros, por fungir como directora en este proyecto, gracias por su paciencia y compromiso con el trabajo. A los miembros del Síno, la Dra. Dulce Arias, la Dra. Mónica Miguel, el M. en C. Gabriel Flores y el M. en C. Alejandro Flores, gracias por tener toda la disposición para la revisión y seguimiento de este trabajo, también por sus tan acertados comentarios que sin lugar a duda fueron todos para bien del proyecto.

A mis padres, por siempre estar, por creer en mí y apoyarme siempre en mi formación académica, pero sobre todo en mi vida personal. Gracias, papá y mamá por apoyarme en todos los sentidos hasta esta etapa tan importante de mi vida; gracias por ser mi ejemplo de superación y mentores de vida. A mis hermanos, por ser mi ejemplo, por ser mis compañeros, amigos y a veces padres, por escucharme y aconsejarme, gracias por todos los momentos compartidos con ustedes.

A mi pareja, por creer en mí cuando ni yo mismo lo hacía, gracias por compartir tu vida conmigo los últimos años. Gracias por los consejos, regaños y cumplidos hacia mi persona. Gracias por todas las noches de desvelo trabajando y también por aquellas con juegos de mesa, café, cervezas y canto. A ti Itzel, te agradezco por ser mi ejemplo y motivación para cumplir mis metas.

También quiero extender una mención llena de sentimiento al miembro más pequeño de nuestra familia, Mufasa (Mafú), que llegó a nuestras vidas para darnos tanto amor, alegrías, rasguños, mordidas y sobre todo muchos pelos en la ropa.

A la familia Guillermo-Pérez, por todo el apoyo y cariño que me han brindado, por abrirme las puertas de su hogar y hacerme parte de su familia. Gracias por todos los buenos momentos que me han regalado. A ustedes Enano, Iris, Beto, señora Rocío y Señor Gerardo, gracias por todo.

A mis amigos del grupo Trópico Seco, José M. de Jesús (Chema), Gerardo Cuevas (Gera), Alexis Florentino (Chino), Felipe León, Esaú Leyva, Nancy Martínez y Lizbeth Soriano. Gracias a todos ustedes por aportar sus comentarios, ayuda en las colectas de campo, elaboración de láminas e ideas para poder desarrollar de la mejor manera posible este proyecto. Gracias por ser mis amigos incondicionales y por tantos buenos momentos compartidos en campo, en la oficina y en los bares, a todos ustedes, infinitas gracias.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	7
2. 1. General.....	7
2. 2. Específicos.....	7
3. ANTECEDENTES.....	8
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	13
4. 1. Localización geográfica.....	13
4. 2. Hidrología.....	14
4. 3. Clima.....	15
4. 4. Vegetación.....	15
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
5. 1. Revisión de literatura.....	16
5. 2. Revisión de sitios electrónicos.....	17
5. 3. Revisión física de herbarios.....	19
5. 4. Búsqueda indirecta de especies.....	19
5. 5. Revisión de colecciones vivas: viveros y jardines botánicos.....	20
5. 6. Colecta de ejemplares botánicos.....	21
5. 7. Identificación de especies.....	22
5. 8. Elaboración de descripciones.....	23
6. RESULTADOS.....	25
6. 1. Descripción de las especies.....	29



7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	270
8. LITERATURA CITADA.....	269

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1.	Número de especies por continente	28
Figura 1.	Mapa de México con división política de los estados	13
Figura 2.	Lámina botánica de <i>Pterocarpus orbiculatus</i>	22
Figura 3.	Familias con mayor número de especies	27
Figura 4.	Familias con mayor número de géneros	27
Figura 5.	<i>Araucaria bidwillii</i>	31
Figura 6.	<i>Araucaria heterophylla</i>	33
Figura 7.	<i>Cupressus macrocarpa</i>	35
Figura 8.	<i>Cupressus sempervirens</i>	37
Figura 9.	<i>Platycladus orientalis</i>	39
Figura 10.	<i>Ginkgo biloba</i>	41
Figura 11.	<i>Mangifera indica</i>	43
Figura 12.	<i>Schinus molle</i>	45
Figura 13.	<i>Schinus terebinthifolius</i>	47
Figura 14.	<i>Annona cherimola</i>	49
Figura 15.	<i>Cananga odorata</i>	51
Figura 16.	<i>Pachypodium lamerei</i>	53
Figura 17.	<i>Plerandra elegantissima</i>	55
Figura 18.	<i>Schefflera actinophylla</i>	57
Figura 19.	<i>Adonidia merrillii</i>	59
Figura 20.	<i>Bismarckia nobilis</i>	61
Figura 21.	<i>Caryota urens</i>	63
Figura 22.	<i>Cocos nucifera</i>	65
Figura 23.	<i>Dyopsis decaryi</i>	67
Figura 24.	<i>Dyopsis lutescens</i>	69

Figura 25.	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	71
Figura 26.	<i>Phoenix canariensis</i>	73
Figura 27.	<i>Phoenix roebelenii</i>	75
Figura 28.	<i>Roystonea regia</i>	77
Figura 29.	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	79
Figura 30.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	81
Figura 31.	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	83
Figura 32.	<i>Kigelia africana</i>	85
Figura 33.	<i>Markhamia lutea</i>	87
Figura 34.	<i>Oroxylum indicum</i>	89
Figura 35.	<i>Spathodea campanulata</i>	91
Figura 36.	<i>Tabebuia aurea</i>	93
Figura 37.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	95
Figura 38.	<i>Terminalia catappa</i>	97
Figura 39.	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	99
Figura 40.	<i>Euphorbia lactea</i>	101
Figura 41.	<i>Euphorbia tirucalli</i>	103
Figura 42.	<i>Ricinus communis</i>	105
Figura 43.	<i>Acacia baileyana</i>	107
Figura 44.	<i>Acacia salicina</i>	109
Figura 45.	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	111
Figura 46.	<i>Albizia lebbbeck</i>	113
Figura 47.	<i>Bauhinia galpinii</i>	115
Figura 48.	<i>Bauhinia monandra</i>	117
Figura 49.	<i>Bauhinia tomentosa</i>	119
Figura 50.	<i>Bauhinia variegata</i>	121

Figura 51.	<i>Brownea grandiceps</i>	123
Figura 52.	<i>Calliandra haematocephala</i>	125
Figura 53.	<i>Cassia fistula</i>	127
Figura 54.	<i>Cassia leptophylla</i>	129
Figura 55.	<i>Cassia roxburghii</i>	131
Figura 56.	<i>Delonix regia</i>	133
Figura 57.	<i>Erythrina crista-galli</i>	135
Figura 58.	<i>Erythrina variegata</i>	137
Figura 59.	<i>Genista canariensis</i>	139
Figura 60.	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	141
Figura 61.	<i>Pterocarpus indicus</i>	143
Figura 62.	<i>Saraca declinata</i>	145
Figura 63.	<i>Senna didymobotrya</i>	147
Figura 64.	<i>Senna siamea</i>	149
Figura 65.	<i>Tamarindus indica</i>	151
Figura 66.	<i>Tipuana tipu</i>	153
Figura 67.	<i>Tectona grandis</i>	155
Figura 68.	<i>Beilschmiedia pendula</i>	157
Figura 69.	<i>Lagerstroemia indica</i>	159
Figura 70.	<i>Punica granatum</i>	161
Figura 71.	<i>Magnolia acuminata</i>	163
Figura 72.	<i>Magnolia grandiflora</i>	165
Figura 73.	<i>Ceiba speciosa</i>	167
Figura 74.	<i>Dombeya wallichii</i>	169
Figura 75.	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	171
Figura 76.	<i>Tibouchina urvilleana</i>	173

Figura 77.	<i>Azadirachta indica</i>	175
Figura 78.	<i>Melia azedarach</i>	177
Figura 79.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	179
Figura 80.	<i>Ficus auriculata</i>	181
Figura 81.	<i>Ficus benjamina</i>	183
Figura 82.	<i>Ficus carica</i>	185
Figura 83.	<i>Ficus cyathistipula</i>	187
Figura 84.	<i>Ficus elastica</i>	189
Figura 85.	<i>Ficus lyrata</i>	191
Figura 86.	<i>Ficus microcarpa</i>	193
Figura 87.	<i>Ficus religiosa</i>	195
Figura 88.	<i>Moringa ovalifolia</i>	197
Figura 89.	<i>Callistemon citrinus</i>	199
Figura 90.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	201
Figura 91.	<i>Eucalyptus cinerea</i>	203
Figura 92.	<i>Eucalyptus globulus</i>	205
Figura 93.	<i>Eugenia uniflora</i>	207
Figura 94.	<i>Melaleuca leucadendra</i>	209
Figura 95.	<i>Plinia cauliflora</i>	211
Figura 96.	<i>Psidium cattleianum</i>	213
Figura 97.	<i>Syzygium cumini</i>	215
Figura 98.	<i>Syzygium jambos</i>	217
Figura 99.	<i>Ligustrum japonicum</i>	219
Figura 100.	<i>Averrhoa carambola</i>	221
Figura 101.	<i>Pandanus tectorius</i>	223
Figura 102.	<i>Phytolacca dioica</i>	225

Figura 103. <i>Grevillea robusta</i>	227
Figura 104. <i>Macadamia integrifolia</i>	229
Figura 105. <i>Eriobotrya japonica</i>	231
Figura 106. <i>Prunus cerasus</i>	233
Figura 107. <i>Prunus persica</i>	235
Figura 108. <i>Pyracantha coccinea</i>	237
Figura 109. <i>Pyrus malus</i>	239
Figura 110. <i>Coffea arabica</i>	241
Figura 111. <i>Morinda citrifolia</i>	243
Figura 112. <i>Citrus aurantifolia</i>	245
Figura 113. <i>Citrus aurantium</i>	247
Figura 114. <i>Citrus maxima</i>	249
Figura 115. <i>Citrus medica</i>	251
Figura 116. <i>Citrus reticulata</i>	253
Figura 117. <i>Citrus sinensi</i>	255
Figura 118. <i>Murraya paniculata</i>	257
Figura 119. <i>Populus alba</i>	259
Figura 120. <i>Koelreuteria paniculata</i>	261
Figura 121. <i>Litchi sinensis</i>	263
Figura 122. <i>Brugmansia candida</i>	265
Figura 123. <i>Solanum wrightii</i>	267
Figura 124. <i>Ravenala madagascariensis</i>	269

## **ANEXOS**

Anexo 1. Listado de especies arbóreas exóticas de México.....	234
---	-----

## RESUMEN

Los árboles brindan importantes beneficios que pueden ser ambientales, estéticos y sociales. Se encuentran casi en cualquier lugar, desde ecosistemas naturales, hasta urbanos y forman parte de nuestra cotidianeidad. A pesar de la importancia que tienen los árboles desde el punto de vista florístico, éstos han sido estudiados principalmente en regiones naturales. No obstante, en el país además de las plantas nativas, existen especies arbóreas exóticas que ocupan una parte considerable del territorio nacional, y que frecuentemente son parte importante de la cultura. Por lo antes mencionado, resulta importante conocer cuántas especies de árboles exóticos existen en México. Se realizó una revisión: bibliográfica, de sitios electrónicos, de herbarios y de colecciones vivas (incluyendo viveros). Como resultado de esta investigación, se registraron 350 especies arbóreas exóticas de México, distribuidas en 72 familias y 207 géneros. Estos resultados evidencian la importancia del intercambio comercial con México desde Europa y Asia a través de la flota del Galeón de Manila. Aunque generalmente se considera a las especies exóticas como una amenaza, se deberían entender como una gran oportunidad para contribuir al conocimiento de muchas de estas familias, géneros y especies, incluso como una estrategia didáctica para distinguir las especies exóticas y nativas de una región o país determinado.



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Los árboles son uno de los elementos más conspicuos presentes en los diferentes ecosistemas existentes y desarrollan múltiples funciones ecológicas en el entorno, siendo las principales i) la producción de oxígeno, ii) la creación de hábitats propicios para animales silvestres (Mekonnen, 2016; Salmond et al., 2016; McPherson et al., 2017), iii) la absorción del carbono de la atmósfera (Hall et al. 2011; McPherson et al., 2017), iv) la filtración de agua, v) la mitigación de las inundaciones (Hall et al. 2011), vi) la creación de microclimas (Hall et al. 2011), y vii) la reducción de la erosión del suelo y de la pérdida de humedad (González de Canales, 2002; Hall et al. 2011), entre otras. Estos servicios ecosistémicos contribuyen a mejorar la calidad ambiental, la calidad de vida del ser humano y el desarrollo sostenible (Jim y Chen, 2009). En este sentido, a lo largo de la historia del *Homo sapiens* los árboles han incidido desde tiempos arcaicos. Por ejemplo, en la edad de piedra el fuego, las piedras y los árboles, fueron aliados fundamentales para obtener alimentos, ya que la madera convertida en lanza o flecha facilitó la caza y pesca (Rojas, 2006), asimismo, de los árboles se pudieron obtener otro tipo de alimentos como los frutos y semillas.

Los árboles se encuentran en casi cualquier lugar y forman parte de nuestra cotidianidad. Se pueden encontrar en calles, avenidas, parques y jardines. Asimismo, se encuentran como pequeños relictos de la vegetación nativa en terrenos baldíos, barrancas, que han quedado aislados en el seno de la ciudad. En la zona urbana los árboles brindan importantes servicios y/o beneficios. Los servicios ambientales que proporcionan incluyen: la reducción de la temperatura; la mejora de la calidad del aire mediante la disminución de los contaminantes atmosféricos y la reducción de la contaminación acústica (González de Canales, 2002, Nowak et al., 2006; Jim y Chen, 2009; Gómez-Baggethun y Barton, 2013; Salmond et al., 2016). Por otro lado, los beneficios estéticos y sociales que proporcionan los árboles son de gran relevancia tanto en zonas urbanas como en áreas rurales ya que generalmente se utilizan como

ornamentales por lo llamativo de sus flores, frutos y/o porte; con estos elementos, los árboles proporcionan coherencia visual, generan énfasis y delimitan determinados sitios (Gray y Deneke, 1992). Los árboles también proporcionan un elemento importante y continuo la sombra; esto beneficia la creación de sitios con fines recreativos y de esparcimiento más armoniosos, favoreciendo no solo el contacto de los ciudadanos con la naturaleza, sino también mejora aspectos de salud como lo es la disminución de la incidencia de rayos solares directos sobre la piel (Alanís et al., 2004). Además de esto, uno de los beneficios más importantes del arbolado urbano es el social (Alanís et al., 2004), ya que los árboles generan identidad en la comunidad (González de Canales, 2002) debido a que son parte de la historia, cultura y religión en muchas partes del mundo. Martínez (1999) menciona un ejemplo en México, el llamado Ahuehuate (*Taxodium mucronatum* Ten.) que es un árbol emblemático para el país. Casos similares son la Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), que representa el árbol sagrado para los Mayas (Corona y Chimal, 1994): y el Oyamel (*Abies religiosa* (Kunth) Schlesht. & Cham.) el cual representó un elemento fundamental para los Mexicas o Aztecas, ya que estos árboles estaban relacionados con las cadenas montañosas y el recurso del agua en forma de manantiales (Martínez y Chacalo, 1994). En la actualidad existen numerosos estudios sobre la vegetación nativa (y/o de regiones conservadas); sin embargo, aunque existe información sobre la vegetación urbana y exótica, esta se encuentra dispersa. Asimismo, se tiene que, en comparación con la vegetación nativa, la flora exótica ha sido poco estudiada por los grupos conformados por botánicos ya que, de manera general, las investigaciones sobre biodiversidad se realizan en zonas silvestres (Dorado et al., 2012). Lo anterior tiene sentido, ya que, aún queda mucho por conocer sobre las especies de la flora nativa, por lo que el estudiar la flora exótica, no sería prioritario (Dorado et al., 2012). Sin embargo, cada día es más evidente la globalización que existe en el planeta desde diferentes enfoques. La comercialización de diversos productos por supuesto que no excluye a las plantas, ya que el intercambio de germoplasma entre el nuevo y el viejo mundo ha sido una vía para compartir los atributos de la naturaleza, representado por las diversas especies de plantas, lo que incluye por supuesto a los árboles (Pacheco, 2009; Machuca,

2013; Siller, 2018). Existen regiones en el mundo que presentan gran diversidad de especies arbóreas nativas y exóticas (ornamentales, por ejemplo) las cuales podrían ser consideradas verdaderos centros de distribución y alojamiento de árboles de diversas zonas del planeta, tales como África, América y la región Indo-Pacífica (Slika et al., 2015); México forma parte de esta regiones, Téllez (2020) y Beech (2017) mencionan que este país se encuentra entre los 10 países con mayor cantidad de especies arbóreas en el mundo, en donde se registran entre 3,364 a 3,885 spp. En este sentido, México es un país diverso y con una gran cantidad de climas y hábitats, lo que ha originado una gran radiación adaptativa de muchos grupos. Pero también, gracias a eso, en México se han aclimatado un sinnúmero de plantas exóticas, que presentan diferentes formas biológicas, y por supuesto, esto incluye a las especies arbóreas. Éstas se han introducido con varios fines, incluyendo por supuesto el ornamental, pero es indiscutible que la información referente al origen, la distribución y los diversos usos que se le da en el territorio mexicano a las especies arbóreas exóticas está dispersa o es escasa, puesto que está contenida en pocos trabajos realizados para ciertas zonas del país. Por todo lo anterior, resulta relevante conocer la riqueza de especie arbóreas exóticas de México. En este sentido, podríamos esperar que la riqueza arbórea exótica de México sea considerablemente elevada; debido a varios factores, incluyendo aspectos climatológicos, histórico-culturales y económicos, los cuales con el tiempo han facilitado el incremento de las especies arbóreas exóticas (Pacheco, 2009; Machuca, 2013; Siller, 2018).

La flora exótica es un importante recurso natural renovable y aunque no es una regla, en algunos casos estas especies pueden representar una amenaza para los ecosistemas naturales, pudiéndose convertir en plantas exóticas invasoras (Pérez-Postigo, 2021). No obstante, muchas especies exóticas que han sido introducidas a México son utilizadas por la sociedad mexicana. Incluso se podría decir que, han sido más utilizadas que algunas especies nativas para diversos fines como: ornamentales, comestibles, maderables y/o medicinales. Por ejemplo, Machuca (2013) indica que alrededor de 230 especies de plantas con diferentes usos fueron introducidas en 1580 en la región de la costa del

Pacífico, la del Balsas y Jalisco. Estas plantas son utilizadas actualmente como comestibles por la sociedad mexicana, entre las que destacan la Col (*Brassica oleracea* L.), la Lechuga (*Lactuca sativa* L.), el Rábano (*Raphanus raphanistrum* L.), la Cebolla (*Allium cepa* L.), el Ajo (*Allium sativum* L.), el Cilantro (*Coriandrum sativum* L.), la Zanahoria (*Daucus carota* L.), la Hierbabuena (*Mentha spicata* L.), el Orégano (*Origanum vulgare* L.), el Haba (*Vicia faba* L.), el Garbanzo (*Cicer arietinum* L.), el Chicharo (*Pisum sativum* L.), el Laurel (*Laurus nobilis* L.), el Melón (*Cucumis melo* L.), la Sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) y, por último, dos especies exóticas de gran relevancia en cuanto al consumo, aprovechamiento y producción son la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y el Arroz (*Oryza sativa* L.) (Pacheco, 2009 y Machuca, 2013). Asimismo, se ha documentado que ciertas especies arbóreas llegaron a México mediante la misma ruta, de las cuales, algunas han sido y son utilizadas principalmente con fines ornamentales; como es el caso del Almendro (*Terminalia catappa* L.), la Lluvia de oro o caña fistula (*Cassia fistula* L.) y el Dátil (*Phoenix dactylifera* L.). Sin embargo también se han registrado especies que presentan un uso diferente al ornamental como el Olivo (*Olea europaea* L.), el Membrillo (*Cydonia oblonga* Mill.), el Durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch), la Granada (*Punica granatum* L.), el Higo (*Ficus carica* L.), la Pera (*Pyrus communis* L.), la Manzana (*Malus domestica* Suckow Borkh.), el Chabacano (*Prunus ameniaca* L.), el Castaño (*Castanea sativa* Mill.), el Coco (*Cocos nucifera* L.), el Mango (*Mangifera indica* L.) y Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) (Machuca, 2013), por mencionar algunas. Estas últimas tres especies, a lo largo de la historia han sido aprovechadas para el consumo, producción y/o comercialización, y son cultivadas para su exportación (Orozco-Santos, 2001; Ayala-Garay et al., 2008).

Es indiscutible que las especies de árboles nativos de México representan un recurso importante para los mexicanos, las especies exóticas también constituyen una parte importante en el aprovechamiento de este recurso utilizado para diferentes usos y servicios para la sociedad actual, incluyendo el aspecto ornamental. Un ejemplo de la importancia de los árboles para diferentes fines lo encontramos en el estado de Morelos, particularmente la ciudad de Cuernavaca, ya que, existe una gran cantidad de especies

arbóreas exóticas utilizadas como ornamentales, comestibles y/o medicinales. Ortiz (2019) registró para la ciudad de Cuernavaca 120 especies de árboles exóticos utilizados con diferentes fines. En este sentido, esto representa una muestra de la relevancia que tiene estudiar a los árboles exóticos, por lo tanto, amerita ser estudiado en toda su magnitud, por lo que, extrapolar esto a todo el país representa una invaluable oportunidad para conocerlas en mayor profundidad y potenciar su aprovechamiento, en cuanto su uso.

Se han realizado relativamente pocos trabajos que aborden el tema de los árboles exóticos del país, en donde se incluya información integral sobre el origen geográfico, distribución y usos. A pesar de ello, esfuerzos como el libro *Árboles de Cuernavaca* (Dorado et al. 2012), produjo diversas inquietudes al publicarse, como el hecho de que la diversidad arbórea exótica de México aún está por descubrirse debido a que no se ha tenido la suficiente atención en su estudio. Por las razones antes descritas, se decidió elaborar un estudio a nivel nacional para abordar el tema de las especies exóticas arbóreas de México, en el siguiente apartado, se mencionan los objetivos del presente estudio

## **CAPÍTULO 2. OBJETIVOS**

### **2. 1. Objetivo general:**

- Conocer los árboles exóticos que se encuentran en México, con el propósito de elaborar un listado y una guía de identificación de especies, dirigida a la comunidad científica nacional e internacional, y/o cualquier interesado en la botánica.

### **2. 2. Objetivos particulares:**

- Elaborar un listado de las especies arbóreas exóticas de México.
- Elaborar descripciones de las especies arbóreas exóticas de México que sean colectadas durante este trabajo.
- Ilustrar fotográficamente las especies arbóreas exóticas de México descritas.
- Documentar el origen y distribución geográfica de cada una de las especies.

### CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES

Una especie no nativa, introducida o exótica de un país o una región es aquella que se encuentra fuera de las fronteras definidas de su área nativa de distribución, cuya introducción a otro sitio, puede ser de manera intencional o accidental, y generalmente está relacionada (directa o indirectamente) a las actividades humanas (Richardson et al., 2000; Pyšek et al., 2004, Garcillán et al., 2013, CONABIO, 2020).

Como se mencionó anteriormente, la flora exótica es un importante recurso natural renovable, aunque en algunos casos pueden representar una amenaza para los ecosistemas naturales, principalmente cuando se sabe que algunas especies exóticas han llegado a convertirse en invasoras; en este sentido, los inventarios de especies exóticas representan información importante en la comprensión de las invasiones biológicas (Lázaro-Lobo et al., 2021). Este tipo de inventarios permiten la realización de estudios que ayuden a entender los patrones taxonómicos, biogeográficos e históricos de la invasión de plantas exóticas, los cuales pueden ser un punto de partida para estudiar la capacidad de las especies para colonizar un nuevo lugar y la susceptibilidad de distintos ecosistemas de ser invadidos (Garcillán et al., 2013). Por lo tanto, la disponibilidad de información referente a las especies exóticas es de gran ayuda para desarrollar estrategias de manejo y control (Hulme et al., 2009; Khuroo et al., 2008). A pesar de que las especies exóticas representan un riesgo en cuanto a invasiones biológicas se refiere, los resultados de estudios como el de Garcillán et al. (2013) demuestran que, si bien es cierto que los árboles no están exentos de poder naturalizarse y después llegar a ser potenciales invasores, la realidad es que, junto a los arbustos, son la forma de vida que menos especies exóticas naturalizadas o invasoras presenta a nivel global. Esto podría deberse a varias razones, entre las que destaca el ciclo de vida de las plantas, ya que aquellas que presentan un ciclo de vida anual frecuentemente tienden a naturalizarse y posteriormente ser invasoras en mayor medida, a comparación de aquellas que presentan otro tipo de ciclo de vida más lento (Garcillán et al., 2013).

Se han realizado estudios sobre la flora exótica de México entre los que destacan: Invasive Plants of California's Wildlands (Bossard et al., 2000); Catalogue of non-native vascular plants occurring spontaneously in California beyond those addressed in The Jepson manual-Part 1 (Hrusa et al., 2002); The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions (Villaseñor y Espinosa-García, 2004); California Invasive Plant Inventory (Cal-IPC, 2006, 2007); Catalogue of nonnative vascular plants occurring spontaneously in California beyond those addressed in the Jepson manual-Part II (Dean et al., 2008); Analysis on the nonnative flora of Ensenada, a fast growing city in Northwestern Baja California (Garcillán et al., 2009); Baja California Sur: Native, exotic and invasive weeds (León de la Luz et al., 2009); Sonora: Non-native and invasive plants (Van Devender et al., 2009); Plantas no nativas naturalizadas de la Península de Baja California, México (Garcillán et al., 2013); Annotated checklist of the vascular plants of Baja California, Mexico (Rebman et al., 2016). Cabe resaltar que ninguno de estos estudios relacionados a las plantas exóticas de México son trabajos especializados en árboles, por lo que, aunque estos trabajos representan un aporte importante al conocimiento de la flora exótica del país, sigue sin satisfacer la necesidad de contar con conocimiento sobre la flora arbórea exótica de México.

Ahora bien, uno de los primeros problemas a que se enfrenta una persona que estudia botánica, o que es aficionada a esta disciplina, tiene que ver con la diferenciación de los árboles con respecto a otras formas biológicas (p. ej. arbustos). Algunas veces es difícil decidir cómo delimitar lo que es (o no) un árbol, ya que algunas plantas tienen dicha apariencia; sin embargo, –técnicamente no lo son (las palmas, p. ej.) y su delimitación se complica (Dorado et al., 2012). En este trabajo se considera árbol a: una planta con un tronco leñoso y monopódico, es decir, que se ramifica por encima de la base (Hallé et al. 1978, Villaseñor e Ibarra 1998). Con esto se eliminan a las hierbas que no tienen tallo leñoso, a las lianas que no se sostienen por sí solas y a los arbustos que tienen varios tallos, ramificándose desde la base (Dorado et al., 2012). No obstante, ciertas especies



que (técnicamente) no son árboles, sino arborescentes (palmas, cactáceas, p. ej.) se incluyen en el presente trabajo.

A pesar de la importancia que tienen los árboles a nivel mundial y para nuestro país, desde el punto de vista ecológico, económico y florístico-taxonómico, han sido tratados básicamente en las floras regionales de México, tales como: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Flora de Guerrero, Flora de Tehuacán-Cuicatlán, Flora Novo-Galiciana, Flora de Veracruz y Flora Fanerogámica del Valle de México. Asimismo, existen libros, artículos científicos y tesis que abordan el tema de los árboles presentes en el país como: *Trees and Shrubs of México* (Standley, 1920), *Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación* (Vázquez-Yanes et al., 1999), *Los Diversos y Floridos Árboles de los Parques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas* (Gispert *et al*, 2002), *Plantas nativas de México con Potencial Ornamental* (Mejía y Espinosa, 2003), *Árboles Multiusos Nativos de Veracruz* (Benítez et al., 2004). *Las Principales Familias de Árboles en México* (Yáñez, 2004), *Árboles Tropicales de México* (Pennington y Sarukhán, 2005), *La Flora Arbórea de Michoacán, México* (Cué-Bar et al, 2006), *Riqueza y Biogeografía de la Flora Arbórea del Estado de Colima, México* (Padilla-Velarde et al., 2006), *Árboles Recomendables Para las Ciudades de la Península de Yucatán* (Orellana, 2007), *Guía de Árboles y Otras Plantas Nativas en la Zona Metropolitana de Monterrey* (Zurita, 2009) *Árboles de Veracruz. 100 especies para la Reforestación Estratégica* (Niembro-Rocas et al., 2010), *La Flora Arbórea de México* (Villaseñor et al., 2013), *Árboles Tropicales de Veracruz* (Vázquez et al., 2017), *Árboles de Calakmul* (Ochoa-Gaona et al, 2018). Las publicaciones anteriores están relacionadas con árboles nativos de México. Lo anterior no resulta extraño, ya que realizar investigaciones en la biodiversidad de regiones naturales es entendible, debido a la gran riqueza del país, pues se sabe que aún queda mucho por conocer acerca de la flora nativa de México. Por lo tanto, se pudiera pensar que, estudiar la flora exótica no sería una línea de investigación prioritaria para los interesados en la botánica y ecología en México (Dorado et al., 2012). No obstante, en México (además de las plantas nativas importantes

y biodiversas) existen especies arbóreas que ocupan una parte importante del territorio nacional, particularmente en zonas urbanas. Sin embargo, poca atención se le ha dado a este tema a pesar de que en algunas zonas del país existe una diversidad importante de especies exóticas. En algunas regiones del país la flora arbórea exótica todavía no es conocida, esto, tomando como referencia las pocas o nulas publicaciones sobre los árboles exóticos en los diferentes estados del país. Son relativamente pocos los estudios enfocados en este tipo de árboles, por ejemplo: Los árboles cultivados en la Ciudad de México (Dicotiledóneas) (Cayeros, 1978), Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca (Flores-Castorena, 1988), Estudio descriptivo de los árboles más comunes en la Ciudad de México (Martínez, 1989), Arbolado urbano en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), Nuevo León, México (Alanís *et al.*, 2004), Flora Arbórea del Municipio de Temixco, Morelos (Sotelo-Caro, 2005), Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana (Martínez, 2008), Árboles y arbustos para ciudades (Chacalo y Nava, 2009), Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán (Durán y Méndez, 2010), Árboles de México (Lesur, 2011), Guía de árboles más comunes de la Ciudad de México (Galindo *et al.*, 2012), Árboles de Cuernavaca (Dorado *et al.*, 2012), Flora arbórea del municipio de Jiutepec, Morelos (Castrejón-Álvarez, 2014), Árboles y Palmas, para el Norte de México y el Sur de los Estados Unidos (West, 2015), Árboles del Parque Melchor Ocampo (Dorado *et al.*, 2015), Los Belenes, Jardín Botánico (Dorado *et al.*, 2016) y Aportaciones al Conocimiento de la Flora Arbórea de la Ciudad de Cuernavaca (Ortiz, 2019).

Este último estudio de Cuernavaca (Morelos) es un ejemplo del potencial que pueden tener los árboles exóticos como grupo de estudio, ya que se encontró un número relativamente alto de especies arbóreas exóticas, 120 especies (Ortiz, 2019). Es decir, la lista previa encontrada en dicha ciudad en el trabajo de Dorado *et al.* (2012) fue de 76 especies arbóreas exóticas, lo que implica que, en un periodo corto de tiempo, se incrementó a 120 especies, la cual se considera vigente en los trabajos más recientes

(Ortiz, 2019). Lo anterior representa un punto de partida trascendental e incluso inspirador para trabajar con los árboles exóticos de México.

## CAPÍTULO 4. ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1. Localización geográfica

México se localiza en la porción norte del continente americano. Es el país de Latinoamérica más septentrional, colinda al norte con Estados Unidos de América, con Guatemala y Belice al sureste, con el Golfo de México y el Mar Caribe al este, y con el Océano Pacífico al oeste (Fig. 1) (Sarukhán et al., 1996). El territorio mexicano abarca 1, 953, 162 km<sup>2</sup> y se encuentra distribuido en ambos lados del Trópico de Cáncer. Las principales causas que hacen de México un país con una gran diversidad biológica están su ubicación geográfica, su topografía y distribución de montañas, que generan una gran variedad de ambientes, suelos y climas, además su compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han favorecido la formación de una variedad de condiciones ambientales y microambientales que originan una gran variedad de hábitats y formas de vida (Sarukhán et al., 1996).

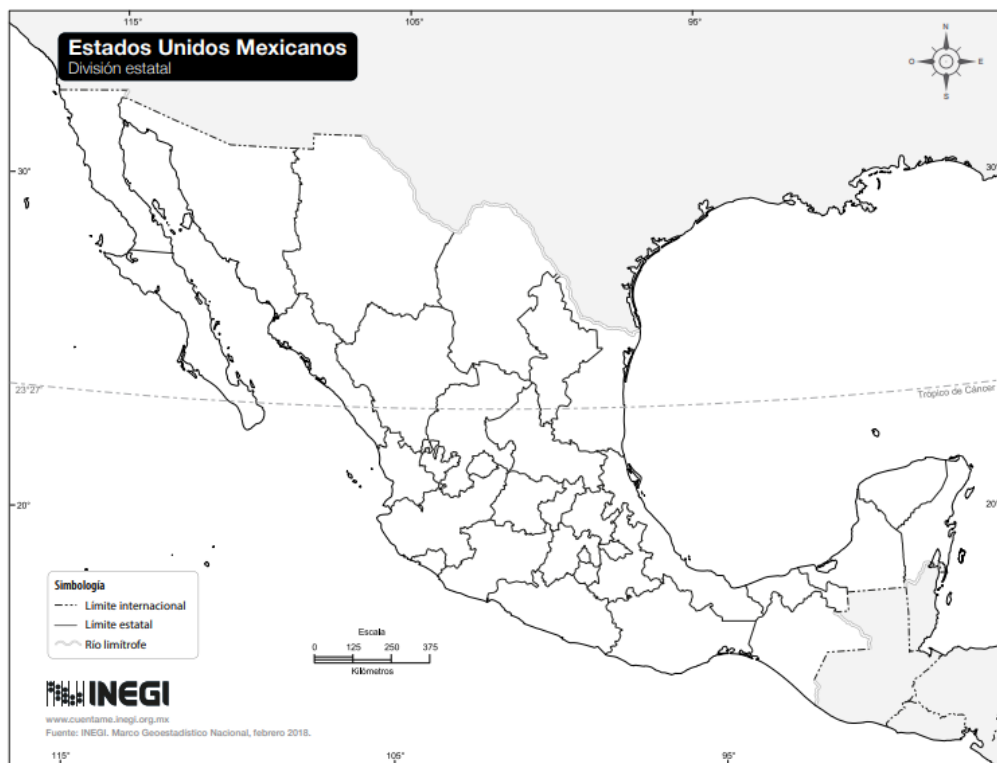


Figura 1. Mapa de México con división política de los estados; obtenido de INEGI, 2018.

## 4. 2. Hidrología

Debido a la gran extensión de los litorales, a la diversidad de condiciones orográficas, geológicas y climáticas, la hidrología también presenta un panorama muy variado en el país (Rzedowski, 1978). De acuerdo con lo señalado por la SEMARNAT (2010) en México se pueden encontrar 37 regiones hidrológicas, las cuales están definidas a partir de grandes parteaguas. Por cada región hidrológica se encuentra al menos una cuenca hidrográfica y también se menciona que, no hay una cuenca hidrográfica que esté en más de una región hidrológica. Las regiones hidrológicas en el país pueden dividirse en dos grupos: regiones más húmedas y regiones más secas del país.

Las regiones hidrológicas más húmedas registradas de acuerdo con su precipitación son las siguientes: la región número 30 (región del sistema Grijalva-Usumacinta), la 29 (región del Coatzacoalcos), la 28 (región del Papaloapan). y la 23 (región de la Costa de Chiapas) (SEMARNAT, 2010).

Las regiones hidrológicas registradas como más secas en el territorio mexicano son: la número 2 (región del Vizcaíno), la 3 (región de la Magdalena), la 4 (región de la Laguna Salada), la 8 (región Sonora Norte) y la 35 (región del Mapimí). Las más densamente pobladas son la 29 (región Tuxpan-Nautla) y la número 12 (región Lerma-Santiago) (SEMARNAT, 2010).

Otras regiones hidrológicas en el país son las siguientes: Región hidrológica Bravo Conchos, al noreste del país, en la Altiplanicie Mexicana, atravesada por la Sierra Madre Oriental; la Cuenca del Río Bravo, la cual es considerada una de las más complejas del país y es compartida con los Estados Unidos; las regiones hidrológicas de la Península de Baja California, ubicada hacia el noroeste; las regiones hidrológicas Mapimí y Nazas-Aguanaval, las cuales se ubican en los estados de Coahuila y Durango; y las regiones: Lerma-Santiago-Pacífico, Pánuco y Balsas, situadas en la zona centro del país (SEMARNAT, 2010).

### 4.3. Clima

Existen varios factores que pueden ser considerados como causantes del clima y de la diversidad biológicas del país. Estos factores son principalmente tres: i) el rango altitudinal de México; ii) la ubicación del país en ambos lados del Trópico de Cáncer; iii) la influencia oceánica, consecuencia de la estrechez del territorio continental (Rzedowski, 1978). De acuerdo con Rzedowski (1978) otros factores más específicos y a nivel regional, que han originado la diversidad de climas del país son: i) la forma del territorio del país; ii) su complicada y variada topografía; iii) la localización de sus principales cordilleras; vi) la ubicación de una considerable parte del país en la porción occidental de Norteamérica. Según el sistema propuesto por Koeppen (1948), los climas presentes México pertenecen a cuatro de sus cinco tipos principales, los cuales son los siguientes A: calientes o húmedos, B: secos, C: templados o húmedos y E: frío o polar, el cual sólo se presenta en las partes más altas de algunas montañas aisladas que ocupan una superficie reducida (Rzedowski, 1978).

### 4.4. Vegetación

La vegetación de México es considerada una de las más diversas en el mundo, la gran mayoría de los grandes tipos de vegetación del planeta están representados a lo largo el país (SEMARNAT, 2006). Lo anterior resulta interesante considerando que el territorio mexicano es de apenas 1,953,162 km<sup>2</sup>, lo cual representa el 1.4% de la superficie terrestre del mundo (SEMARNAT, 2006). De acuerdo con Rzedowski (1978) México cuenta con 10 tipos de vegetación: Bosque tropical perennifolio, Bosque tropical subcaducifolio, Bosque tropical caducifolio, Bosque espinoso, Matorral xerófilo, Pastizal, Bosque de *Quercus*, Bosque de coníferas, Bosque mesófilo de montaña y Vegetación acuática y subacuática.

## CAPÍTULO 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar el presente trabajo se ejecutaron las siguientes actividades: i) revisión de literatura, ii) revisión de sitios electrónicos, iii) revisión de herbarios, iv) búsqueda indirecta de especies, v) revisión de colecciones vivas, incluyendo viveros, vi) colectas de ejemplares botánicos, vii) identificación de especies y viii) elaboración de descripciones y láminas botánicas. Es importante mencionar, que elaborar un listado de especies que se distribuyen a lo largo y ancho de un país tan grande como lo es México, implica todo un reto. Afortunadamente existen varias fuentes de información que en su conjunto hacen factible contar con una aproximación lo más cercana posible a la realidad, tomando en cuenta dos elementos fundamentales: espacio y tiempo. Espacio implica documentar la distribución física de las especies arbóreas registradas (particularmente encontradas en herbarios); y el tiempo, implica la existencia en la actualidad de los individuos a los que corresponden dichos registros.

### 5. 1. Revisión de literatura

Se realizó la revisión de los trabajos florísticos relacionados con especies arbóreas exóticas a México para diferentes estados y ciudades de la república mexicana tales como: Los árboles cultivados en la Ciudad de México (Dicotiledóneas) (Cayeros, 1978), Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca (Flores-Castorena, 1988), Estudio descriptivo de los árboles más comunes en la Ciudad de México (Martínez, 1989), Arbolado urbano en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), Nuevo León, México (Alanís et al., 2004), Flora Arbórea del Municipio de Temixco, Morelos (Sotelo-Caro, 2005), Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana (Martínez, 2008), Árboles y arbustos para ciudades (Chacalo y Nava, 2009), Plantas ornamentales de la ciudad de Aguascalientes (De la Cerda y Gonzáles, 2009), Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán (Durán y Méndez, 2010), Árboles de México (Lesur, 2011), Guía de árboles más comunes de la Ciudad de México (Galindo et

al., 2012), Árboles de Cuernavaca (Dorado et al., 2012), Flora arbórea del municipio de Jiutepec, Morelos (Castrejón-Álvarez, 2014), Árboles y Palmas. Para el Norte de México y el Sur de los Estados Unidos (West, 2015), Árboles del Parque Melchor Ocampo (Dorado et al., 2015), Los Belenes, Jardín Botánico (Dorado et al., 2016) y Aportaciones al Conocimiento de la Flora Arbórea de la Ciudad de Cuernavaca (Ortiz, 2019). Como se mencionó en los antecedentes, existen trabajos sobre árboles realizados para diferentes zonas del país, pero ninguna de ellas es especializada en árboles exóticos de México. Se realizó la revisión de dichos trabajos y se seleccionaron solo las especies que son exóticas del país, esto dio una primera aproximación del número de especies arbóreas exóticas de México.

## **5. 2. Revisión de bases de datos y sitios electrónicos**

Se realizó la revisión y consulta de sitios electrónicos para la elaboración y/o complementación del listado que se obtuvo mediante la revisión bibliográfica, así como para revisar los nombres científicos y/o sinonimias que puedan presentarse en el listado; los principales sitios electrónicos consultados son 10: i) Naturalista (NAT), plataforma elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y por iNaturalist.org; ésta es un ejemplo de una alternativa para aficionados para aprender acerca de plantas y animales de México y del mundo en donde se registra y se comparte con otros aficionados y profesionales lo que se observa en la naturaleza y/o en las ciudades; ii) EncicloVida (EV), una plataforma de CONABIO, la cual integra información de ejemplares botánicos depositados en colecciones científicas de herbarios como: MEXU y ENCB, incluso colecciones extranjeras, por ejemplo US; cabe señalar que los acrónimos utilizados para los herbarios consultados en este trabajo no necesariamente están registrados en el index herbarium, algunos se nombraron utilizando las iniciales de cada colección. Es decir, EncicloVida no solo proporciona datos hechos por público en general como lo representa Naturalista, sino también registros de herbario; iii) Los Árboles de la UNAM, iv) Árboles y Arbustos de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ambas son guías electrónicas que proporciona la UNAM y que contiene



datos y fotografías de las diferentes especies de árboles que se encuentran en la Facultad de Ciencias y en general dentro de la UNAM, esta información es tanto de especies nativas como exóticas; v) Trópicos del Missouri Botanical Garden; vi) The Plant List del Missouri Botanical Garden y del Royal Botanical Gardens Kew; vii) el International Plant Names Index (IPNI) y viii) Plants of the world online. Estas cuatro últimas, son listas y bases de datos que se utilizaron con la finalidad de consultar el nombre en latín aceptado de las especies, los sinónimos nomenclaturales por los que se ha conocido la especie y los datos de distribución.

Otras bases de datos electrónicas son las siguientes: ix) Portal de datos abiertos (PDA) de la UNAM, que contiene una base de datos de los ejemplares botánicos depositados en el herbario nacional MEXU, lo cual representa la colección más importante de plantas vasculares del país. Dicho sitio incluye los datos de las etiquetas de los ejemplares, además de fotografías de la mayoría de los ejemplares; y x) el sitio GBIF (Global Biodiversity Information Facility), que es una base de datos de acceso abierto a diversos datos sobre cualquier tipo de forma de vida que hay en la Tierra. En este estudio se consultaron las bases de datos de diferentes herbarios del país tales como el herbario XAL del Instituto de Ecología, A.C., herbario ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, herbario CHAP de la Universidad Autónoma Chapingo, herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán y el herbario Nacional Forestal Biól. Luciano Vela Gálvez (LVG) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Es importante mencionar que las bases de datos de las colecciones anteriormente mencionadas no necesariamente representan el total de los ejemplares depositados en esos herbarios. La revisión de sitios electrónicos permitió completar la lista de especies que se obtuvo mediante la revisión de literatura.

### **5. 3. Revisión física de herbarios**

Se revisaron los ejemplares del herbario Nacional MEXU del Instituto de Biología-UNAM; asimismo se revisaron los siguientes herbarios: herbario Carlos Contreras Pages de la facultad de Arquitectura de la UNAM (HeFA) y el herbario HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. La información obtenida de estos herbarios se refleja en un listado que se sumó a los datos obtenidos de la revisión bibliográfica. De esta manera se realizó una base de datos con la información de las colectas, la cual incluye los siguientes campos: Familia, Nombre de la especie, Estado, Localidad de la colecta, Colector y Fecha de colecta. Lo anterior ayudó a la determinación de áreas prioritarias de muestreo. Las colecciones también fueron consultadas para la identificación/comparación de varias de las especies, así como para la descripción de algunas de ellas. En algunos casos incluso se encontraron ejemplares de especies que no estaban en el PDA (*Calliandra haematocephala*, por ejemplo).

### **5. 4. Búsqueda indirecta de especies**

La revisión de los herbarios disponibles para este y otros estudios normalmente implica un tiempo considerable debido al número de ejemplares que se encuentran depositados en estos; por ejemplo, el MEXU cuenta con alrededor de 1.5 millones de ejemplares. Por esta razón, el herbario es una herramienta de gran relevancia, sin embargo, los ejemplares que corresponden a especies exóticas no están separados en una sección para su revisión. Por lo tanto, se utilizaron palabras clave para realizar búsquedas en el PDA (p. ej. árboles exóticos, ornamentales, y cultivados) para detectar las especies exóticas colectadas en México. Otra forma para buscar posibles especies arbóreas exóticas del país fue a través de la revisión de bibliografía de plantas (especialmente árboles) en otras regiones del mundo, particularmente en el continente americano, con la finalidad de obtener un listado de especies exóticas que pudieran estar presentes en el territorio mexicano. Es decir, se realizó una base de datos de las especies reportadas en libros como: Árboles de Jardín (Pañella, 1972), Árboles de Costa Rica (Rensselaer et al. 1975), Trees (Perkins,

1987), Árboles de Madrid (López, 2000), Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales (Francis y Lowe, 2000), Costa Rica native ornamental plants (Hammel, 2001), Árboles del Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica (Harmon, 2004), Illustrated Guide to the Trees of Peru (Pennington et al., 2004), Árboles de Europa. Nueva Generación (Spohn, 2007), Palmeras: morfología, cultivo y reproducción (Mota, 2007), Árboles ornamentales del Valle Central de Costa Rica: especies con floración llamativa (Sánchez, 2008), Guía de Árboles y plantas de jardín (Rodd, 2008), Guate flora: plantas ornamentales más utilizadas en jardines guatemaltecas (Benítez, 2009), Guía ilustrada para conocer los árboles (Llistosella y Sánchez-Cuxart, 2017). El siguiente paso fue realizar búsquedas de dichos taxa en el PDA para saber si había registros para México. En este estudio solo se incluyen especies que tengan respaldo con registros de colectas en los herbarios y/o en las bases de datos de Naturalista y EncicloVida. Cabe señalar que de estas últimas dos, se tomaron en cuenta solamente las especies que contaran con el respaldo de ejemplares de herbario; este mismo filtro se aplicó también para la revisión de las publicaciones realizadas para México.

##### **5. 5. Colecciones vivas: viveros y jardines botánicos:**

Se realizaron visitas a viveros del estado de Morelos tales como: Vivero Xochicalco (Cuernavaca), Vivero Yautepec (Yautepec), Vivero Ornaplant, CONAPLOR y Vivero ICHI (los tres antes mencionado de Cuautla). También se realizaron visitas a varios jardines botánicos como el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM en Ciudad Universitaria, el Jardín Botánico Rey Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, en la ciudad de Aguascalientes, el Jardín Botánico del Bosque de Chapultepec en Ciudad de México y el Jardín Etnobotánico Acapatzingo (INAH) en Cuernavaca, Morelos. También se revisaron los listados de algunos jardines botánicos como: Jardín Botánico Didáctico del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, de la ciudad de Guadalajara y el Jardín Botánico Archivaldo Sandoval Calderas de la Universidad del Carmen, de Campeche. Cabe señalar que la visita de estos jardines botánicos no se realizó con base a un criterio específico, sino más bien, al inicio

del presente proyecto fueron a los que se tuvo oportunidad de asistir. La principal razón de ello es que, posterior a esas visitas, las circunstancias sanitarias originadas por el COVID-19, no permitieron la visita a otros sitios que en inicio se pensaron como prioritarios.

## **5. 6. Colectas de ejemplares botánicos**

Se realizó un listado con información sobre la distribución de los taxa, la cual, posteriormente ayudó a identificar las regiones para las que se registraba una mayor cantidad de especies, con la finalidad de darles prioridad y realizar colectas botánicas dirigidas. Durante las salidas a campo se llevaron a cabo dos principales actividades: la primera consistió en la colecta de ejemplares *per se* y la segunda actividad realizada consistió en la toma de fotografía con ayuda de una cámara digital Nikon D3200; utilizando frecuentemente un lente macro 60 mm.

- a) Colecta de ejemplares. Se colectaron varios ejemplares de las ramas de individuos, incluyendo hojas, flores y/o frutos. Los materiales que se utilizaron para esta actividad fueron: tijeras botánicas, tijeras telescópicas y prensa botánica. Los ejemplares colectados en los recorridos incluyen sus correspondientes duplicados y se tomaron los datos mínimos requeridos para cada número de colecta (fecha, localidad, georreferencia, altitud, tipo de vegetación/hábitat, colector y número de colecta, colectores asociados, datos del individuo colectado y especies asociadas). Las colectas se realizaron en varios periodos del año, principalmente en Cuernavaca y Ciudad de México, también se realizaron colectas en la ciudad de Aguascalientes. Es evidente que el esfuerzo de colecta no fue el suficiente, la principal razón es la misma que en el apartado anterior, ya que por las condiciones sanitarias que se vivieron durante casi todo el proceso de realización del presente trabajo, no se pudieron realizar colectas en todos los sitios que se tenían planeados.

Los ejemplares de las especies colectadas se llevaron a un proceso de herborización y. los ejemplares están depositados en el herbario HUMO y los duplicados se enviaron al herbario MEXU.

b) Toma de fotografías. La toma de fotografía de las especies se realizó con una cámara digital; se enfocaron en las estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas: ramas, hojas, flores y frutos. Posteriormente se utilizaron las imágenes para elaborar las láminas botánicas, mediante la utilización de Adobe Photoshop. Las láminas comprenden las estructuras antes mencionadas y su respectiva escala., como se muestra en la figura 2.



**Figura 2. Lámina botánica de *Pterocarpus indicus* Willd.**

### 5. 7. Identificación de las especies

La identificación de las especies se realizó mediante claves taxonómicas incluidas en floras o libros que contienen información de especies exóticas presentes en México, como, por ejemplo: Flora of Chile, Flora Of China, Manual of Cultivated Plants (Bailey, 1924), The Trees of Florida (Nelson, 1994), Landscape Plants for Subtropical Climates (Dehgan, 1998) y Temas de Arboricultura (Chacalo, 2016) (entre otros). Estos documentos fueron un referente fundamental para la identificación de los árboles; también se contó con ayuda de especialistas botánicos del grupo Trópico Seco de la UAEM y del herbario MEXU.

En algunos casos las especies se identificaron a través del uso del nombre común dado por los ciudadanos y/o conocedores de árboles, esto facilitó encontrar la familia y/o el género, y posteriormente se utilizó una clave para determinar la especie. Asimismo, se contó con la colaboración de viveristas como Alberto Tejeda (Vivero Xochicalco en Cuernavaca), trabajadores de los viveros: Vivero Yautepec, Vivero Ornaplant, y CONAPLOR, quienes fueron de gran ayuda para la identificación de algunas especies. Los nombres científicos además de las familias utilizados en este documento están basados en la circunscripción de APG IV (2016).

## **5. 8. Elaboración de descripciones**

Se realizaron descripciones botánicas de las especies que se colectaron, estas descripciones fueron sencillas (con información básica para el reconocimiento, es decir, no tan detalladas como en floras o monografías, p. ej.), tomando en cuenta las características más sobresalientes de cada una de ellas. Para la elaboración de dichas descripciones, se tomaron en cuenta principalmente los ejemplares colectados, teniendo de apoyo los ejemplares de herbario, además la información de libros, manuales, monografías, claves taxonómicas, glosarios y diccionarios de botánica. Las mediciones de las hojas, flores y frutos se realizaron con un vernier para las estructuras menores a 15 cm y con una cinta métrica para estructuras mayores a 15 cm; para las descripciones se siguió el formato utilizado por Dorado et al. (2012), el cual presenta el siguiente orden: forma biológica, altura de los individuos, características del tallo, hojas, flores y/o inflorescencias, fruto y semillas. Los datos fenológicos (período con hojas, flores y/o frutos durante el año) de las especies se obtuvieron mediante los datos de colecta y con la información de las etiquetas de herbario. En el caso de la información sobre el hábitat, se revisó la bibliografía sobre el tema para las especies, por ejemplo: Flora of China, Flora de Chile, The Trees of Florida (Nelson, 1994), Landscape Plants for Subtropical Climates (Dehgan, 1998), Árboles de Centroamérica (Cordero y Boshier, 2003). Para la distribución de las especies en México se recurrió la información de las etiquetas de herbario o bases de datos revisadas como Naturalista, EncicloVida, Global Biodiversity

Information Facility (GBIF). Además, se utilizaron herramientas electrónicas tales como el PDA, el cual contiene información de los sitios de colecta en México (y otros países) de un número significativo de especies depositadas en el Herbario MEXU. Cabe resaltar que la distribución de las especies mostrada en este trabajo no representa la distribución natural (puesto que son plantas exóticas del país), sino que, representa los lugares en los cuales se ha reportado la presencia de estas especies en México. La información sobre los usos de las especies se consultó en floras, libros, manuales y artículos (los cuales se citan en la sección de literatura).

## 6. RESULTADOS

La revisión de literatura sobre los árboles exóticos para México, la búsqueda indirecta de especies (revisión de trabajos realizados en otros países y el cotejo de los ejemplares de herbario), la revisión de sitios electrónicos (incluyendo las bases de datos de colecciones de herbario obtenidas mediante GBif: CICY, ENCB, EV, HUMO, LVG, NAT, PDA y XAL), la revisión de herbarios (HeFA, HUMO y MEXU), y la revisión de viveros y jardines botánicos, así como la revisión de listados de jardines botánicos dio como resultado para este trabajo un listado de 350 especies arbóreas exóticas de México, de las cuales el 11% (39 especies) pertenecen al grupo de las gimnospermas y el 89% (311 especies) pertenecen al grupo de las angiospermas (Anexo 1).

En cuanto al número de ejemplares de especies herborizadas encontradas en cada herbario revisado, el herbario MEXU es en el que se encontró un mayor número (267 especies), seguido de: XAL (174), CHAP (130), LVG (129), CICY (80), HeFA (51), ENCB (40) y HUMO (29). Las cifras para las primeras dos colecciones puede ser un reflejo del tamaño que posee cada uno de los herbarios revisados, ya sea de manera física, de manera digital o mediante bases de datos, el herbario MEXU es el más grande e importante del país en cuanto a número de ejemplares depositados. De igual forma, el herbario XAL, es el que ocupa el tercer lugar a nivel nacional en cuanto a ejemplares en su colección se refiere, lo cual refleja una relación entre el tamaño de su colección y el número de especies exóticas herborizadas que se encontraron en ambas colecciones. En el caso del herbario ENCB que ocupa el segundo lugar a nivel nacional en cuanto a tamaño de su colección, los datos que se encontraron en este herbario pueden estar relacionados de manera directa con el hecho de que la base de datos obtenida de GBIF y revisada, no representa el total de su colección física. Aunado a esto, es importante mencionar que el registro de herbario puede no estar representando la diversidad real, ni actual de especies exóticas en todo México, puesto que el esfuerzo de colecta dirigido hacia este grupo de plantas posiblemente no es representativo, teniendo en cuenta el



hecho de que se trata de especies exóticas y en su mayoría, cultivadas en ciudades, por lo que es muy probable que la comunidad botánica en general no tenga el mismo interés por coleccionar las especies exóticas, como sí lo hay por las nativas.

Del total de especies que se encontraron (350), estas están distribuidas en 72 familias y 207 géneros. Las familias mejor representadas a nivel específico son: Fabaceae con 43 especies, Arecaceae y Myrtaceae con 25 respectivamente, Rosaceae con 19, Pinaceae y Sapindaceae con 17, Moraceae con 15, Cupressaceae con 13, y Fagaceae y Rutaceae con 11 (Figura 3). Las familias con mayor número de géneros son Fabaceae con 25, Arecaceae con 20, Cupressaceae con 10, Myrtaceae con 10, Rosaceae con nueve, Bignoniaceae y Sapindaceae con ocho, Anacardiaceae con seis, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oleaceae y Pinaceae con cinco cada una (Figura 4).

Por otra parte, tenemos que 10 de las especies encontradas en este trabajo (casi 3% del total), no habían sido reportadas en la literatura consultada y/o en herbarios, es decir, representan nuevos reportes para la flora exótica de México, estas especies pertenecen a seis familias: Arecaceae (*Wodyetia bifurcata* A.K. Irvine), Bignoniaceae (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz), Elaeocarpaceae (*Elaeocarpus angustifolius* Blume), Fabaceae (*Bauhinia Galpinii* N. E. Br., *Bauhinia tomentosa* L., *Brownea grandiceps* Jacq., *Cassia leptophylla* Vogel, *Cassia roxburghii* DC.), Moraceae (*Ficus cyathistipula* Warb.) y Rosaceae (*Prunus cereasus* L.).

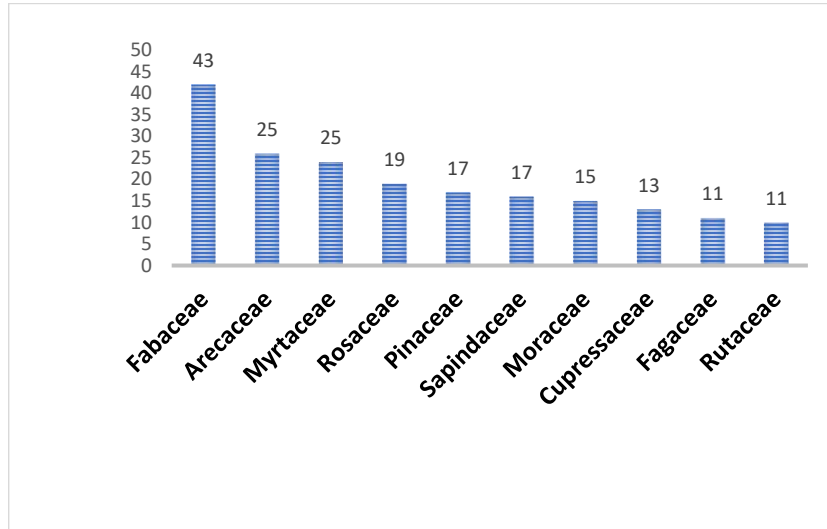


Figura 3. Familias con mayor número de especies.

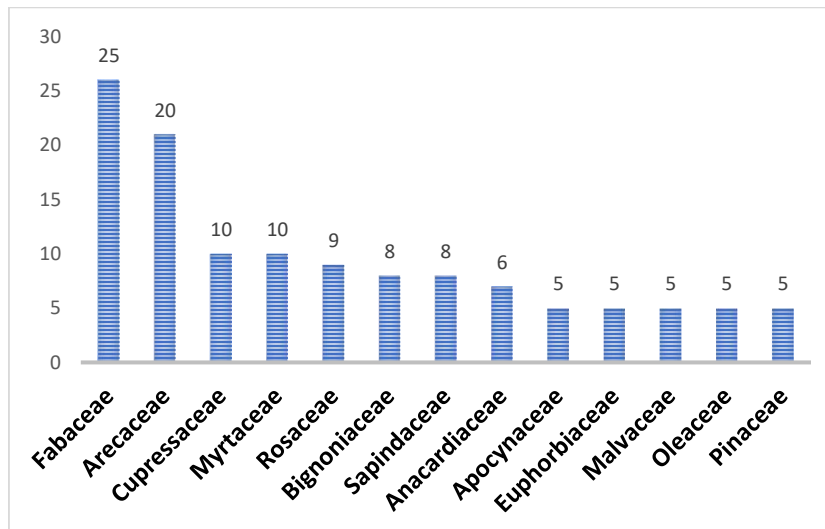


Figura 4. Familias con mayor número de géneros.

Los estados donde se registró un mayor número de especies son: Morelos (179), Ciudad de México (160), Veracruz (133), Estado de México (109), Oaxaca (102), Chiapas (91), Yucatán (78), Michoacán (75), Puebla (72), Guerrero (63), Jalisco y Quintana Roo (56), Sinaloa (51) y Campeche (50). En los demás estados del país se registraron menos de 50 especies.

Por otra parte, el origen geográfico del mayor número de especies arbóreas exóticas a México es Asia con 161 (46%) especies; los demás continentes aportan en menor cantidad, América 89 (25%), Europa 64 (18%), Oceanía 47 (13%) y África 44 (13%) (Cuadro 1). Cabe mencionar que de las 350 especies de árboles exóticos de México 44 especies se reportan con distribución de manera natural en más de un continente.

<b>Número de especies por continente</b>	
<b>Continentes</b>	<b>No. de Especies</b>
Asia	161
América	89
Europa	64
Oceanía	47
África	44

Cuadro 1. Origen continental de las especies registradas en este estudio.

## **6. 1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES**

A continuación, se incluyen 120 descripciones y láminas botánicas, correspondientes a las especies arbóreas exóticas de México que fueron colectadas y fotografiadas durante este estudio. Las descripciones están agrupadas por Gimnospermas y Angiospermas, ordenadas alfabéticamente por familias y especies.

## Araucariaceae

### *Araucaria bidwillii* Hook.

Araucaria, Pino de Queensland

Árbol dioico de hasta 25 m de alto, copa piramidal; tronco columnar, grueso, corteza escamosa, frecuentemente desprendiéndose en tiras irregulares de color café rojizo; las ramas comienzan a presentarse hacia la mitad del tronco principal, horizontales, verticiladas. Hojas dispuestas en espiral a lo largo de las ramas, 3-6 cm de largo y de hasta 1 cm de ancho, lanceoladas, triangular-ovadas color verde oscuro, brillosas, rígidas. Conos masculinos de hasta 15 cm de largo, terminales, imbricadas, fasciculadas sobre ramas cortas, algunas veces axilares; conos femeninos redondeados, con numerosas escamas, de hasta 12 cm de largo; al madurar se abren y liberan escamas aladas que contienen las semillas oblongas de hasta 2 cm de largo.

**Fenología.** Presenta conos la mayor parte del año.

**Hábitat.** Originalmente habita en bosques pluviales y vegetación xérica en la Isla Norfolk (Australia).

**Distribución.** Nativa de Australia; cultivada en diversas regiones templadas y subtropicales de México y del mundo. En México se reporta para la Ciudad de México, Estado de México y Morelos.

**Usos.** Árbol con importancia ornamental, apreciado por su forma erecta, piramidal y simétrica y por su follaje perenne; su madera puede ser utilizada en carpintería.



Figura 5. *Araucaria bidwillii*. A. Rama principal con hojas. B. Cono femenino inmaduro. C. Cono femenino maduro.

## *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco

### Araucaria

Árbol dioico de hasta 50 m de alto (cultivada 20-30 m), copa piramidal; corteza escamosa, desprendiéndose en tiras irregulares de color café rojizo; ramas horizontales, verticiladas (4 a 5 ramas por verticilo). Hojas pequeñas, subuladas, más o menos curvadas, apretadamente dispuestas en las en las ramas, color verde oscuro, brillosas, rígidas. Conos masculinos de 4-5 cm de largo, terminales, imbricadas, fasciculadas sobre ramas cortas, algunas veces axilares; conos femeninos redondeados, con numerosas escamas, de 9 a 12 cm de largo; al madurar se abren liberando escamas aladas que contienen las semillas oblongas de 2.5–3 cm de largo.

**Fenología.** Fructifica de febrero a abril.

**Hábitat.** Planta introducida a Cuernavaca, originalmente habita en bosques pluviales y vegetación xérica de suelos bien drenados en la Isla Norfolk (territorio australiano).

**Distribución.** Nativa del Océano Pacífico, al este de Australia; cultivada en diversas regiones templadas y subtropicales de México y del mundo. Se ha naturalizado en Australia y Hawaii. En México se ha reportado en Ciudad de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca y Yucatán, aunque es muy posible que se encuentre cultivada en la mayoría de los estados del país.

**Usos.** Árbol de gran importancia ornamental, apreciado por su forma erecta, piramidal y simétrica y por su follaje perenne; su madera es de gran calidad, frecuentemente ha sido utilizada en la carpintería.



Figura 6. *Araucaria heterophylla*. A. Rama principal con hojas y conos masculinos. B. forma biológica.



## Cupressaceae

### *Cupressus macrocarpa* Hartw. Ex Gordon

Cedro limón

Árbol de 12 m de alto, ramificándose desde la parte baja del tallo, copa abierta, piramidal; corteza pardo-grisácea o pardo-rojiza, agrietada, desprendiéndose en tiras. Hojas pequeñas escuamiformes, obtusas, imbricadas, de menos de 2-4 mm de largo, de 1-2 mm de ancho, color verde o verde-amarillento, desprendiendo un aroma similar al del limón cuando se estrujan. Conos masculinos subglobosos o elípticos, de color pardo-amarillento, solitarios o en grupos de hasta 3. Conos femeninos subglobosos o elípticos, pardo-rojizos, solitarios o en grupos de hasta 3. Cono al madurar sub-esférico de 2.5 cm de largo, formado de 8-12 escamas de color pardo-rojizo o pardo-grisáceo. Semillas numerosas, aladas.

**Fenología.** Fructifica de abril a mayo.

**Hábitat.** Es el componente dominante de la comunidad de bosque de cipreses; generalmente crece en rodales puros con un sotobosque de arbustos y hierbas perennes, también puede crecer en el matorral costero.

**Distribución.** Nativa de la Bahía de Monterrey, California, Estados Unidos. En México se ha reportado para Durango, Estado de México, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí. Es muy probable que se encuentre en otros estados.

**Usos.** Esta planta es utilizada como ornamental, apreciada por las características que posee su follaje (color y aroma).



Figura 7. *Cupressus macrocarpa*. A. Rama con hojas. B. Acercamiento de las hojas.

## *Cupressus sempervirens* L.

Ciprés italiano

Árbol de hasta 15 m de alto, copa angostamente columnar, piramidal, compacta, de forma más o menos oblonga; corteza marrón-grisácea, algo escamosa; ramillas pegadas al eje de la planta, levantadas (fastigiadas) en todas direcciones. Hojas pequeñas escuamiformes, romboidales, obtusas, glandulosas, imbricadas, de menos de 1 cm de largo, glaucas. Conos masculinos de color marrón amarillento. Conos femeninos ovoides, subglobosos, verdes. Cono al madurar subesférico de 2.5 cm de largo, formado de 8-14 escamas de color castaño o grisáceo. Semillas pequeñas, 8-20 por cada escama.

**Fenología.** La fructificación se observa principalmente de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Cultivada en México; de manera natural se encuentra en las montañas semiáridas del Este del Mediterráneo, incluyendo a Siria, Túnez, Líbano, Chipre, Marruecos y el sur de Grecia.

**Distribución.** Especie exótica de México, cultivada en zonas templadas y sub templadas del país, y es ampliamente cultivada en todo el mundo. En México se encuentra en Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Michoacán y Morelos

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por la forma de su copa -compacta y grande. Suele plantarse en hileras a lo largo de calles y avenidas.

Cupressaceae

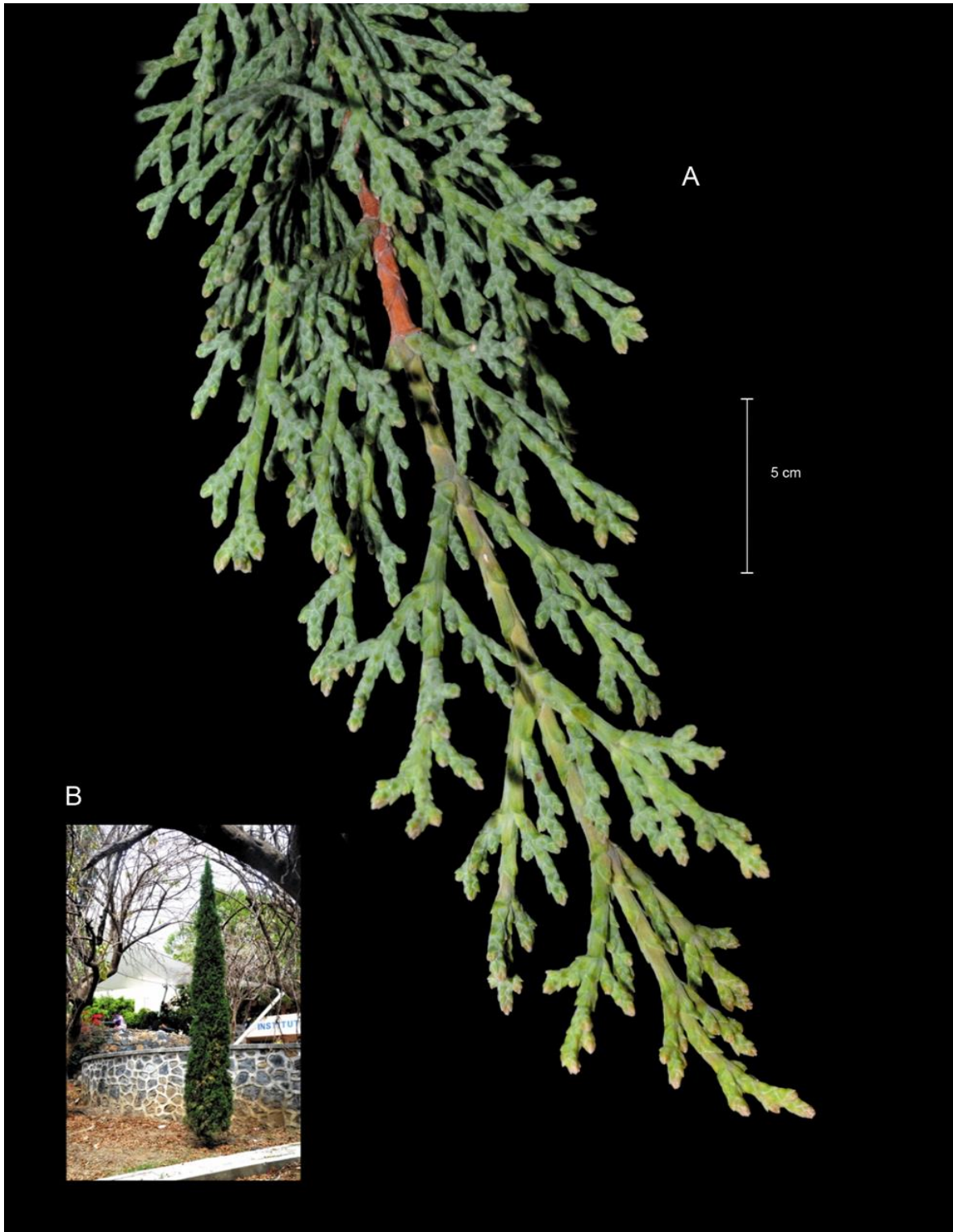


Figura 8. *Cupressus sempervirens*. A. Rama principal-hojas. B. Forma biológica.

## *Platycladus orientalis* (L.) Franco

Tuya, Tuya oriental

Árbol de hasta 6 m de alto, copa estrecha redondeada, cónica o irregular; ramificándose desde la parte baja del tronco, ramas ascendentes, ocasionalmente extendidas, las ramas pequeñas notándose aplanadas-comprimidas, dispuestas de forma vertical, corteza café-grisácea, desprendiéndose en largas y delgadas tiras longitudinales. Hojas 1-3 mm de largo, opuestas, decusadas, imbricadas, escumiformes o rombiformes, color verde claro o verde amarillento, glabras, con una glándula resinífera en el envés. Conos masculinos 3-6 mm, ovoides, de color marrón amarillento. Conos femeninos hasta 1 cm, subglobosos, 6-8 escamas carnosas, verdeazulados, glaucos. Semillas 5-7, 4-7 mm, elípticas u ovadas, rugosas, pardo-grisáceas.

**Fenología.** Los conos pueden observarse de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Especie cultivada en México; de manera natural crece en bosques caducifolios y perennifolios de hoja ancha.

**Distribución.** Nativa de China, naturalizada en Corea y Japón. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por la forma de su copa, el atractivo color de sus hojas y conos; suele plantarse en jardines, calles y avenidas.

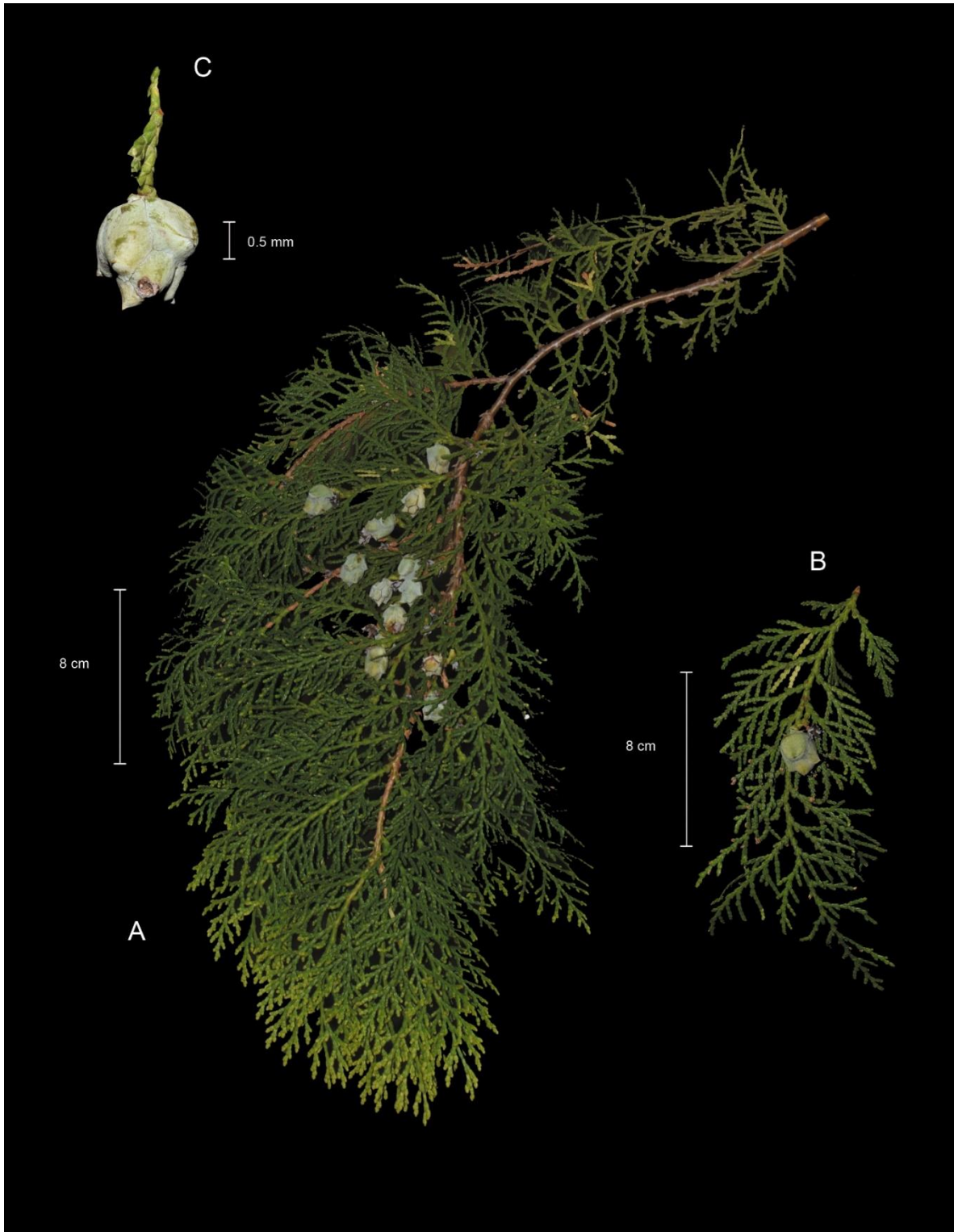


Figura 9. *Platycladus orientalis*. A. Rama con hojas y conos. B. Acercamiento de las hojas y conos. C. Acercamiento de Cono.

## Ginkgoaceae

### *Ginkgo biloba* L.

#### Ginkgo

Árbol de hasta 6 metros de alto, tronco principal recto, con ramas laterales, corteza lisa de color pardo-amarillenta. Hojas simples, largamente pecioladas (pecíolo de hasta 4 cm de largo) de 6-10 cm de largo (incluyendo el pecíolo) y de 5-7 cm de ancho, dispuestas a lo largo de las ramas, irregularmente lobuladas, con 2 o varios lóbulos, margen ondulado, base atenuada hasta acuminada; color verde o verde-amarillento en el haz, verde pálido en el envés. Conos de polen color blanco, 1.2-2.2 cm. Sacos de polen con hendidura muy abierta. Semillas elípticas, estrechamente ovoides o subglobosas, 2.5-3.5 × 1.6-2.2 cm; sarcotesta amarilla o naranja-amarillenta, glauca, con olor rancio cuando está maduro; esclerotesta blanca, con 2 o 3 crestas longitudinales; endotesta de color marrón rojizo pálido. (La descripción de las partes reproductivas de esta especie fue basada en.

**Fenología.** En la Ciudad de Cuernavaca *G. biloba* no se ha encontrado con ninguna estructura reproductiva.

**Hábitat.** Esta especie crece de manera natural a lo largo de los arroyos, sobre hábitats ribereños.

**Distribución.** Especie nativa de China. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Estado de México, Morelos y Oaxaca.

**Usos.** Utilizada como ornamental.

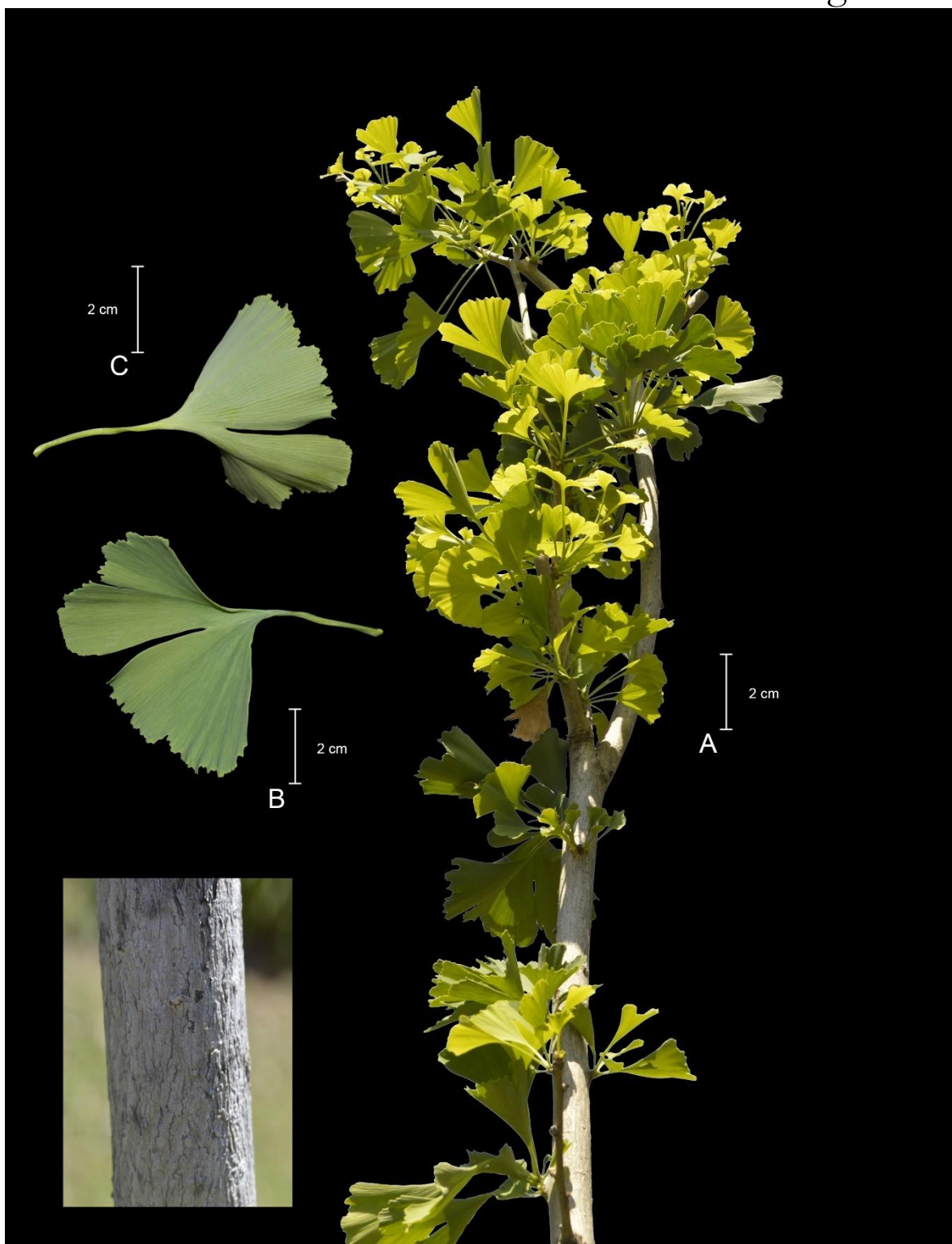


Figura 10. *Ginkgo biloba*. A. Rama con hojas. B. Haz de la hoja. Envés de la hoja.



## Anacardiaceae

### *Mangifera indica* L.

#### Mango

Árbol de 10-20 m, copa redondeada y muy densa; corteza fisurada, oscura y áspera. Hojas simples, pecioladas, alternas, dispuestas en espiral, de hasta 30 cm de largo y 3-6 cm de ancho, estrechamente elípticas, oblongas o lanceoladas, brillosas, de hasta 30 cm de largo, ápice agudo o acuminado, base cuneada, atenuada u obtusa, margen ondulado, glabras, de consistencia cartácea, las jóvenes de color rojizo o café-rojizo. Inflorescencias en panículas axilares o terminales, hasta de 60 cm de longitud, densamente pubescentes, con numerosas flores. Flores pentámeras; cáliz con 5 sépalos, 2-3 mm, lanceolados a ovados, pubescentes; corola con 5 pétalos, 3-5 mm, elípticos a oblanceolados, escasamente pubescentes, blanco-verdosos a amarillo pálido; estambres 5, libres; ovario glabro. El fruto es una drupa carnosa, de tamaño variable de acuerdo con la variedad, 8-16 cm, redondeada, ovoide-oblonga o reniforme, algunas veces lateralmente compresada, color amarillo y/o rojo. Semilla 1, casi tres cuartos del tamaño del fruto.

**Fenología.** Florece de enero a abril; fructifica de febrero a agosto.

**Hábitat.** Introducida a México, nativa de Asia tropical donde crece en bosques caducifolios húmedos y bosques montanos bajos a altitudes entre 300 y 900 msnm.

**Distribución.** El mango es originario de la región Indo-Burmana, India; ha sido mundialmente plantado a través de todo el trópico, en zonas semiáridas a húmedas y en el subtrópico. En México se reporta para Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

**Usos.** Árbol apreciado por su fruto comestible; éste se consume crudo o cocinado; a las hojas, flores secas, frutos inmaduros, semillas y corteza se les atribuyen diversas propiedades medicinales.

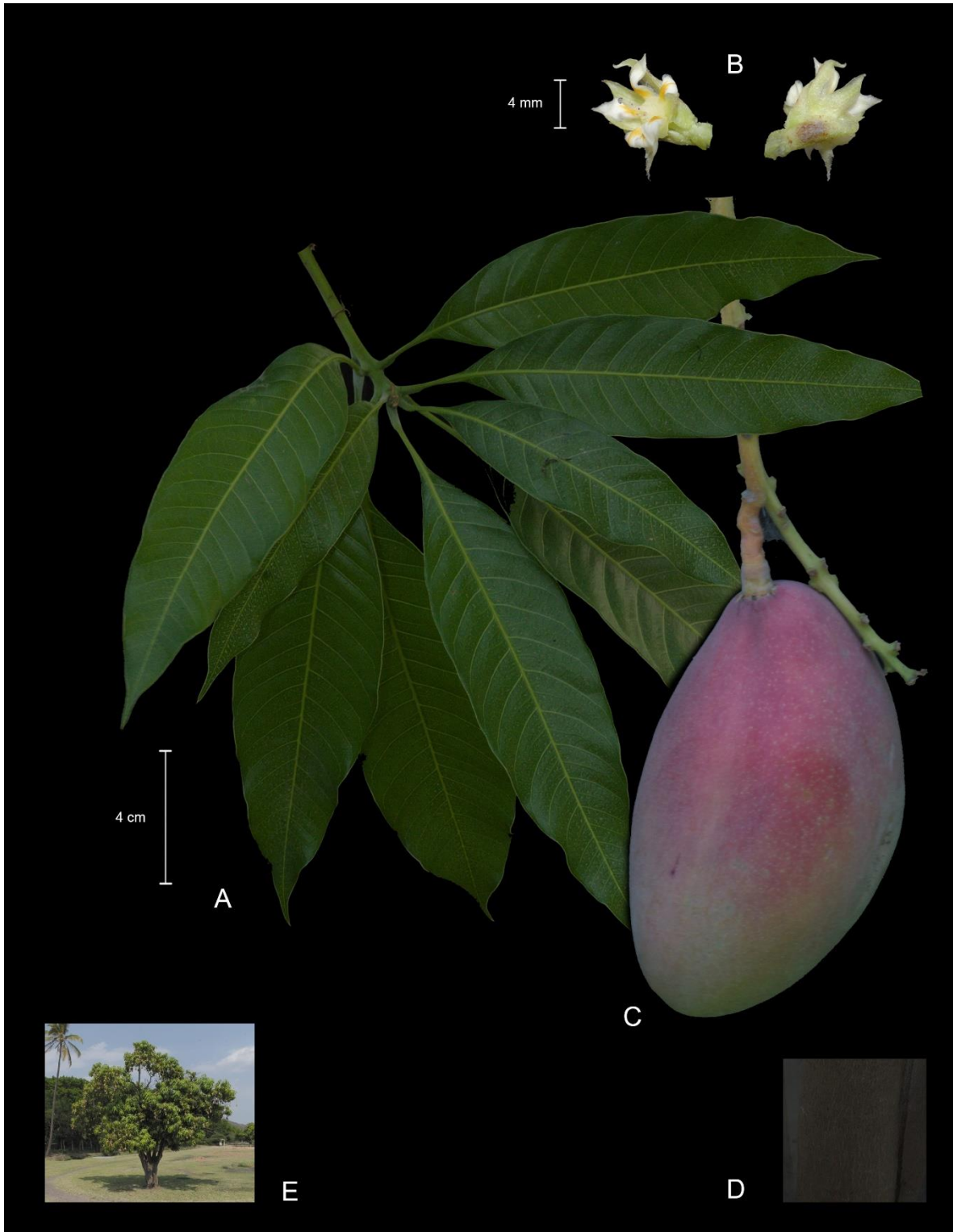


Figura 11. *Mangifera indica*. Rama principal-hojas y fruto. Flor. Forma biológica.

## *Schinus molle* L.

### Pirul

Árbol siempre verde, hasta de 10 m de altura; fuste grueso, corto, tortuoso, ramificado a poca altura; ramas colgantes, ramillas y brotes glabrescentes; corteza oscura, rugosa. Hojas pinnadas, péndulas, 10- 30 cm de largo, 15-41 foliolos, lanceolados, brillantes, opuestos o subopuestos a lo largo de un raquis alado. Flores en inflorescencias axilares, paniculadas; flores unisexuales; flores masculinas con 10 estambres, pétalos verde-amarillentos; flores femeninas con pétalos verde-blanquecinos. Drupa (fruto) pequeña, carnosa durante su desarrollo, en la madurez, seca, roja, 5 mm de diámetro; una semilla por fruto.

**Fenología.** Florece de febrero a mayo; fructifica de mayo a julio.

**Hábitat.** Introducida a México, nativa del Perú, donde habita en bosques templados.

**Distribución.** Se distribuye de manera natural desde Perú hasta Argentina, fue introducida como ornamental a México, América Central y el sur de los Estados Unidos; se encuentra ampliamente cultivada en México, donde también se ha naturalizado se ha reportado en los estados de Aguascalientes, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

**Usos.** Se emplea principalmente, como planta de sombra y ornato, por su vistoso follaje y sus frutos de color rojo; su madera es usada para elaborar mangos de herramientas, yugos, arados, en carpintería en general (viviendas), como leña y carbón; las hojas tienen propiedades insecticidas; además, se le atribuyen propiedades medicinales a las hojas y flores.

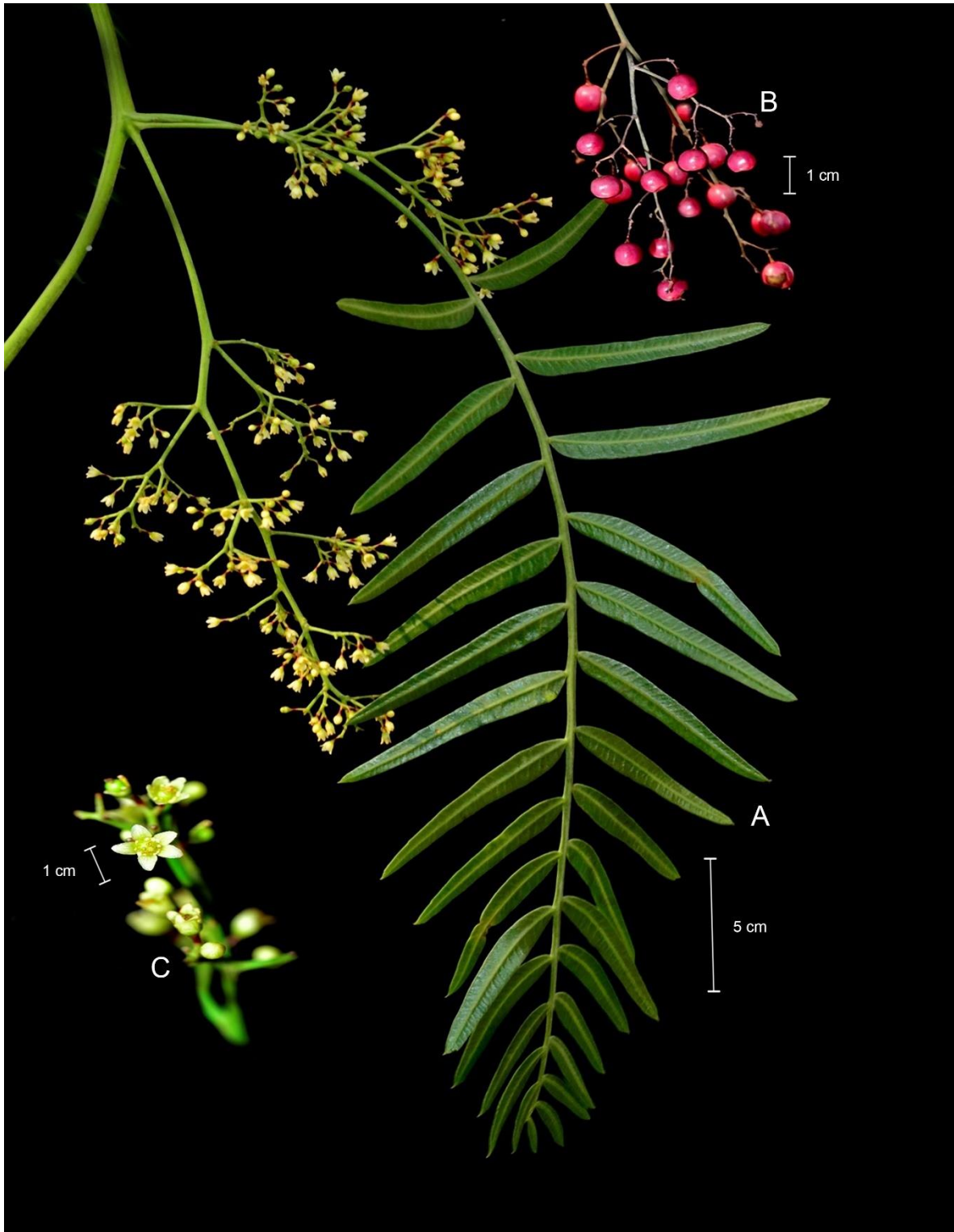


Figura 12. *Schinus molle*. A. Rama principal con hojas y flores; B. Frutos maduro; C. Flores.

## *Schinus terebinthifolius* Raddi

### Pirul

Árbol hasta de 6 m de altura, resinoso, siempre verde, copa redondeada, muy ramificada; corteza fisurada, negruzca. Hojas pinnadas, alternas, pecioladas, alrededor de 11 cm de largo; 7-9 foliolos, sésiles, oblongos, el terminal más grande, oblongo-lanceolado, ápice agudo a acuminado, base atenuada, borde entero a ligeramente repando, nervaduras conspicuas, raquis ligeramente alado. Flores en panículas axilares o terminales, numerosas, de color blanquecino, pequeñas -de menos de 5 mm de largo. Fruto globoso, seco, alrededor de 4 mm de diámetro, color rosado a rojo. Una semilla por fruto, color café claro.

**Fenología.** Casi todo el año se presenta floración y fructificación.

**Hábitat.** Introducida a México, nativa de Sudamérica, donde se desarrolla en bosques templados.

**Distribución.** Se distribuye de manera natural desde el sudeste de Brasil y norte de Argentina y Paraguay; ha sido naturalizado en Arizona, California, Hawái, Puerto Rico y algunas regiones tropicales y subtropicales. En México se reporta para los estados de Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Morelos y Oaxaca.

**Usos.** Se utiliza como árbol de sombra y ornamental por su follaje siempre verde y brillante, y por sus grandes frutos rojos.



Figura 13. *Schinus terebinthifolius*. A. Rama principal con-hojas, flores y fruto; B. Flores; C. Corteza; D. Porte.

## **Annonaceae**

### ***Annona cherimola* Mill.**

#### Chirimolla

Árbol de hasta 12 m, copa irregular, corteza lisa, color grisáceo. Hojas ovales o redondo-ovales, simples, alternas, pubescentes, obtusas, márgenes enteros. Flores solitarias, axilares, olorosas; pétalos seis, 2,5-4 cm, la parte superior tiene forma aquillada o triangular gruesos, amarillentos jaspeados de púrpura, hermafroditas. Flores muy aromáticas, poco llamativas, solitarias o en ramilletes de dos o tres, sobre un corto e inclinado pedúnculo inserto en las axilas de las hojas. El cáliz consta de 3 sépalos de color verde oscuro, pequeños y de forma triangular; la corola está formada por seis pétalos dispuestos en dos verticilos; los tres pétalos exteriores bien desarrollados son carnosos, los tres pétalos internos son rudimentarios, en forma de escama, ovalados o triangulares. La parte masculina de la flor consta de numerosos estambres. Fruto esférico u ovoide, con protuberancias verdosas sobre la superficie, pulpa blanca, de olor y sabor agradable. Semillas de testa membranacea de color negruzco.

**Fenología.** Fructifica de mayo a diciembre.

**Hábitat.** Árbol naturalizado en México, su hábitat natural son las tierras altas de Mesoamérica y la región andina del Ecuador, donde se desarrolla en bosques tropicales caducifolios.

**Distribución.** Nativa de los Andes del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia; es cultivada en las zonas templadas de México, generalmente escapando a su cultivo. En México se puede encontrar en los estados de: Chiapas, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Zacatecas, y Veracruz.

**Usos.** Apreciada por su fruto comestible; además se utiliza como ornamental por su follaje compuesto de grandes hojas; se le atribuyen propiedades medicinales a sus hojas, semillas y flores.

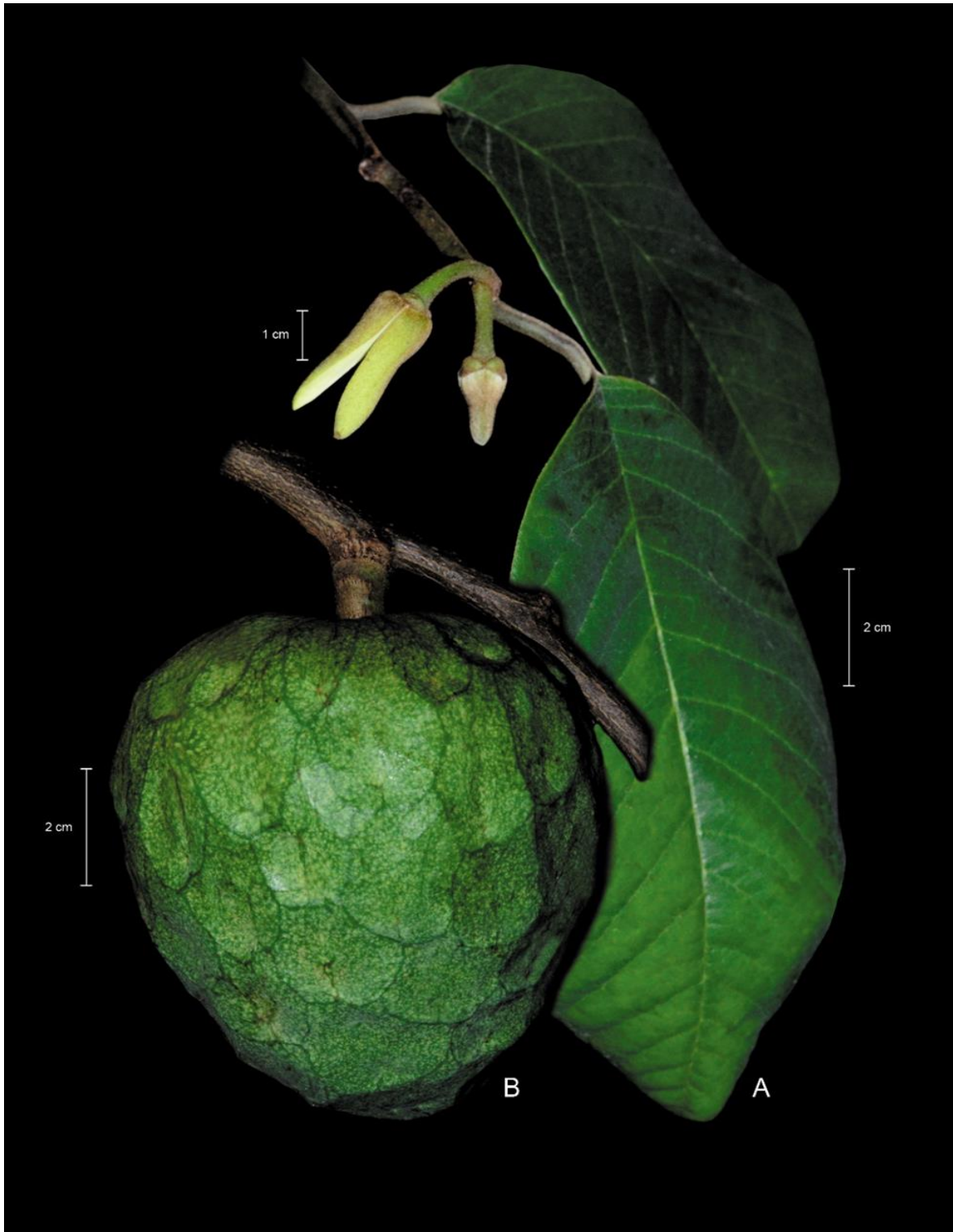


Figura 14. *Annona cherimola*. A. Rama principal con hoja y flores; B. Fruto.



## *Cananga odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson

### Ylang-ylang

Árbol de hasta 12 m de alto, corteza lisa, color grisáceo, ramas puberulentas cuando jóvenes. Hojas simples, alternas, 6-20 cm de largo y 3-8 cm de ancho, ovadas, oblongas o anchamente elípticas, pubescentes a glabrescentes, márgenes enteros u ondulados a crenados, ápice agudo, base redondeada u obtusa, de color verde brillante en el haz, más claras y amarillentas en el envés, coriáceas. Inflorescencias racemosas, axilares. Flores solitarias, aromáticas; cáliz con 3 sépalos de hasta 1 cm de largo, pubescentes; corola con 6 pétalos dispuestos en dos verticilos, oblongo-lanceolados, de hasta 4.5 cm de largo, pubescentes de color verde-amarillento; estambres numerosos, de hasta 2 mm de largo; gineceo con hasta 20 carpelos, de hasta 2 mm de largo. Frutos monocárpicos, oblongos u ovoides, de hasta 2.5 cm de largo, de color café-negruzco, carnosos. Semillas 2-12 por monocarpo, de color café-pálido.

**Fenología.** Florece y fructifica durante la mayor parte del año. Aunque principalmente durante los meses de abril y mayo.

**Hábitat.** En su hábitat natural puede suele crecer en bosques lluviosos.

**Distribución.** Es nativa de Asia tropical. En México se puede encontrar en los estados de: Guerrero, Morelos y Sinaloa.

**Usos.** Es apreciada como ornamental por lo vistosas que son sus flores; en la industria de utiliza para elaborar perfumes a base de sus flores.



Figura 15. *Cananga odorata*. A. Rama principal con hoja y flores; B. Tallo; C. Porte.

## Apocynaceae

### *Pachypodium lamerei* Drake.

Palma de Madagascar

Planta de 3-6 m de alto, tronco en columnar o en forma de botella (ligeramente ensanchado en la base), corteza lisa, de color grisáceo, verde-grisáceo o marrón, brillante, con cicatrices foliares, látex transparente; espinas 1-3 cm de largo, rectas, dispuestas en grupos de tres, fusionadas en la base. Hojas 15-35 x 4-10 cm, simples, dispuestas en espiral, aglomeradas en la punta de las ramas, estrechamente ovadas u oblongas, ápice acuminado o redondeado, base cuneada o redondeada, margen ligeramente revuelto, con nervadura central prominente, haz de color verde oscuro, brillante, glabro, envés de color verde claro, pubescente. Inflorescencia cimosas. Flores fragantes; cáliz 5-lobulado, de color verde oscuro; corola pentámera, infundibuliforme, de 5-7 cm de largo y hasta 6 cm de diámetro, de color blanco, verdes o verde-amarillentas hacia la base; androceo con 5 estambres. Frutos 15-20 cm, folículo fusiforme, dehiscente, verde cuando inmaduros, café cuando maduros, glabro. Semillas 1.5 cm de largo, elípticas, marrón pálido, testa rugosa.

**Fenología.** Florece y fructifica de manera esporádica durante todo el año, florece de julio a noviembre y fructifica de septiembre a enero.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece en bosques y matorrales caducifolios, en alturas que oscilan entre los 10 y 1000 msnm.

**Distribución.** Especie endémica de Madagascar. En México se encuentra en los estados de: Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo y Sinaloa.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, por lo atractivo de sus flores y su peculiar tronco provisto de espinas.

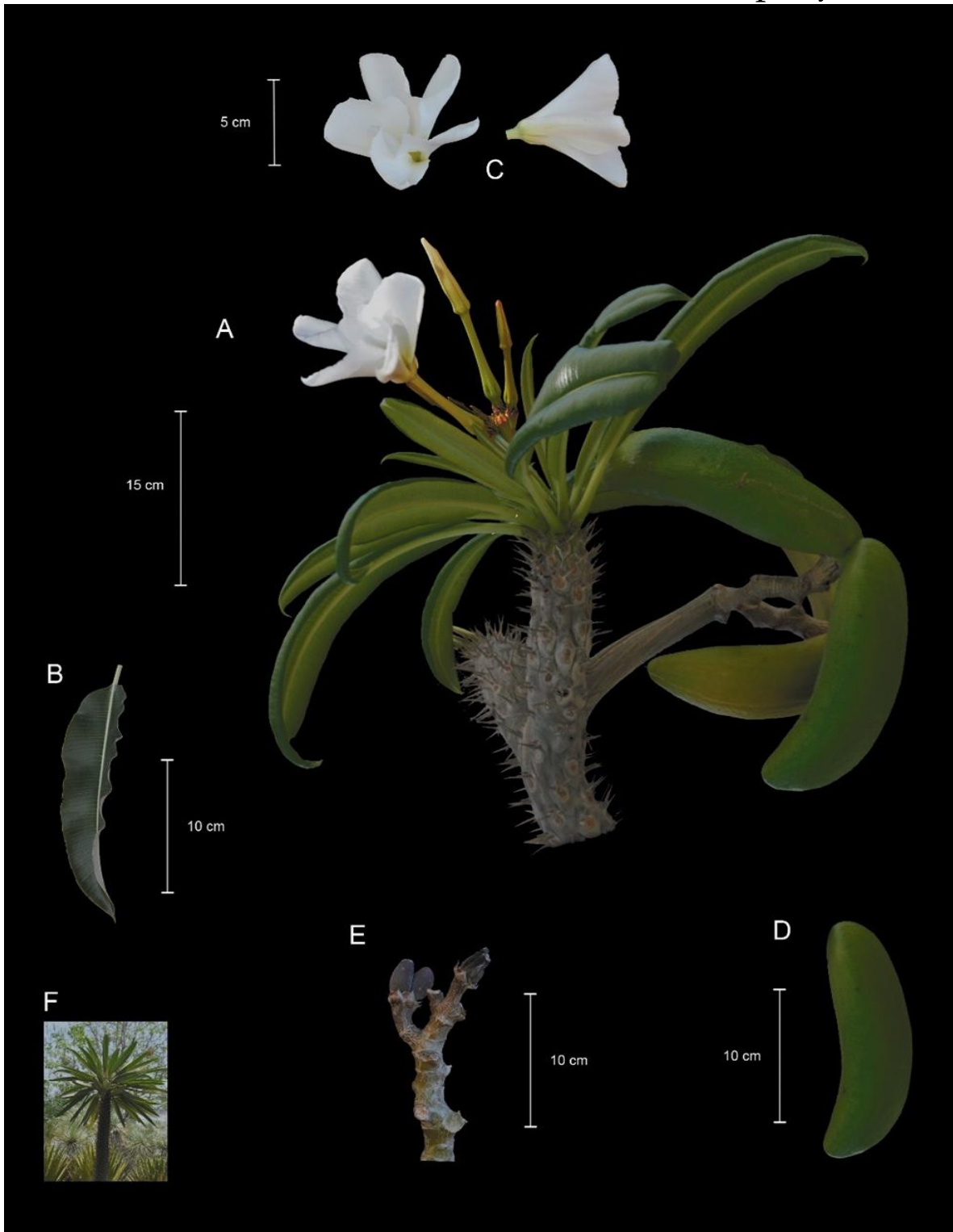


Figura 16. *Pachypodium lamerei*. A. Rama principal-corteza con espinas, hojas, flores y frutos. B. Hoja. C. Flor. D.Fruto. E. Botones florales. F. Forma biológica.

## Araliaceae

*Plerandra elegantissima* (Veitch ex Mast.) Lowry, G. M. Plunkett & Frodin.

Aralia elegante, Falsa aralia

Árbol de 2-4 m de altura, sin ramificar en estado juvenil y ramificado espaciadamente en estado adulto, corteza lisa, color café claro. Hojas palmaticompuestas, de 18-50 cm de largo incluyendo el peciolo -en algunas ocasiones pudiendo alcanzar hasta 1 metro de largo incluyendo el peciolo-, 7-11 foliolos lineares, de 9-22 cm de largo -siendo el foliolo central más largo que los demás -, margen de dentado a aserrado-lobado -margen menos dentado en las hojas más grandes-, color verde oscuro en el haz y verde-marrones en el envés, con el nervio central blanco cuando jóvenes, tornándose verdes en estado adulto, coriáceas, ambas superficies glabras. Inflorescencia terminal, flores dispuestas en umbelas terminales; corola con 5-7 pétalos, color que va de blanco a naranja-amarillento, 5-7 estambres; ovario ínfero, con 5-7 carpelos. Fruto una baya, de forma esférica, carnoso, color que va de marrón-purpura a negro - generalmente negro cuando maduro-, aproximadamente 3-8 mm de diámetro.

**Fenología.** Florece de junio a noviembre, fructifica de julio a noviembre.

**Hábitat.** Introducida en México, en su habitat natural crece en bosque húmedo denso.

**Distribución.** Endémica de Nueva Caledonia, archipiélago de Oceanía. Es ampliamente cultivada en todo el mundo. En México se ha reportado en Guerrero, Morelos y Veracruz; aunque es muy probable que se encuentre en la mayoría de los estados, ya que es una especie ampliamente cultivada y frecuentemente utilizada como ornamental.

**Usos.** Utilizada como ornamental, para interiores y para adornar parques y jardines de ciudades de clima cálido o templado, es apreciada por su belleza y elegancia.



Figura 17. *Plerandra elegantissima*. A. Rama con hojas y frutos. B. Hojas de individuo juvenil. C. Infrutescencia; D. Tallo.

## *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms

Aralia schefflera

Árbol de hasta 8 m; frecuentemente dividiéndose en varias ramas principales cerca de la base, corteza lisa, de color gris claro, la base del tronco fisurada en los individuos adultos, con abundantes cicatrices foliares en las ramas. Hojas digitado-compuestas, formadas de 8 a 18 foliolos, de hasta 90 cm de longitud incluyendo el pecíolo, con un ensanchamiento y una lígula en la base del pecíolo; lámina oblongo-obovada, elípticos, ápice obtuso o acuminado, base obtusa o ligeramente cordada, coriácea, brillante en el haz, verde grisáceo en el envés, de hasta de 30 cm de largo, glabra, péndula; con una nervadura central conspicua de color amarillento; el peciolulo verde amarillento, conspicuamente ensanchado en la base. Inflorescencias verticiladas, con alrededor de 40 flores, dispuestas en el ápice de las ramas. Flores sésiles, rojizas por fuera, blanquecinas internamente, esféricas, pequeñas de alrededor de 1 cm de largo; estambres rojizos. Fruto globoso de alrededor de 1 cm de diámetro, de color púrpura.

**Fenología.** Florece de mayo a septiembre; fructifica de junio a octubre.

**Hábitat.** Introducida a México; naturalmente se desarrolla en algunas selvas lluviosas de Oceanía.

**Distribución.** Originaria de Queensland (Australia), New Guinea y Java; en México se ha reportado en Ciudad de México, Morelos, Veracruz, Yucatán; aunque es muy probable que se encuentre en la mayoría de los estados, ya que es una especie ampliamente cultivada y frecuentemente utilizada como ornamental.

**Usos.** Planta utilizada como ornamental.

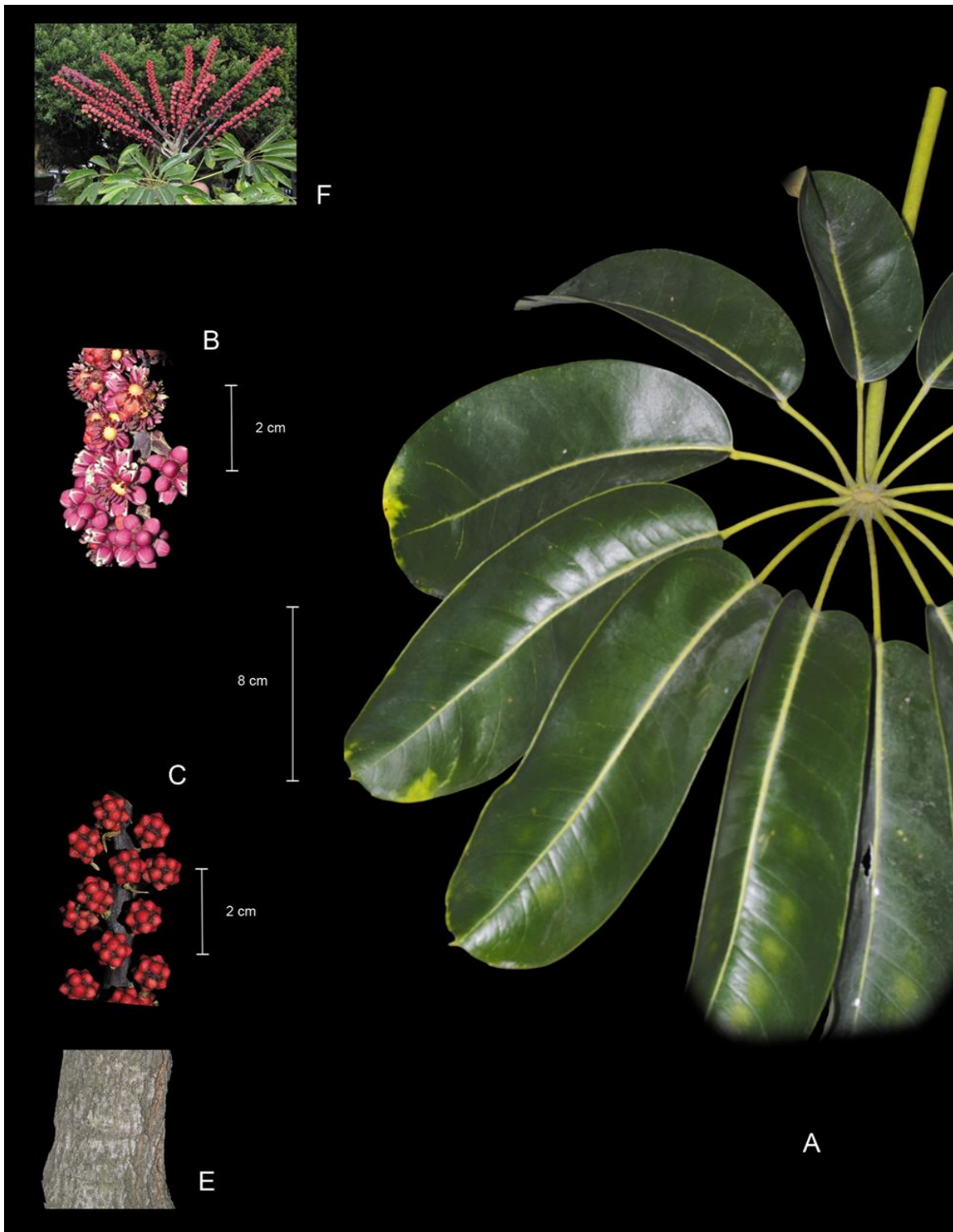


Figura 18. *Schefflera actinophylla*. A. Rama con hojas y frutos. B. Flores. C y D. Infrutescencia. E. Corteza



## Arecaceae

### *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.

Palma kerpis

Palma monoica, de 7 m de alto, con un solo tronco, ligeramente engrosado en la base, color café-grisáceo, corteza con anillos muy juntos. Hojas hasta de 1.5 m de largo, pinnadas, rígidamente arqueadas, con 14-25 pares de pinnas, de hasta 50 cm de largo, dispuestos en forma de V, con el ápice oblicuo y dentado; vaina abrazadora de color verde claro y brillante. Inflorescencia de hasta 20 centímetros de largo, dispuesta debajo del capitel, muy ramificada; flores de color verde-amarillentas o verde-blanquecino; sépalos 3, color verde; pétalos 3, color verde-blanquecinos. Fruto una baya, oblonga, de 3 cm de largo y 2 cm de diámetro, color verde cuando inmaduros, rojo cuando maduros.

**Fenología.** Florece y Fructifica de noviembre a mayo.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece cerca de las costas y algunos acantilados.

**Distribución.** Nativa de Filipinas y Borneo. En México se encuentra en los estados de: Chiapas, Jalisco, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz y Yucatán

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, ampliamente cultivada en todo el mundo.



Figura 19. *Adonidia merrillii*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas y frutos; en la parte inferior izquierda se muestra detalle de los frutos.

## ***Bismarckia nobilis*** Hildebrandt & H. Wendl.

### Palma Plateada

Palma monoica, de hasta 12 m de alto, con un solo tronco, engrosado en la base, corteza anillada, rugosa, de color marrón-grisáceo. Hojas de hasta 3 m de largo, costapalmadas, coriáceas, cerosas, haz y envés de color verdeazulado a verde-grisáceo, aparentando ser de color plateado, las láminas son orbiculares, divididas hasta la mitad en cada segmento foliar, segmentos foliares lanceolados, ápice hendido. Inflorescencia con ramificaciones cortas, naciendo entre las hojas. Flores estaminadas ovoides, de color púrpura; las pistiladas globosas, cortamente pediceladas y verdes. Fruto una drupa, ovoide-globosa, de 3 a 4 cm de diámetro, verdes cuando inmaduros, café-oscuro cuando maduros. Semillas ovoides, de hasta 3 cm de largo, café oscuras.

**Fenología.** Florece y Fructifica de marzo a agosto.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece en Sabanas Secas, Humedales y zonas inundadas.

**Distribución.** Especie nativa de Madagascar, de la región Malgaché. En México se ha reportada como cultivada en Morelos, Quintana Roo, Sinaloa y Veracruz.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, los estípites pueden ser utilizados para la construcción de pilares y vigas; las hojas pueden ser utilizadas para el techado de algunas construcciones y para la elaboración de artesanías.



Figura 20. *Bismarckia nobilis*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas; en la parte inferior izquierda se muestra acercamiento de las hojas.

## *Caryota urens* Lour.

### Palma cola de pescado

Palma de crecimiento rápido, tallo estipitado con varias ramificaciones, anillado, de 5-10 cm de diámetro, a veces hasta 20 cm, hasta de 8 m de altura; con follaje más o menos denso. Hojas bipinnadas, erectas, de 1 a 3 m de largo, pecíolos verdes, foliolos asimétricos, últimos segmentos, 30-60 cm de longitud. Frutos abundantes sobre las ramillas péndulas de la inflorescencia, aprox. 1.5 cm de diámetro, globosos, color rojo cuando maduros.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Planta introducida a México que de manera natural crece en los bosques húmedos y tropicales del Sureste asiático.

**Distribución.** Nativa de la región Indochina, Malasia, Andamán y Tailandia, esta especie es cultivada en las zonas tropicales de México. Se ha reportado en los estados de Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Morelos, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es una palmera con una gran importancia ornamental, se utiliza tanto para exteriores como interiores, principalmente por sus peculiares hojas, de color verde oscuro, muy brillantes, con un borde irregular y los márgenes dentados característicos, asemejando la cola de un pez (de ahí su nombre común).



Figura 21. *Caryota urens*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas; en la parte inferior izquierda se muestra acercamiento de las hojas.

## *Cocos nucifera* L.

### Palma de cocos

Palma de hasta 30 m de alto, con el tronco ligeramente curvado cuando es viejo. Hojas de hasta 5-6 m de largo y más de 1 m de ancho, compuestas, dispuestas en el extremo apical del tallo, con pecíolo envainante en la base, las pinas son lineares, opuestas, de hasta 1.5 m de longitud, coriáceas. Inflorescencias ramificadas de hasta 1 m de largo. Flores de color naranja-amarillento, actinomorfas con 3 sépalos, 3 pétalos lanceolados, de color blanco-verdosas, agrupadas en espádices largos, ramificados y axilares; flores masculinas en los extremos, femeninas en la base. Fruto drupa conocido como “coco”, de más de 30 cm de largo, líquido claro de sabor agradable en su interior, obtusamente triangulares, cuando maduros tienen una sola nuez con 3 orificios en un extremo y en su interior una pulpa blanca comestible.

**Fenología.** Fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Esta especie introducida crece de manera natural a lo largo de las costas arenosas de los trópicos y en la mayoría de las regiones subtropicales.

**Distribución.** Especie de amplia distribución para la cual se desconocen los límites exactos de su distribución natural, aunque se acepta la posibilidad de que su distribución original fue dentro de la región Indo-Malaya en el Pacífico occidental. Se le puede encontrar en los litorales, y en tierra adentro en elevaciones de hasta 1500 msnm. En México se ha reportado en Baja California, Campeche, Guerrero, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** La palma de Coco se planta extensamente por su fruto y como ornamental; a lo largo de su área de distribución se utiliza como una fuente de alimento y bebida, para extraer aceite, fibra, combustible, madera y otros productos. Asimismo, es común utilizarla como material para elaborar diversas artesanías.



Figura 22. *Cocos nucifera*. Foto principal con acercamiento de los frutos.



## *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.

### Palma de Tres Costillas

Palma de hasta 10 m de alto, con un solo tronco, con restos foliares con disposición hacia tres lados diferentes, dando la apariencia triangular al tronco (de ahí proviene su nombre común), corteza anillada, áspera, de color gris a pardo-grisáceo. Hojas de hasta 2.5 m de largo, erectas, en la parte apical arqueadas, creciendo hacia tres lados diferentes del tronco, pinnadas, de 50-60 pares de pinnas, de hasta 70 cm de largo, coriáceos, rígidos, de ápice agudo, haz y envés de color verde pálido a verde-grisáceo. Inflorescencias interfoliare, ramificada. Fruto una baya globoso-elipsoide, de hasta 1.5 cm de largo, de color amarillo-verdoso.

**Fenología.** Florece y Fructifica la mayor parte del año.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece en el Bosque Húmedo Lluvioso y el Bosque Espinoso seco.

**Distribución.** Nativa de Madagascar. En México se encuentra en los estados de Morelos y Yucatán.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, apreciada principalmente por la disposición triangular de sus hojas y el color grisáceo de sus hojas.

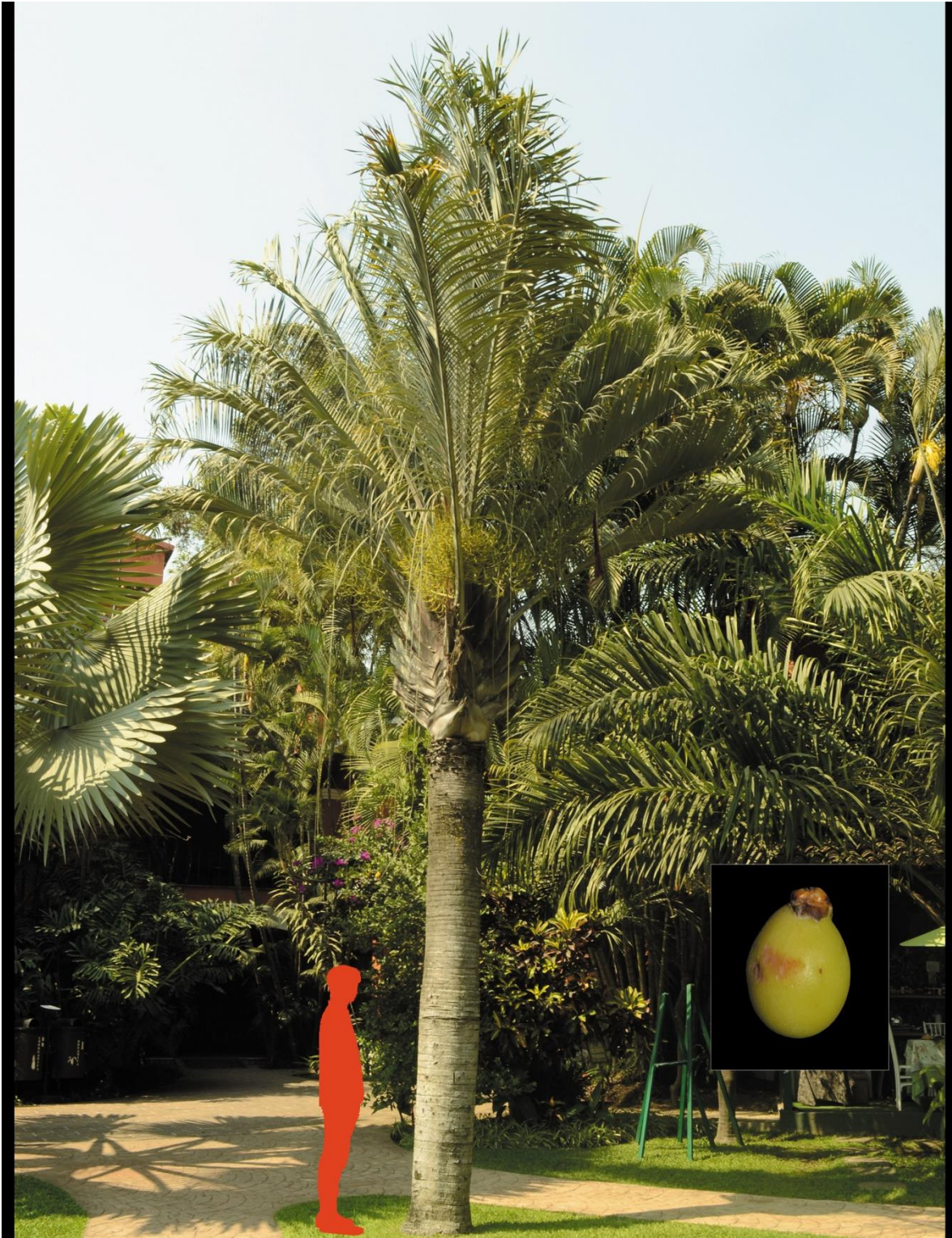


Figura 23. *Dypsis decaryi*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas y botones florales; la parte inferior derecha se muestra acercamiento del fruto.

## *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.

### Palma areca

Palma monoica de hasta 4-8 m de alto, con múltiples troncos (aunque puede tener uno solo), con cicatrices foliares en forma de anillos, verde-amarillentos con tonalidades anaranjadas, arqueados o erectos. Hojas de 2-3 m de largo, arqueadas, pinnatífidas, con las pinas opuestas de alrededor de 80 cm de largo, pecíolo y raquis amarillentos. Flor en forma de panícula, saliendo de entre las hojas de color amarillo dorado. Frutos de hasta 2 cm de largo, ovoides, color amarillo cuando inmaduros, negruzco violeta cuando maduros. Semillas ovoides con testa dura, color pardo amarillentas.

**Fenología.** Florece de marzo a mayo; fructifica de marzo a junio.

**Hábitat.** Exótica de Jojutla; de manera natural se encuentra en Madagascar, donde crece como matorral a lo largo de arroyos, bosques ribereños y dunas de arena.

**Distribución.** Nativa de la Isla de Madagascar, ampliamente cultivada en las zonas tropicales de México, se ha reportado como cultivada en Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Jalisco, Guerrero, Morelos, Nuevo León, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Debido a su tamaño y a su capacidad de soportar tanto lugares soleados como sombreados se utiliza como planta de interiores y exteriores.



Figura 24. *Dypsis lutescens*. Foto principal de la palma completa, cuadro inferior izquierdo con inflorescencias, cuadro inferior derecho con frutos.

*Hyophorbe lagenicaulis* (L. H. Bailey) H.E. Moore

Palma botella

Palma monoica, de hasta 6 m de alto, con un solo tronco, engrosado y en forma de botella, color que va de café-claro a café-grisáceo, corteza anillada. Hojas de 4-6, de hasta 1.7 m de largo, pinnadas, ligeramente arqueadas; pinnas linear-lanceoladas de 20-35 pares, de hasta 45 cm de largo, arqueadas hacia el ápice, con el ápice acuminado; capitel de color verde claro y brillante. Inflorescencia infrafoliar, de hasta 25 centímetros de largo, creciendo en la base del capitel, muy ramificada; flores de color amarillo-blanquecino; sépalos 3, color verde-blanquecino; pétalos 3, color amarillo-blanquecinos. Fruto una baya, elipsoide-globosa, de 2 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, color verde cuando inmaduros, amarillos o amarillo-rojizos cuando maduros.

**Fenología.** Florece y Fructifica de marzo a junio.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece en sabanas de palmas en tierras bajas.

**Distribución.** Nativa de las Islas de Mascarena o Islas Mascareñas: en las islas Mauricio y Round Island. En México se encuentra en los estados de: Morelos, Veracruz y Yucatán,

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, aunque ha sido poco utilizada, la plantan en jardines públicos y privados, parques y jardines botánicos.



Figura 25. *Hyophorbe lagenicaulis*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas y frutos; en la parte media se muestra acercamiento del fruto; en la parte inferior derecha se muestra la infrutescencia.

## *Phoenix canariensis* Chabaud

Palma canaria, Palma Fénix

Palma dioica, tronco grueso de color pardo, bases de las hojas persistentes por muchos años, crece hasta 10 m de alto; posee un único tronco, y en el extremo apical de este se distribuyen las hojas lo cual constituye una de sus características más distintivas, ya que otras especies próximas pueden dar lugar a otros troncos que nacen en la base del individuo adulto. Hojas largas -alrededor de 6 m de longitud, color verde intenso, pinnatífidas, formando una copa grande, frondosa y densa de más de 100 hojas; los segmentos basales en las hojas se hallan modificados como espinas. Inflorescencias entre las hojas modificadas a espigas grandes, muy ramificadas, de casi 2 m de largo, de color anaranjado; las inflorescencias femeninas son más grandes y ramificadas que las masculinas, con flores ubicadas más espaciadamente entre ellas.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta todo el año.

**Hábitat.** Especie introducida en Jojutla; de manera natural habita las zonas bajas de las Islas Canarias, entre los 10-50 msnm, siendo parte de la vegetación llamada bosque termófilo.

**Distribución.** Endémica de las Islas Canarias, por su cultivo, actualmente cuenta con una amplia distribución en diversas latitudes del planeta, incluyendo los climas templados a tropicales de México. En México se ha reportado en Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Se emplea como ornamental debido a su talla, por su abundante y gran follaje, además del color atractivo de sus infrutescencias.



Figura 26. *Phoenix canariensis*. Foto principal mostrando el aspecto general de la planta con hojas.



## *Phoenix roebelenii* O'Brien

### Palma robelini

Palma dioica, perenne, tronco simple de 2-4 m de alto; cuando adulta comúnmente engrosada en la parte basal. Hojas de 1-2 m de largo, curvadas, ligeramente péndulas, verde oscuras, pinnadas, segmentos de 10-20 cm de longitud, las pinnas basales transformadas en espinas; algunas de las hojas secas persisten por algún tiempo; pecíolos cortos, las bases de éstos persistentes asemejando puntas gruesas. Flores en espádices cortos entre las hojas. Fruto drupa elipsoide, pequeño alrededor de 1 cm de largo, oscura.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta todo el año.

**Hábitat.** Introducida en Jojutla; en su hábitat natural crece a las orillas de los ríos, en áreas con ciertos períodos de inundación.

**Distribución.** Palma nativa del sureste de China; el origen específico de esta palma es incierto, aunque se cree que es originaria del norte de Laos, Vietnam. Se usa como ornamental en numerosas ciudades del sureste asiático, Florida, California, el Caribe y México. Se ha reportado en: Morelos, Tabasco y Yucatán.

**Usos.** Por lo atractivo de su tronco y follaje se le usa como ornamental; es excelente para pequeños jardines. El fruto es usado ocasionalmente como comestible.



Figura 27. *Phoenix roebelenii*. Foto principal de una sección de la palma con hojas y frutos, cuadro inferior izquierdo con frutos.

## ***Roystonea regia*** (Kunth) O.F. Cook

### Palma real

Palma monoica, de hasta 20 m de alto, tronco simple, irregularmente engrosado, verde-grisáceo, corteza anillada con entrenudos lisos. Hojas hasta de 4 m de largo, pinnadas, numerosos segmentos hasta de 80 cm de largo, segmentos saliendo del raquis en varios planos, pecíolos largos con bases que abrazan al tallo, (envainantes), que al agruparse constituyen una estructura con forma de botella. Inflorescencias en la base de los pecíolos (en la estructura de botella), altamente ramificadas, rectas; flores de color blanco cremoso, encerradas en una espata. Frutos numerosos, de 15 mm o menos de largo, color púrpura.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta todo el año.

**Hábitat.** Introducida en Cuernavaca, nativa de Cuba y el Caribe. De manera natural es abundante en Cuba, donde se encuentra en llanos cultivados, además, es el principal remanente de los bosques subcaducifolios, en terrenos montañosos fértiles y húmedos, siendo a veces muy abundantes en la vegetación secundaria donde se distribuye de manera natural.

**Distribución.** Además de Cuba crece naturalmente en Guayana y Panamá. En México se encuentra en Campeche, Chiapas, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es una palma apreciada como ornamental por su rápido crecimiento y lo atractivo de su tronco y follaje; el tronco se emplea como madera; la base de las hojas como impermeable para cubrir los empaques de café; los frutos como alimento para animales de granja.



Figura 28. *Roystonea regia*. Foto principal mostrando una sección de la palma con hojas.

## *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman

### Palma de coco plumoso

Palma monoica, de hasta 12 m de alto, tronco grisáceo, liso, cicatrices foliares en forma de anillo. Hojas de hasta 5 m de longitud, numerosos segmentos dirigidos en varios planos, segmentos de menos de 3 cm de ancho; pecíolos de color amarillo-dorado. Inflorescencias de hasta 1 m de largo, densas, ramificadas, de color amarillento, saliendo de entre las hojas. Los frutos son ovoides, hasta de 2.5 cm de largo y 3 cm de ancho, de amarillos a anaranjados, corto, pulpa dulce, comestible, viscosa.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta todo el año.

**Hábitat.** En su área de distribución natural crece en zonas pantanosas, en sabanas y en ambientes semiáridos, siempre a bajas elevaciones.

**Distribución.** Originaria del sur y centro de Brasil, cultivada en los climas cálidos de México como Aguascalientes, Ciudad de México, Morelos, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta palma es altamente apreciada en el paisajismo por su estatura y abundante follaje; cuando es joven se puede emplear como planta de interiores. Además, sus frutos son comestibles tanto para animales, como para el ser humano.



Figura 29. *Syagrus romanzoffiana*. Foto principal mostrando una sección de la palma con hojas y frutos.

## *Wodyetia bifurcata* A.K. Irvine

### Cola de zorro

Palma de hasta 9 m de alto, tronco columnar, grisáceo, liso, cicatrices foliares en forma de anillo, su capitel es muy evidente, de color verde. Hojas de hasta 2 m de longitud, pinadas, curvadas, presentando numerosos foliolos dispuestos a lo largo del raquis, aparentando una pluma o una cola, de color verde brillante. Inflorescencias infra-foliares, apareciendo debajo del capitel, de 40-80 cm de largo, densas. Flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia; cáliz con 3 sépalos, de hasta 6 mm de largo, verde-amarillentos, glabros; corola con 3 pétalos, de hasta 9 mm de largo, verde-amarillentos, glabros. Frutos globosos o elípticos, presentando restos del estigma, de hasta hasta 6 cm de largo, color rojo o anaranjado en la madurez. Semillas redondas, de hasta 2 cm de ancho.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta todo el año.

**Hábitat.** En su área de distribución natural crece en zonas rocosas con suelos arenosos.

**Distribución.** Originaria de Melville, al noreste de Queensland, en Australia. En México solo se ha reportado en el estado de Morelos.

**Usos.** Esta palma es utilizada como ornamental por lo llamativos que son sus frutos y la belleza de sus hojas en forma de pluma o de cola, de ahí viene su nombre común: Cola de zorro.



Figura 30. *Wodyetia bifurcata*. Foto principal mostrando la palma con hojas y frutos; A. Flor masculina; B. Fruto maduro; C. Infrutescencia.



# Bignoniaceae

## *Jacaranda mimosifolia* D. Don

### Jacaranda

Árbol de hasta 22 m, copa amplia, corteza café o café-grisácea, fisurada, las ramas jóvenes con abundantes lenticelas amarillentas. Hojas opuestas, bipinnadas, pinnas alternas; raquis de las pinnas alado, foliolos 8-27, 4-10 mm de largo, 2-5 mm de ancho, el foliolo terminal de mayor tamaño, subsésiles, opuestos, angostamente elípticos u obovados, ápice agudo o acuminado, base cuneada u obtusa, margen entero o dentado, glabros o puberulentos. Inflorescencias en panículas terminales. Flores campanuladas; cáliz gamosépalo, 5-dentado, campanulado, de hasta 1.2 mm; corola gamopétala, zigomorfa, tubular-campanulada, 5-lobulada, 1.5-4 cm, morada o azulada, con la garganta blanca, puberulenta; estambres con filamentos pubescentes, ovario súpero, cilíndrico, sobre un disco. Fruto una cápsula leñosa, 4-5 cm de largo, 4-6 cm de ancho, comprimido-orbicular, el margen ondulado, dehiscente, de color verde brillante cuando inmadura, marrón-rojizo brillante cuando madura, con abundantes lenticelas café amarillentas. Semillas abundantes, delgadas, alas hialino-membranosas.

**Hábitat.** Introducida a México. Originalmente esta especie se desarrolla en América del Sur, en climas tropicales y secos, a una altitud de 500-2,400 msnm.

**Distribución.** Originaria de Bolivia, Brasil, Paraguay y el noroeste de Argentina; altamente cultivada en los trópicos y subtrópicos de México se ha reportado en Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Guerrero, Estado de México, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, Tamaulipas y Veracruz; es indudable que, aunque se ha reportado en estos estados, es muy probable que esté presente en la mayoría de los estados del país.

**Usos.** Esta especie es utilizada principalmente como ornamental por el colorido de sus flores; también es usada para preparar soluciones contra los parásitos intestinales.

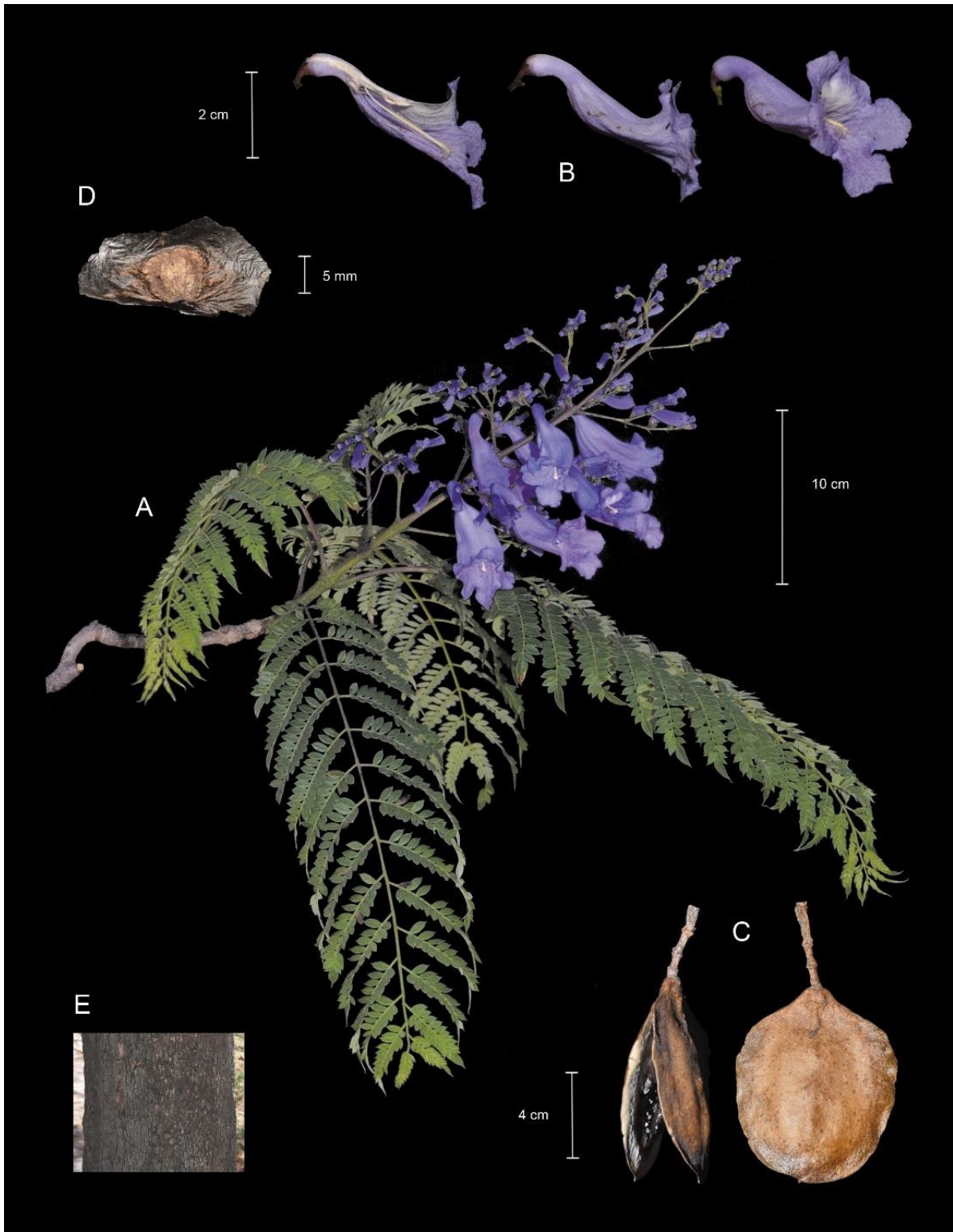


Figura 31. *Jacaranda mimosifolia*. A. Rama con hojas y flores. B. Flores. C. Frutos. D. Semilla. E. Tronco.

## *Kigelia africana* (Lam.) Benth.

### Árbol de salchichas

Árbol hasta de 15 m de altura, corteza fisurada, grisácea. Hojas compuestas, imparipinnadas, algunas veces paripinnadas, verticiladas, hasta de 38 cm de largo con el pecíolo de 7-9 foliolos, oblongos, cortamente peciolulados, hirsutos en ambas caras, ápice de obtuso a obcordado, margen ligeramente repando, base obtusa, a veces cuando la hoja es paripinnada un par de foliolos tiene la base oblicua. Flores dispuestas en panículas terminales colgantes; Flores sobre pedicelos encorvados de 1-5 cm de longitud, cáliz bilabiado, 5-lobulado; corola tubular de 3-9 cm de largo, campanulada, bilabiada, de color vino oscuro en el interior esta. Estambres didínamos con los filamentos de 4-6 cm de largo, con anteras de 7-13 mm. Estaminodio más bien grande. Estilo de 4-7 cm de longitud, filiforme ovario súpero, oblongo, presenta un disco nectarífero de hasta casi 1 cm de diámetro, carnoso, irregularmente lobado. Fruto una baya cilíndrica leñosa, pedúnculo largo -de aproximadamente 1.50 m, el fruto hasta de 30 a 90 cm de longitud por 10- 15 cm de diámetro, duro y leñoso, de color castaño grisáceo.

**Fenología.** Florece de enero a mayo; fructifica durante casi todo el año.

**Hábitat.** Introducida a México, de manera natural se encuentra en las sábanas africanas.

**Distribución.** Se encuentra en África occidental tropical; se ha reportado en Morelos, Oaxaca y Yucatán; dado a que es una especie común en los viveros, es posible que esté presente en algunos otros estados.

**Usos.** Se utiliza como ornamental debido a lo grande y colorido de sus flores; a lo raro de su fruto, y a su gran follaje. En su área de distribución natural (África), los frutos se utilizan en la medicina tradicional para tratar varias afecciones como abscesos, reumatismos y enfermedades venéreas, así como para elaborar cerveza. Con la madera dura se construyen canoas con troncos ahuecados.



Figura 32. *Kigelia africana*. A. Hojas; B. Fruto; C. Flor.

***Markhamia lutea*** Benth.) K. Schum.

Tulipero del Nilo

Árbol de hasta 20 m de alto, copa irregular o redondeada, corteza lisa, color café-amarillento. Hojas imparipinadas, opuestas, de 20-30 cm de largo, de 3-6 pares de foliolos, más el terminal, de 5-20 cm de largo y 3-9 cm de ancho, elípticos a ovados, márgenes enteros u ondulados, ápice acuminado, base cuneada o redondeada, puberulentas o pubescentes en el haz, envés más glabro, venas principales bien marcadas, amarillentas. Inflorescencias en panículas terminales, de hasta 20 cm de largo. Flores, aromáticas; cáliz espatáceo, glabro, verde cuando maduro, de color café-amarillento; corola de color amarillo, con 5 lóbulos de hasta 2.5 cm de largo y 2 cm de ancho. Fruto una cápsula, dehiscente, de hasta 40 cm de largo, en forma de espiral, lepidota. Semillas numerosas, aladas, de hasta 3.5 cm de largo, de color negruzco, las alas blanquecinas.

**Fenología.** Florece y fructifica gran parte del año. Principalmente en los meses de febrero a mayo.

**Hábitat.** Árbol naturalizado en México, su hábitat natural son las tierras altas de Mesoamérica y la región andina del Ecuador, donde se desarrolla en bosques tropicales caducifolios.

**Distribución.** Nativo de Uganda, Kenia, Tanzania, Ghana a Camerún, Congo, Ruanda y Burundi. En México solo se ha reportado en Morelos.

**Usos.** Es apreciada como ornamental por su porte, ya que es utilizado como árbol de sombra, también por lo vistosas que son sus flores de color amarillo intenso.



Figura 33. *Markhamia lutea*. A. Rama principal con hojas, flores y frutos inmaduros; B. Porte.

## *Oroxylum indicum* (L.) Kurz

Horror de medianoche, Trompeta india, Árbol espada

Árbol de hasta 10 m de alto, corteza lisa o ligeramente fisurada, color café-grisáceo. Hojas compuestas, imparipinadas, opuestas, de hasta 60 cm de largo, folíolos elíptico-ovados, de 6-14 cm de largo y 4-8 cm de ancho, glabros, ápice acuminado, base redondeada, márgenes enteros. Inflorescencias de hasta 1 m de largo; Flores aromáticas, desprendiendo un olor fétido; cáliz campanulado, de color púrpura, glabro; corola imbutiforme, de hasta 9 cm de largo, penta-lobulada, carnosa, de color rojo-púrpura; estambres 5, insertos hacia la mitad de la corola; ovario unilocular. Fruto una cápsula comprimida, de hasta 70 cm de largo, de consistencia leñosa, dehiscente. Semillas numerosas, aladas, redondeadas, comprimidas, de hasta 4 cm de ancho incluyendo las alas, de color café-amarillentas, alas blanquecinas.

**Fenología.** Florece y fructifica durante los meses de agosto a noviembre.

**Hábitat.** En su hábitat natural crece en zonas forestales húmedas, frecuentemente se encuentra en cuerpos de agua entre las montañas.

**Distribución.** Nativa de Asia, principalmente de: Bhután, Camboya, China, Filipinas, Java, India, Islas Andamán, Malasia Peninsular, Myanmar, Nepal, Sri Lanka, Sulawesi, Sumatra, Tailandia y Vietnam. En México solo se ha reportado en Morelos.

**Usos.** Especie apreciada como ornamental por la rareza de sus flores y lo interesantes que son sus frutos tan alargados.



Figura 34. *Oroxylum indicum*. A. Hoja; B. Fruto maduro. C. Semilla.



## *Spathodea campanulata* P. Beauv.

### Tulipán africano

Árbol robusto de hasta 24 m de alto, tronco recto, ramas con abundantes lenticelas; corteza lisa, café-amarillenta, ramas jóvenes pubescentes. Hojas imparipinnadas, algunas veces paripinnadas, 9-15 foliolos, 16 cuando paripinnadas; foliolos grandes de más de 10 cm de longitud, elípticos, base anchamente cuneada, ápice agudo a acuminado, margen entero, densamente pubescentes, presentando más pubescencia en el envés. Flores agrupadas en racimos terminales, los pedicelos inferiores más largos dan una apariencia corimbosa; cáliz espatáceo, densamente tomentoso; corola gamopétala, rojo-anaranjada, con el borde amarillo, ligeramente campanulada; estambres 4 subexertos, un estaminodio más corto; ovario súpero, oblongo. Cápsula (fruto) angostamente oblongoelíptica, dehiscencia lateral, en valvas en forma de “barquito”. Semillas aladas.

**Fenología.** La floración y fructificación se presenta casi todo el año.

**Hábitat.** Especie introducida a México, nativa de África, donde puede crecer en vegetación secundaria de bosques altos (templados) y en bosques caducifolios de sabana, así como en vegetaciones de transición y pastizales.

**Distribución.** Su origen es África tropical, particularmente de la costa occidental, desde Ghana hasta Angola y continentalmente hasta Sudán y Uganda, se encuentra extensamente cultivada en todo el trópico, incluso se ha naturalizado en –por lo menos– Costa Rica, Puerto Rico, Cuba, Jamaica y Sri Lanka. De hecho, es una de las 100 especies más invasoras del mundo. En México se ha reportado en Ciudad de México, Campeche, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental por su buena sombra, así como por las grandes y llamativas flores rojizas que se ven casi todo el año.



Figura 35. *Spathodea campanulata*. A. Rama con hojas y flores. B. Flor. C. Frutos. D. Tronco.

## *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore

Trompeta dorada, Trompeta de oro

Árbol de hasta 4.5 m de altura, perennifolio, corteza gruesa, corchosa, pardo-grisácea. Hojas opuestas, palmaticompuestas, 5-7 folioladas, los 2 folíolos inferiores más pequeños, el terminal más grande, de elíptico-oblongos a oblongo-lanceolados, base de redondeada a obtusa, ápice de obtuso a ligeramente agudo, margen entero, haz y envés con densa pubescencia escamosa, color verde claro. Inflorescencia terminal en panículas, flores zigomorfas; cáliz gamosépalo, infundibuliforme, 4 lóbulos irregulares, a menudo bilabiado, densa pubescencia; corola gamopétala, tubular-campanulada, color amarillo, exterior glabro, interior tapizado de tricomas, 4 estambres didínamos, estaminodio más corto. Fruto una cápsula, que va de ovoide a oblonga, normalmente entre 11-25 cm de largo; exocarpo densamente pubescente, color dorado. Semillas aplanadas, blanco-ocráceas a blanco-grisáceas; alas laterales, blancas, desiguales.

**Fenología.** Florece de junio a agosto, fructifica de agosto a septiembre.

**Hábitat.** Introducida en México, en su hábitat natural forma parte de los pastizales abiertos y húmedos y secos y bosques de sabana.

**Distribución.** Originaria de Sudamérica, con una amplia distribución desde Venezuela a Argentina. En México se ha reportado en el estado de Jalisco y Morelos.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, en su área de distribución natural se utiliza en el tratamiento de la bronquitis, gripe y como agente antiinflamatorio.

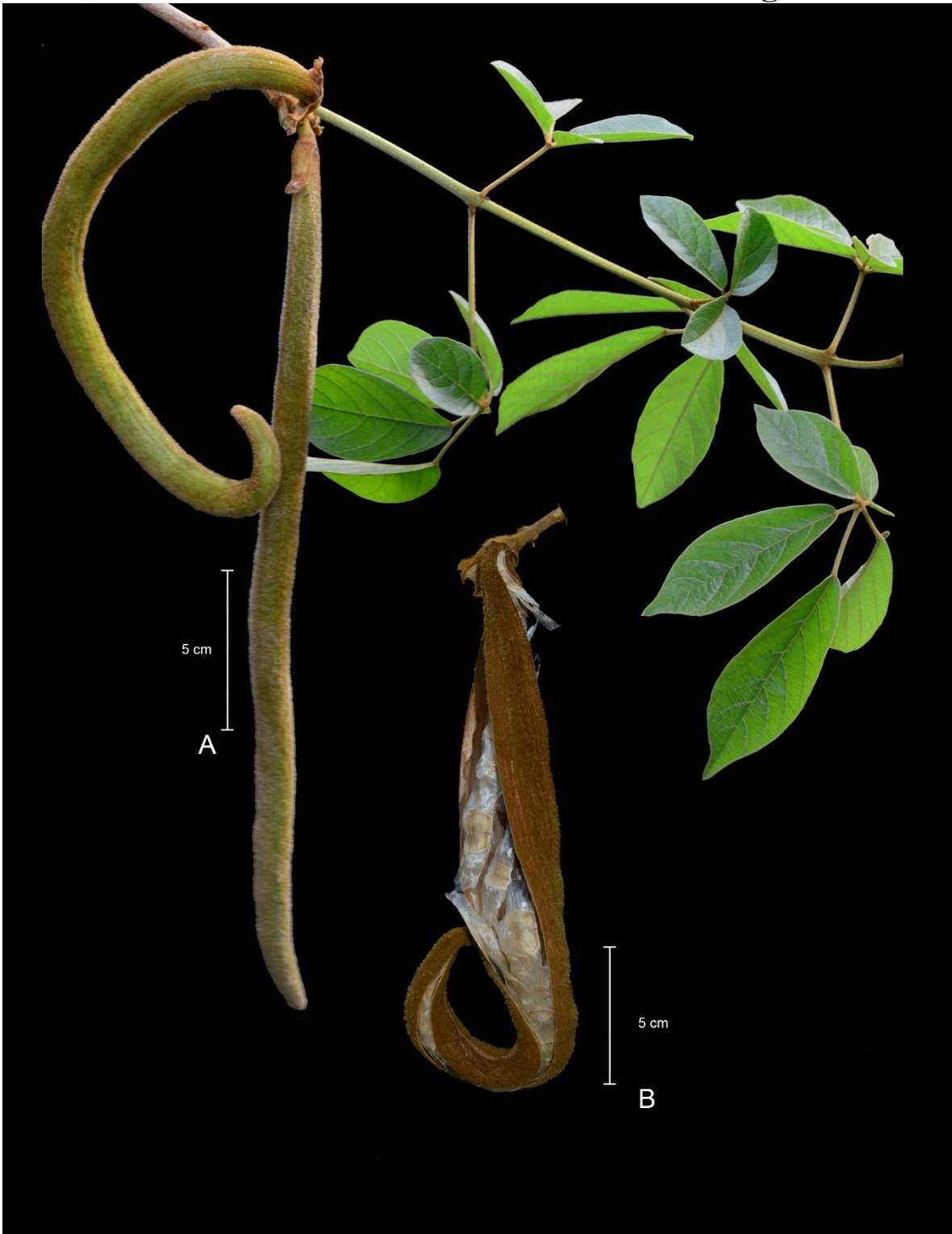


Figura 36. *Tabebuia aurea*. A. Rama con frutos. B. Fruto maduro abierto.

## Casuarinaceae

### *Casuarina equisetifolia* L.

#### Casuarina

Árboles monoicos, siempre verdes, de hasta 20 m, corteza fisurada, color de marrón-rojizo a grisáceo debido a la abundancia de cera que lo cubre, ramillas verdes, delgadas, frecuentemente péndulas, hasta 18 cm de largo, con hasta 30 articulaciones (generalmente menos), entrenudos de 6-8 mm de largo. Hojas dispuestas en espiral, dando la apariencia de acículas (hojas de los pinos), con articulaciones asemejando los tallos de *Equisetum*, de 6-8 en cada nudo, ápice escumiforme, angostamente triangular, base ancha. Inflorescencias masculinas en amentos terminales en ramillas deciduas, alrededor de 3 cm de largo, estambres 1 por flor, anteras externas, con brácteas imbricadas, triangulares. Inflorescencias femeninas en conos de hasta 1.5 cm de ancho, brácteas radiadas leñosas en forma de pico, ovario 1-locular. Fruto una sámara de 6-8 mm de largo, el cuerpo mide cerca de la mitad del largo del ala, cubierta por bractéolas leñosas que asemejan a una cápsula. Semillas 1 por fruto.

**Fenología.** Florece de marzo a julio, fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Especie introducida en México; de manera natural crece en áreas tropicales y subtropicales húmedas, principalmente en zonas costeras y tierras bajas, formando rodales puros asociados a pastos y herbáceas de poca altura.

**Distribución.** Árbol nativo de Australia y el sureste de Asia, ampliamente cultivado en los trópicos y subtropicos del país. En México se encuentra en Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Utilizada como ornamental; junto con los eucaliptos, la “Casuarina” anteriormente era utilizada para la reforestación de áreas naturales y urbanas; sin embargo, en los últimos años -acertadamente- ha disminuido su utilización en los programas de reforestación de México.

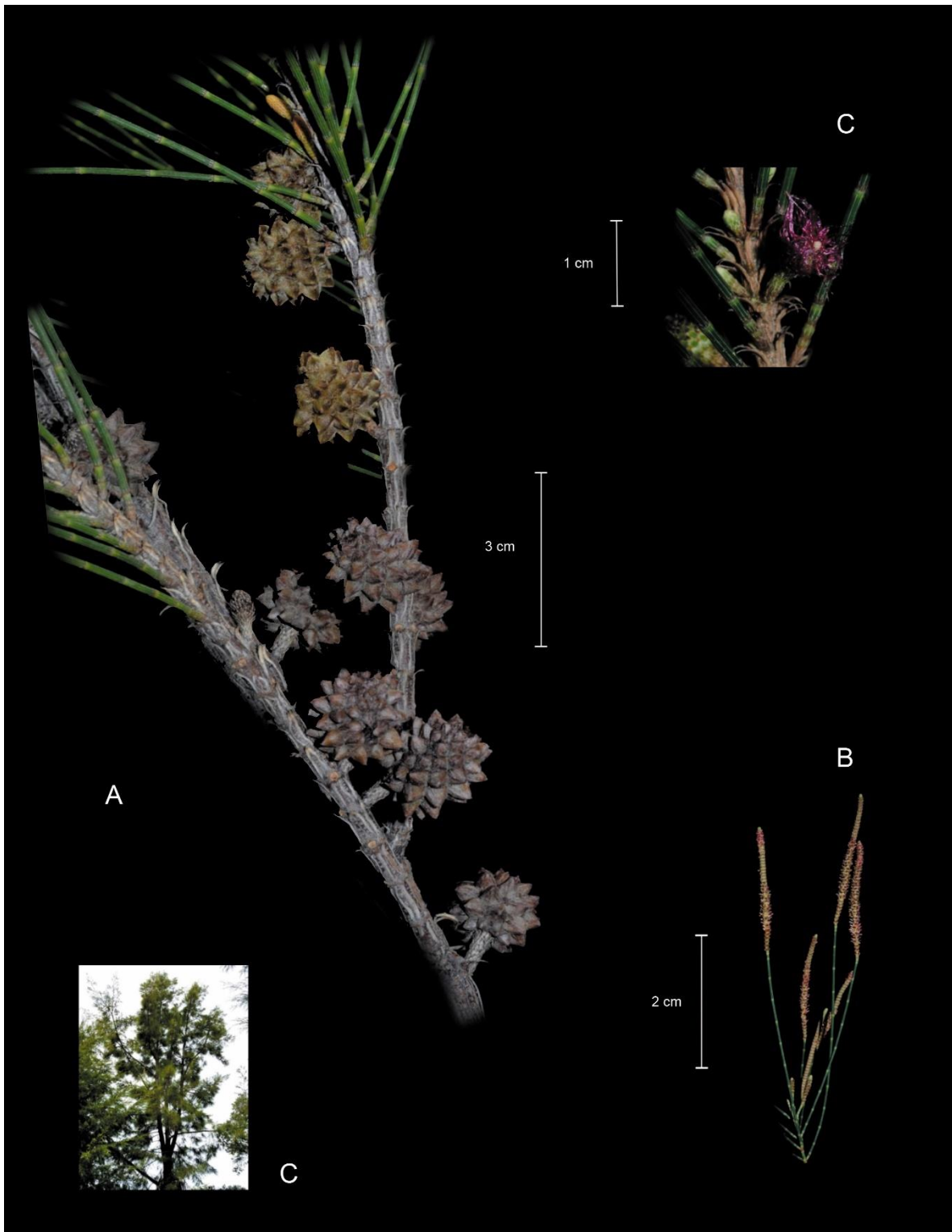


Figura 37. *Casuarina equisetifolia*. A. Rama con frutos. B. Fruto maduro abierto.

## Combretaceae

### *Terminalia catappa* L.

Almendro

Árbol de hasta 5 m de alto, tronco erecto, con ramas verticiladas, corteza externa gruesa, ligeramente fisurada, color café-rojiza. Hojas simples, alternas, más agrupadas hacia la punta de las ramas, de 8-25 cm de largo y 5-14 cm de ancho, obovadas, base cuneada, obtusa o subcordada, ápice redondeado y acuminado, margen entero, color rojo-purpúreo cuando jóvenes, posteriormente verde brillante, oscuras en el haz, más claras en el envés. Inflorescencia en espiga, laxa. Flores actinomorfas; cáliz con 5 sépalos, ovado-trianguulares, color verde-blanquecino; corola ausente; estambres 10, exertos; ovario ínfero, unilocular. Fruto una drupa, carnoso, de elipsoide a ovoide, de hasta 6 cm de largo y 4 cm de ancho, agudo en el ápice, ligeramente comprimido en los costados, verde cuando inmaduro, rojo-verdusco o púrpura cuando maduro; exocarpio delgado, carnoso; mesocarpio fibroso; endocarpio de consistencia dura. Semilla 1 por fruto, de 3-4 cm de largo.

**Fenología.** Florece y fructifica durante todo el año.

**Hábitat.** En su hábitat natural esta especie se encuentra cerca de los ríos y planicies costeras.

**Distribución.** Originaria del sudeste de Asia. En México se encuentra en los estados de: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada principalmente como ornamental, sus semillas son comestibles y sus hojas pueden ser utilizadas como medicinales.

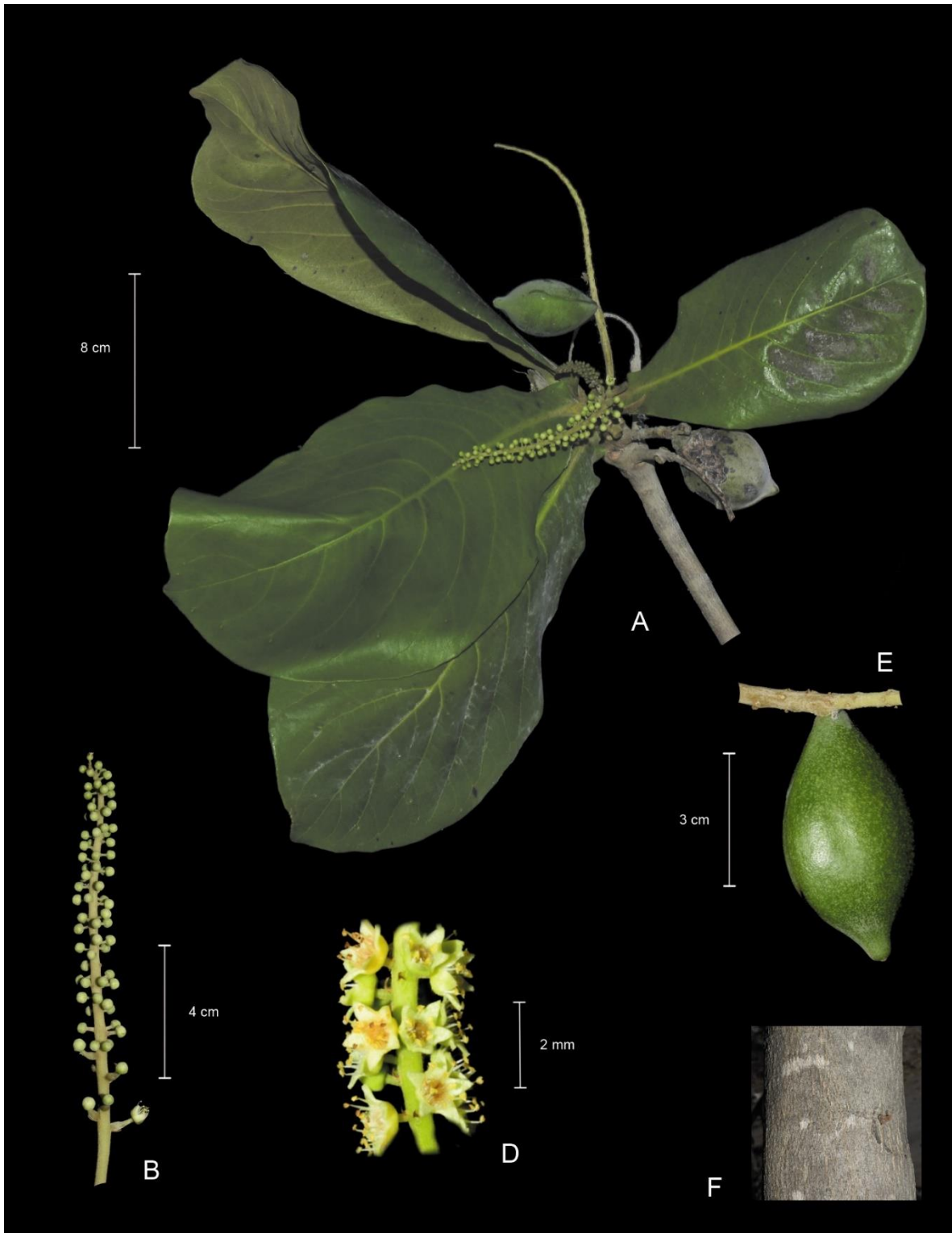


Figura 38. *Terminalia catappa*. A. Rama con hojas y botones. B. Botones. C. Inflorescencia. D. Fruto. E. Tronco.



## Elaeocarpaceae

### *Elaeocarpus angustifolius* Blume

Higo Azul

Árbol de hasta 10 m de alto; corteza lisa, de color café-amarillento o café-rojizo. Hojas simples, dispuestas de manera alterna, de 9-15 cm de largo y de 2-3 cm de ancho, ápice agudo u obtuso, base anchamente cuneada, margen entero o ligeramente aserrado, de color verde obscuro, lustrosas, las hojas cambian de coloración cuando están a punto de caer de las ramas, se tornan de color rojo. Inflorescencias en racimos axilares; cáliz con 5 sépalos, lanceolados, pubescentes, de color rojizo; corola con 5 pétalos de color blanco o amarillo-blanquecinos, con los bordes del ápice aserrado; estambres numerosos (más de 20); ovario 5-loculado. El fruto es una drupa globosa, de hasta 2 cm de diámetro, de color verde cuando inmaduro, de color azul intenso, brillantes. Semillas 1 por lóculo, de hasta 1.5 cm de largo, color café obscuro, coriácea.

**Fenología.** Florece de septiembre a noviembre, Fructifica de octubre a enero.

**Hábitat.** En su hábitat natural crece en Selvas tropicales de hoja ancha, y valles.

**Distribución.** Nativa de Queensland (Australia), India, Nepal e Indonesia. En México no es común verla cultivada; solo ha sido reportada en Morelos, específicamente en la ciudad de Cuernavaca.

**Usos.** En su lugar de origen esta especie es utilizada como sombra, sus frutos son comestibles y pueden ser utilizados para elaborar adornos.

Elaeocarpaceae

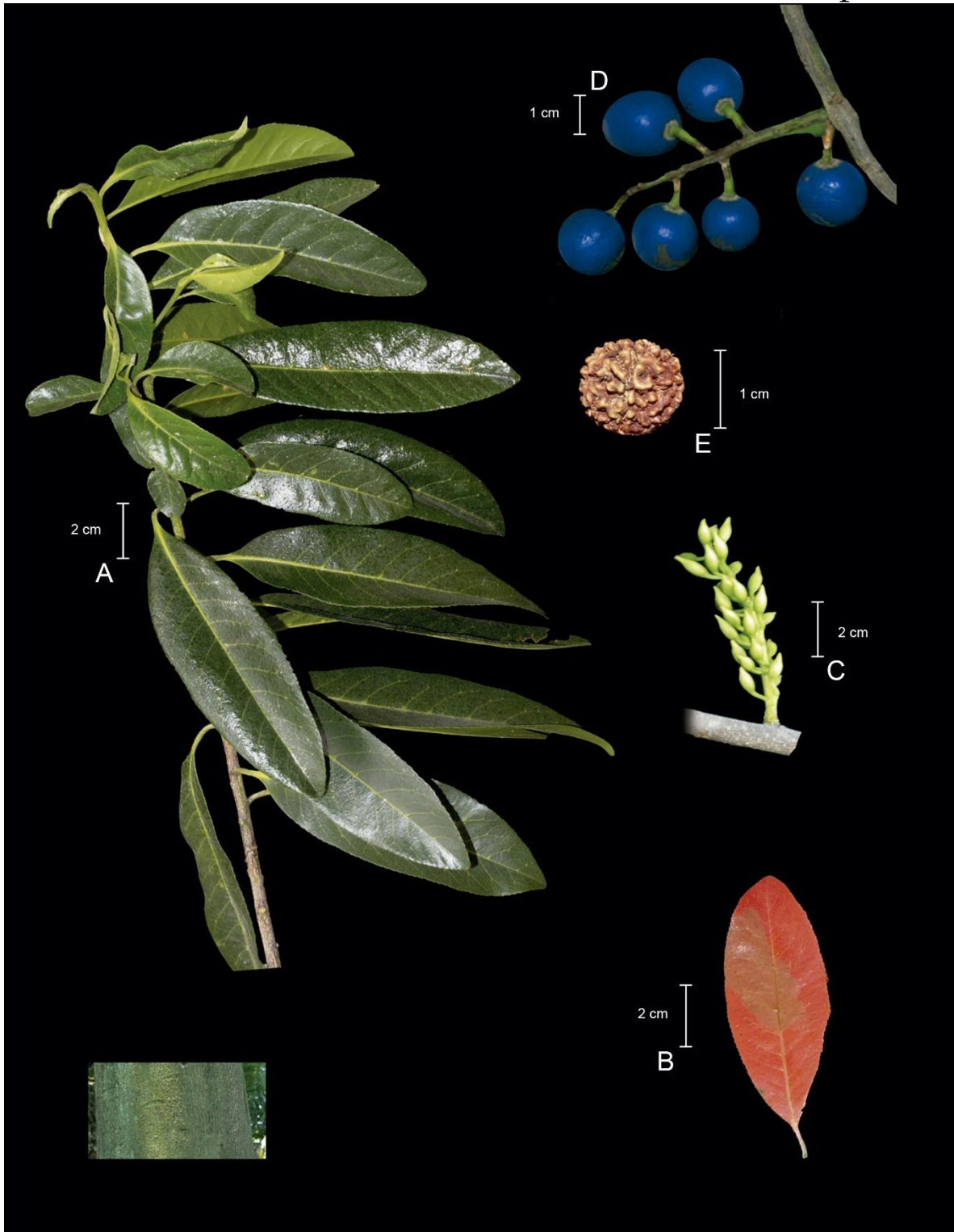


Figura 39. *Elaeocarpus angustifolius*. A. Rama con hojas. B. Hoja (a punto de caer) con cambio de coloración. C. Infrutescencia. D. Semilla.

# Euphorbiaceae

## *Euphorbia lactea* Ham.

### Candelabro

Arbusto o árbol, de hasta 4 metros de alto, ramificándose desde la parte media del tronco, en los individuos más viejos la corteza es agrietada de manera vertical, color café-oscuro o pardo-grisáceo, las ramas jóvenes de color verde-oscuro y carnosas, con abundante látex blanco de consistencia viscosa. Hojas simples, dispuestas en los nodos, sobre los bordes de las ramas, de 0.4-1 cm de largo y de 0.2-0.5 cm de ancho, alternas, de orbiculares a ovadas, sésiles, margen entero, ápice y base de redondeados a obtusos, color verde claro en el haz, más oscuro en el envés, las hojas son deciduas y permanecen poco tiempo en las ramas. Estípulas color rojo oscuro, 2 en cada nodo. En la ciudad de Cuernavaca esta planta no se ha encontrado con flor o fruto.

**Fenología.** Esta especie no se ha colectado con flores o fruto, ya que como se reporta en la literatura, cuando es cultivada como ornamental, suele crecer y no producir estas estructuras.

**Hábitat.** Puede crecer de manera natural en zonas subxerofíticas, a los 600 msnm.

**Distribución.** Nativa de Asia tropical. En México se encuentra en los estados de: Morelos y Yucatán.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental y puede ser utilizada como cerco vivo.



Figura 40. *Euphorbia lactea*. Rama con espinas. B. Espina.

## *Euphorbia tirucalli* Boiss.

### Árbol de los dedos

Arbusto o árbol, de hasta 4 m, ramificándose desde la parte baja o media del tronco, corteza agrietada longitudinalmente en los individuos más viejos, color pardo-grisácea, las ramas jóvenes de color verde, con abundante látex blanco de consistencia viscosa. Hojas simples, de 1-2.5 cm de largo y de 0.7-1.3 cm de ancho, posicionadas en la punta de las ramas, alternas, linear-lanceoladas a ovado-lanceoladas, sésiles, margen entero, ápice y base agudos, color verde claro en el haz, más oscuro en el envés, ocasionalmente las hojas más jóvenes color verde-rojizo; estípulas pequeñas y caducas. Inflorescencias terminales, formando cimas umbeliformes; ciatios subsésiles, cupuliformes, con 5 glándulas; involucros con bractéolas lineares, ovario súpero, tricarpelar. El fruto es una cápsula globosa, trilobular, dehiscente 1 cm de diámetro, pilosas o glabras. Semillas 3, ovoides o globosas, lisas, con una línea en el centro.

**Fenología.** Florece y fructifica de marzo a mayo.

**Hábitat.** Esta especie puede crecer de manera natural en áreas tropicales áridas, en suelos erosionados, suelos salinos y altitudes elevadas de hasta 2000 m.

**Distribución.** Nativa de África tropical: Angola, Eritrea, Etiopía, Kenya, Malawi, Mauricio, Rwanda, Senegal, Sudán, Tanzania, Uganada, Zanzíbar y Madagascar. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Nayarit, Morelos, Quintana Roo y Yucatán.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental; el látex y las hojas pueden ser utilizadas en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones.

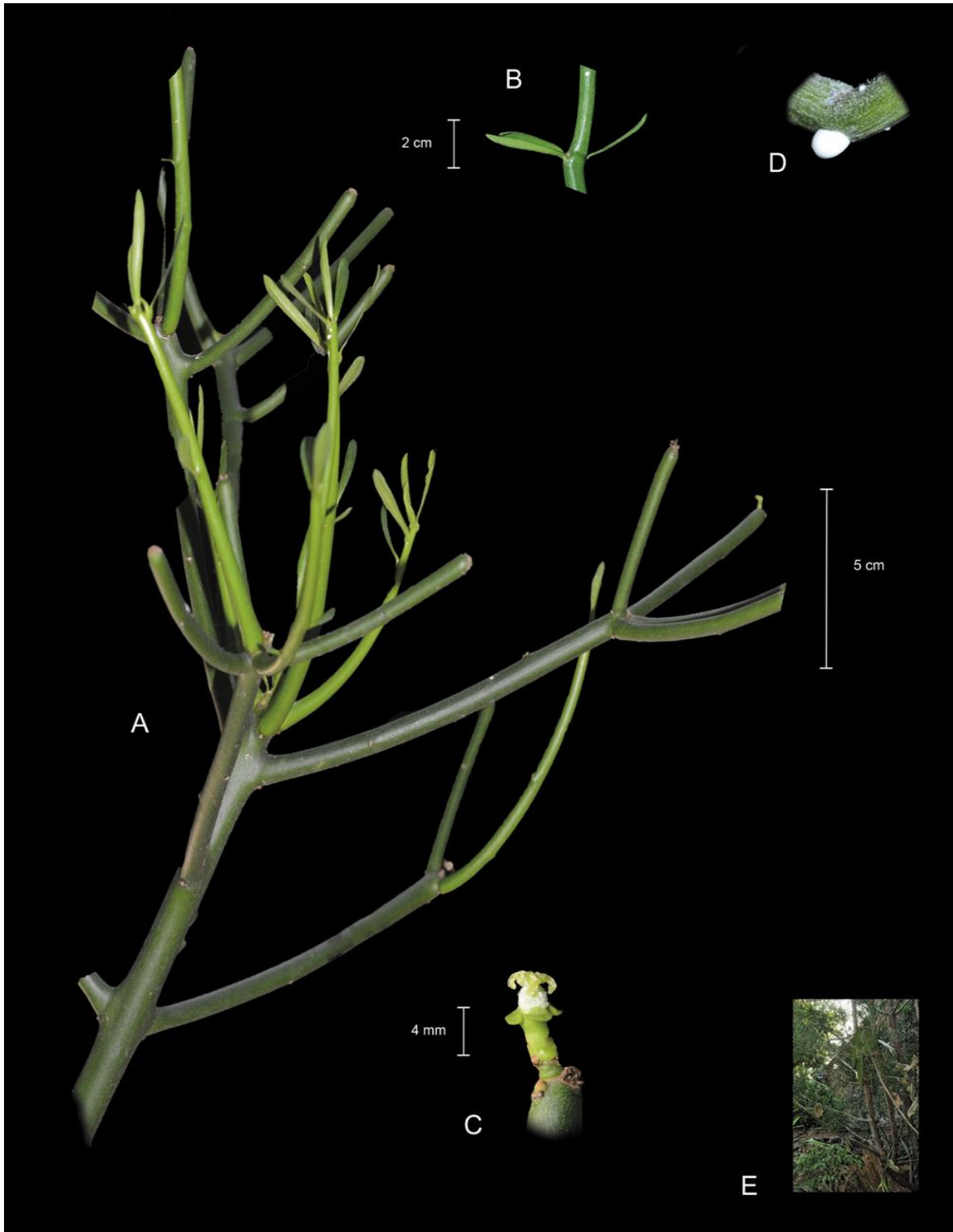


Figura 41. *Euphorbia tirucalli*. A. Rama principal-hojas. B. Hoja. C. Flor. D. Látex. E. Forma biológica.

## *Ricinus communis* L.

Higuerilla, Higuerillo

Arbusto, a veces árbol de hasta 4 m de altura, ramificándose desde la parte media del tronco, tallo que va de color verde, rojo a purpura. Hojas simples, alternas, peciolo de 13-35 cm de largo, limbo de 20-50 cm de largo y 33-72 cm de ancho, palmadas, de 5 a 11 lóbulos acuminados, margen aserrado, color verde, rojo o purpura oscura por el haz y verde, rojo o purpura claro por el envés, ambas superficies glabras, 4 glándulas en el peciolo, 2 en la base del peciolo y 2 en la unión de la lámina con el peciolo; Flores monoicas, agrupadas en una panícula terminal, las flores femeninas en la parte superior y las masculinas en la parte inferior de la inflorescencia; cáliz dialisépalo, de 3 a 5 sépalos, de 3 a 7 mm de largo, color verde; corola ausente, numerosos estambres (Más de 30). Fruto una capsula dehiscente, trilobular, hasta de 2.5 centímetros de diámetro, color que varía de verde-rojiza a verde. Semillas aplanadas, de forma oval, 3 por fruto.

**Fenología.** Florece de octubre a noviembre, fructifica de mayo a septiembre.

**Hábitat.** Introducida en México, hoy en día se ha extendido por todas las regiones tropicales, puede ser encontrada en terrenos baldíos, lugares alterados, así como asociado a terrenos de cultivos.

**Distribución.** Originaria de Etiopia, África. En México se encuentra en los estados de: Baja California, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta planta es apreciada principalmente por el aceite que se obtiene a través de ella (aceite de ricino), ya que tiene muchas aplicaciones que incluyen usos en medicina, cosméticos, tintas, jabones, desinfectantes, lubricantes, barnices y esmaltes.



Figura 42. *Ricinus communis*. A. Rama principal-hojas, flores y frutos. B. Hoja-envés. C. Glándulas del peciolo. D. Estipulas. E. Inflorescencia.



## Fabaceae

### *Acacia baileyana* F. Muell.

Acacia mimosa, Acacia morada

Árbol de 5-6 m de alto, de corteza lisa, gris cobriza. Ramas pubescentes, cenizas de color gris verdoso, hojas con 2-3 pares de pinnas de 0.8-2.3 cm de largo, 0.4-1 cm de ancho, gris verdosas, en algunos casos tornándose morado-rojizas, ligeramente pubescentes, folíolos 4-26 pares por pinna, de 4-8 mm de largo, 1,0-1,5 mm de ancho, muy juntos, con una glándula circular entre cada par de pinnas; peciolo de 0.3-0.5 cm de largo; raquis de 0.4-1.6 cm de largo. Inflorescencias en racimos de 4.2 a 12 cm de largo; pedúnculos glabros, azulados a grisáceos, de 3-6 mm de largo, con una bráctea triangular, pubescente en la base del pedúnculo, de 1-3 mm de largo; cabezuelas globosas de 0.3 a 0.7 cm de diámetro en la antesis, flores de color amarillo, cáliz campanulado, generalmente glabro, en ocasiones hispídulo; corola campanulada, 5-lobada, más del doble del tamaño del cáliz, glabra; estambres con anteras eglandulares; ovario glabro y sésil. Fruto una legumbre de 4-9.2 cm de largo, aplanada, glabra, dehiscente en ambas suturas, valvas cartáceas, pardo claro; cabe señalar que en muchos individuos de esta especie no se logran observar frutos, sino solamente flores. Semillas de 6.5- 7 mm de largo, 2.6-3 mm de ancho, subelípticas, pardo oscuras.

**Fenología.** Se encuentra floreciendo durante gran parte del año, es raro encontrarla con frutos.

**Hábitat.** En su hábitat natural, esta especie se puede encontrar de manera natural cerca de cuerpos de agua.

**Distribución.** Nativa de Oceanía, de la región perteneciente a Nueva Galés del Sur. En México se encuentra cultivada en los siguientes estados: Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Oaxaca y Puebla.

**Usos.** Especie apreciada de manera ornamental por sus flores y la coloración de sus hojas

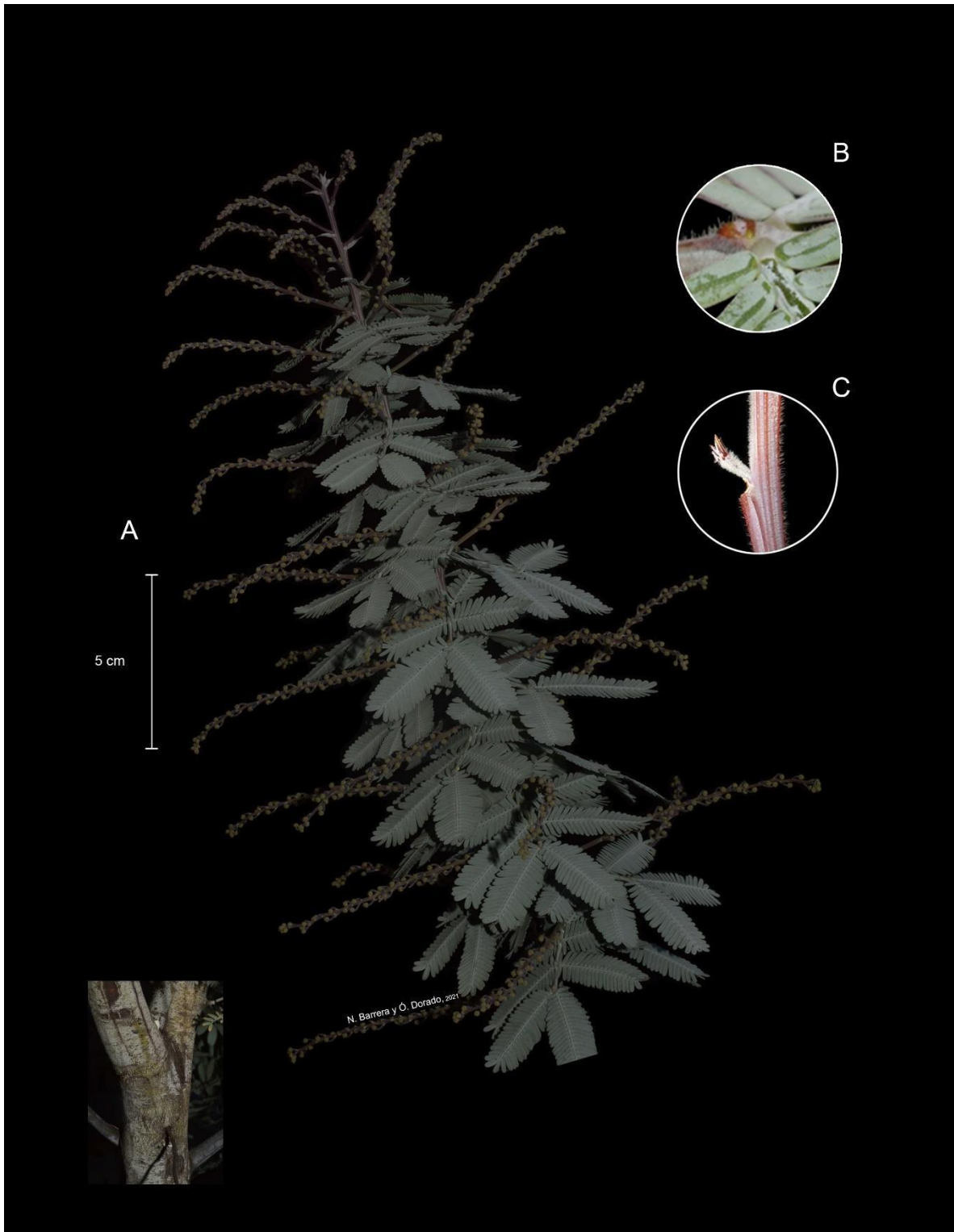


Figura 43. *Acacia baileyana*. A. Rama principal con hojas y botones; B. Glándulas; C. Estípulas.

## ***Acacia salicina*** Lindl.

Acacia hoja de sauce

Árbol de 4 m de alto. Hojas reducidas a filodios, glabros, de 5-12 cm de largo y de 4-8 cm de ancho, oblanceolados, la base acuminada, el ápice ligeramente mucronado, venación pinnada. Racimos de capítulos axilares de 2-3 cm de largo; pedúnculos glabros, de 4 mm de largo, con una bráctea triangular en la base del pedúnculo, glabra; capítulos de 0.6 cm de diámetro en la antesis; cáliz por lo general hispíduloso, solo en los lobuloso, 5-lobulado; corola glabra, el doble o más del doble del tamaño del cáliz; estambres glandulares; ovario glabro y sésil. Fruto una legumbre pardo-amarillenta, plana, recta, las valvas cartáceas, ligeramente sinuadas en los márgenes.

**Fenología.** Florece de noviembre a marzo y fructifica de diciembre a abril.

**Hábitat.** Crece de manera natural en zonas costeras, dentro de dunas de arena, suelos de piedra caliza y de origen volcánico.

**Distribución.** Nativa de Australia. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Estado de México, Morelos y Oaxaca.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental.

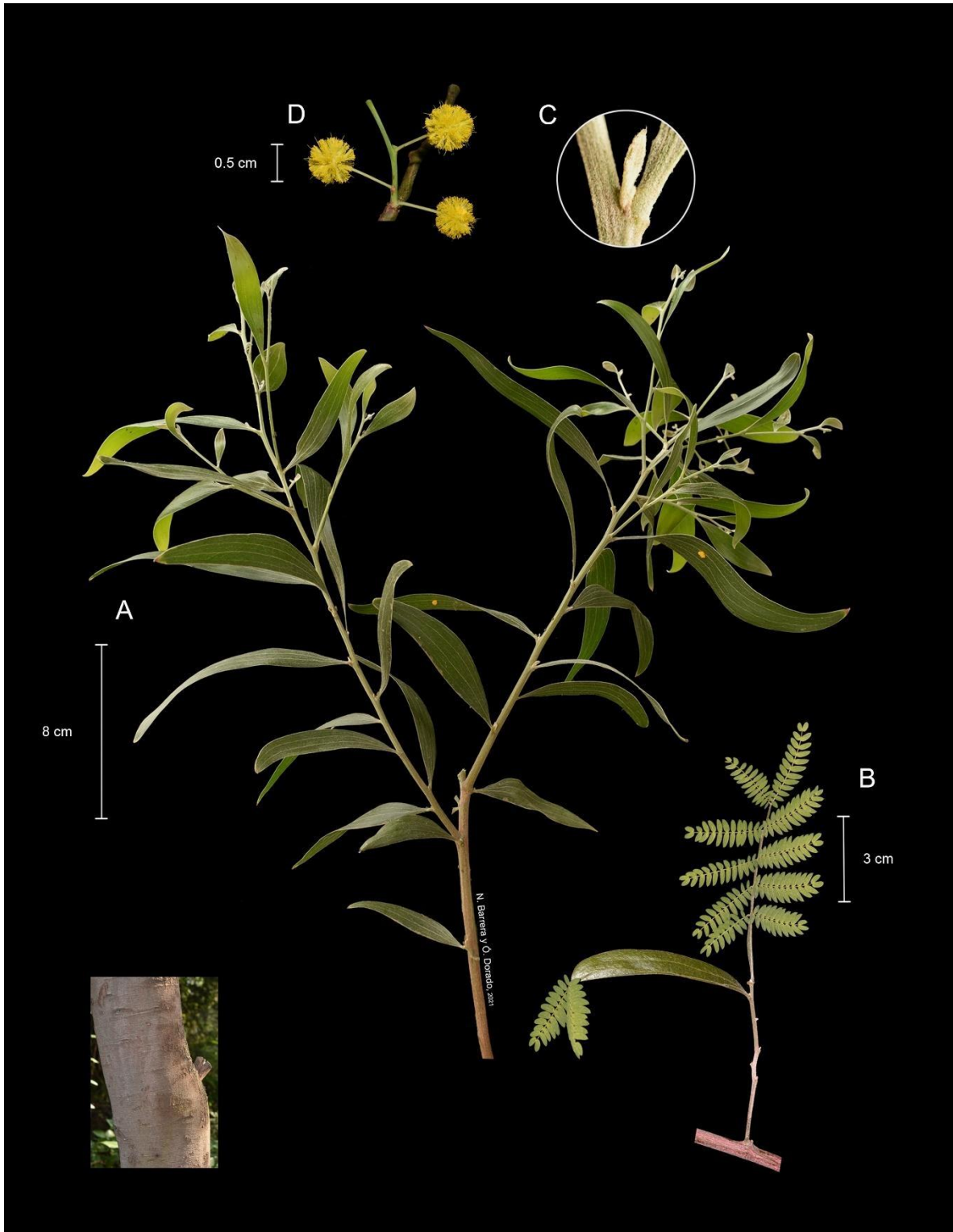


Figura 44. *Acacia salicina*. A. Rama principal-hojas e inflorescencia. B. Hoja-foliolos. C. Estípula. D. Inflorescencia.

## *Acrocarpus fraxinifolius* Arn.

Cedro rosado, Lazcar

Árbol de hasta 20 metros de alto, ramificándose en la parte alta del tronco, corteza color grisáceo, lisa, con numerosas lenticelas de color café. Hojas compuestas, paripinnadas, con 3-7 pares de folíolos; folíolos de 4-12 cm de longitud y 2-6 cm de ancho, ápice agudo o acuminado, oblongos, margen entero u ondulado, ápice acuminado, base oblicua o cuneada, de color verde brillante, ligeramente coriáceas. Inflorescencias espiciformes, de hasta 30 cm de largo. Flores de color verde-rojizas; cáliz pubescente, pentámero, con los sépalos ovados, de color verde brillante; corola pentámera, con los pétalos de color verde hacia el ápice y rojizos hacia la base, lanceolados, de hasta 1 cm de largo. Androceo con 5 estambres, de hasta 2 cm de largo, rojizos o amarillentos. Gineceo con ovario estipitado, estilo corto. Fruto una vaina aplanada de 8-15 cm de largo, 1-2 cm de ancho, dehiscentes, de color café brillante cuando maduro. Semillas 5-10 por fruto, ovadas de 0.5 cm de largo, de color café.

**Fenología.** Florece y fructifica durante todo el año, especialmente de marzo a octubre.

**Hábitat.** En su hábitat natural crece dentro de los bosques tropicales con humedad elevada.

**Distribución.** Es originaria de Asia, desde el subcontinente indio hasta China. En México se encuentra en los estados de: Chiapas, Morelos, Oaxaca y Tabasco.

**Usos.** Especie utilizada como ornamental, también ha sido reportada como maderable.

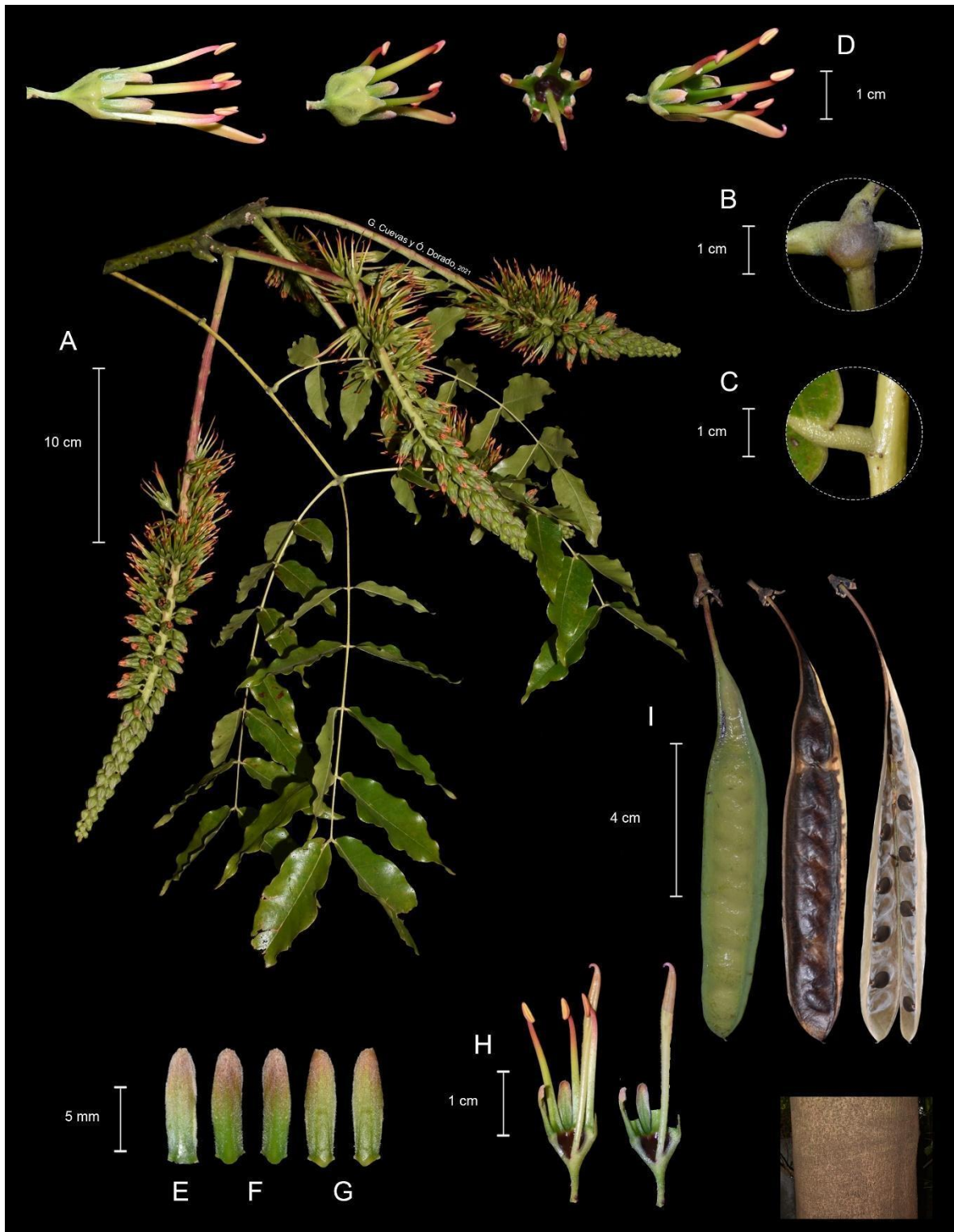


Figura 45. *Acrocarpus fraxinifolius*. A. Rama-hojas e inflorescencias. B. Pulvínulo. C. Estípulas. D. Disposición de estambres. E. F y G. Pétalos. H. Androceo y gineceo. I. Frutos.

## *Albizia lebbek* (L.) Benth.

### Acacia blanca

Árbol de hasta 8 m de alto, ramas tomentulosas, hirtulas o glabrescentes, comúnmente con numerosas lenticelas castaño-doradas. Pecíolos con una glándula elíptica u oblonga, comúnmente situada cerca del pulvínulo; raquis 2.5-4.5 cm de largo, tomentuloso, hirtulo o glabrescente, con 1(2) glándula elíptica a circular, comúnmente situada entre el primer y/o último par de pinnas; foliolos con la base oblicua, estrigosos, hirtulos o glabrescentes, ápice redondeado -algunas veces ligeramente emarginado y mucronado, nervadura reticulada conspicua en ambas superficies, vena principal no central. Flores agrupadas en umbelas axilares, raramente terminales, solitarias o en grupos de 2-3; bractéola hasta de 2 mm de largo, oblanceolada, hirtula a tomentosas; pedicelo hasta de 2.5 mm de largo; cáliz hirtulo-tomentuloso, blanco-amarillento; corola 7-9.5 mm de largo, hirtula a glabrescente, verde-amarillenta; estambres blancos, comúnmente verdosos hacia el ápice; ovario linear-oblongo, verdoso, con el estilo mucho más largo que los estambres. Fruto es una legumbre de hasta 28 cm de largo, sésil, base aguda. Semillas comúnmente resaltadas.

**Fenología.** Florece de abril a mayo; fructifica prácticamente en todo el año, es observar a los frutos del año anterior adheridos al árbol.

**Hábitat.** Puede crecer a la orilla de los ríos y del mar. Muchos de sus hábitats nativos están caracterizados por climas extremosos, calientes, secos, fríos.

**Distribución.** Introducida en México, originaria de Asia, su distribución natural se reconoce para el este de Paquistán, la India, Sri Lanka, Bangladesh y Myanmar. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta planta es apreciada como ornamental por sus flores, con estambres blancos muy largos y vistosos.

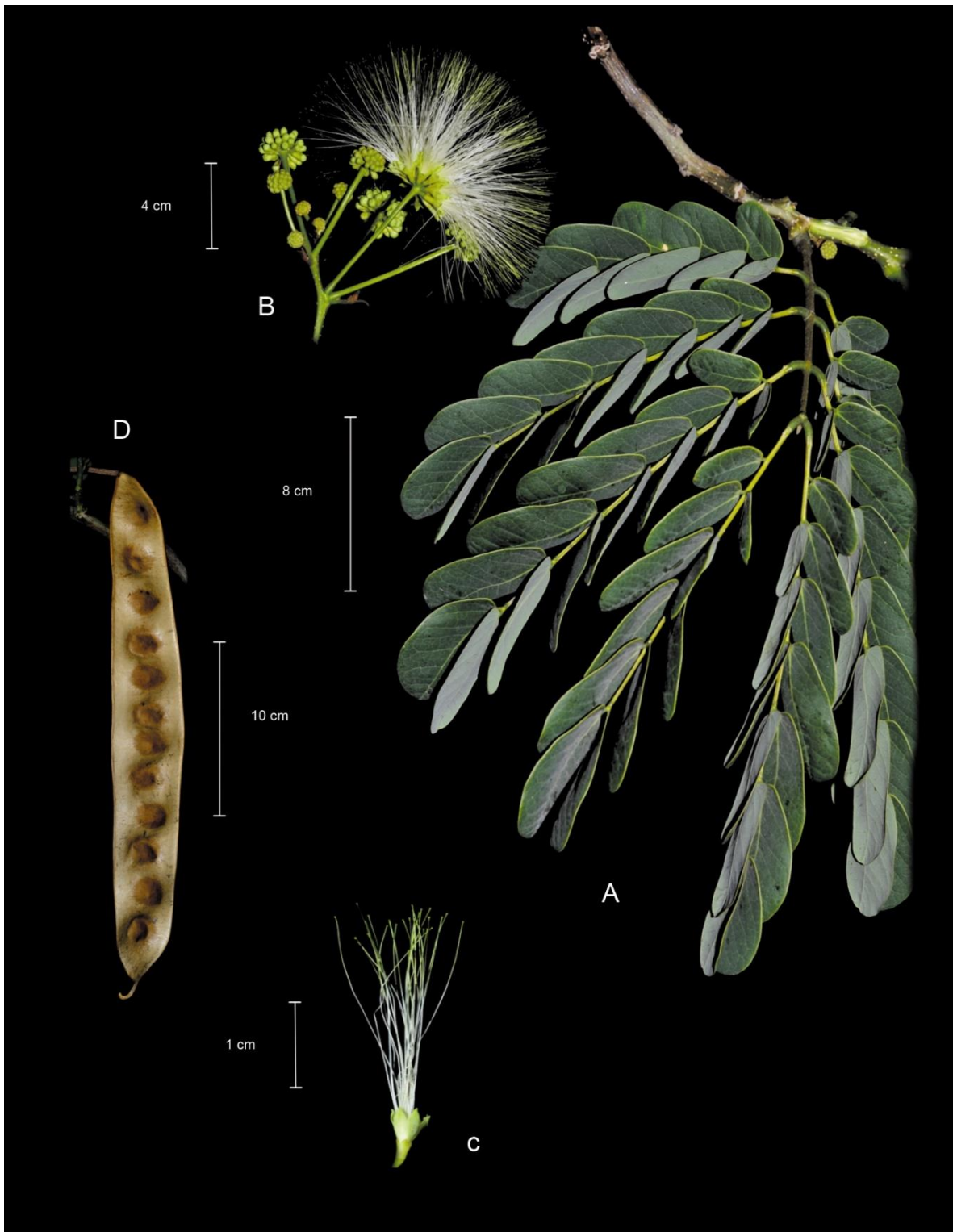


Figura 46. *Albizia lebecke lactea*. Rama con hojas. B. Inflorescencia. C. Flor. D. Fruto.



## *Bauhinia galpinii* N. E. Br.

Árbol de orquídeas, Bauhinia roja

Arbusto o árbol pequeño de 2-4 m de alto; corteza lisa o ligeramente agrietada, color grisáceo, con lenticelas, más evidentes en los tallos lisos. Hojas 5-7 cm de longitud y 6-9 cm de ancho, ápice partido formando dos lóbulos, 3-5 nervaduras paralelas, puberulentas, delgadas, más evidentes en el envés, de base truncada a cordada, obtusa en los lóbulos, glaucas. Inflorescencias en racimos cortos, 2-4 flores; flores axilares, vistosas, fragantes, zigomorfas; cáliz 5-lobulado, gamosépalo, con una bráctea espatácea que rodea a la flor, alrededor de 4 cm de largo; pétalos grandes, obovados, con el ápice del lóbulo redondeado y ondulado en el margen, color naranja-rojizo o color ladrillo; estambres 3; estigma ligeramente más corto que los estambres. Fruto una vaina aplanada de 10-13 cm de largo, de alrededor de 2 cm de ancho, verde cuando inmadura, café oscuro cuando madura, dehiscentes. Semillas suborbiculares de color café claro, de 1 cm de ancho.

**Fenología.** La floración está presente de marzo a mayo, aunque casi todo el año tiene alguna flor; fructifica de abril a junio.

**Hábitat.** En su hábitat natural se distribuye en los márgenes de bosques, en sistemas riparios y declives rocosos.

**Distribución.** Es originaria de África, se distribuye de manera natural en Mozambique, Sudáfrica, Zambia y Zimbabwe. En México se observa cultivada en el estado de Morelos.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por sus grandes y vistosas flores de color anaranjado o rojo ladrillo, se ha reportado que en su lugar de origen se utilizan sus ramas para elaborar canastas.

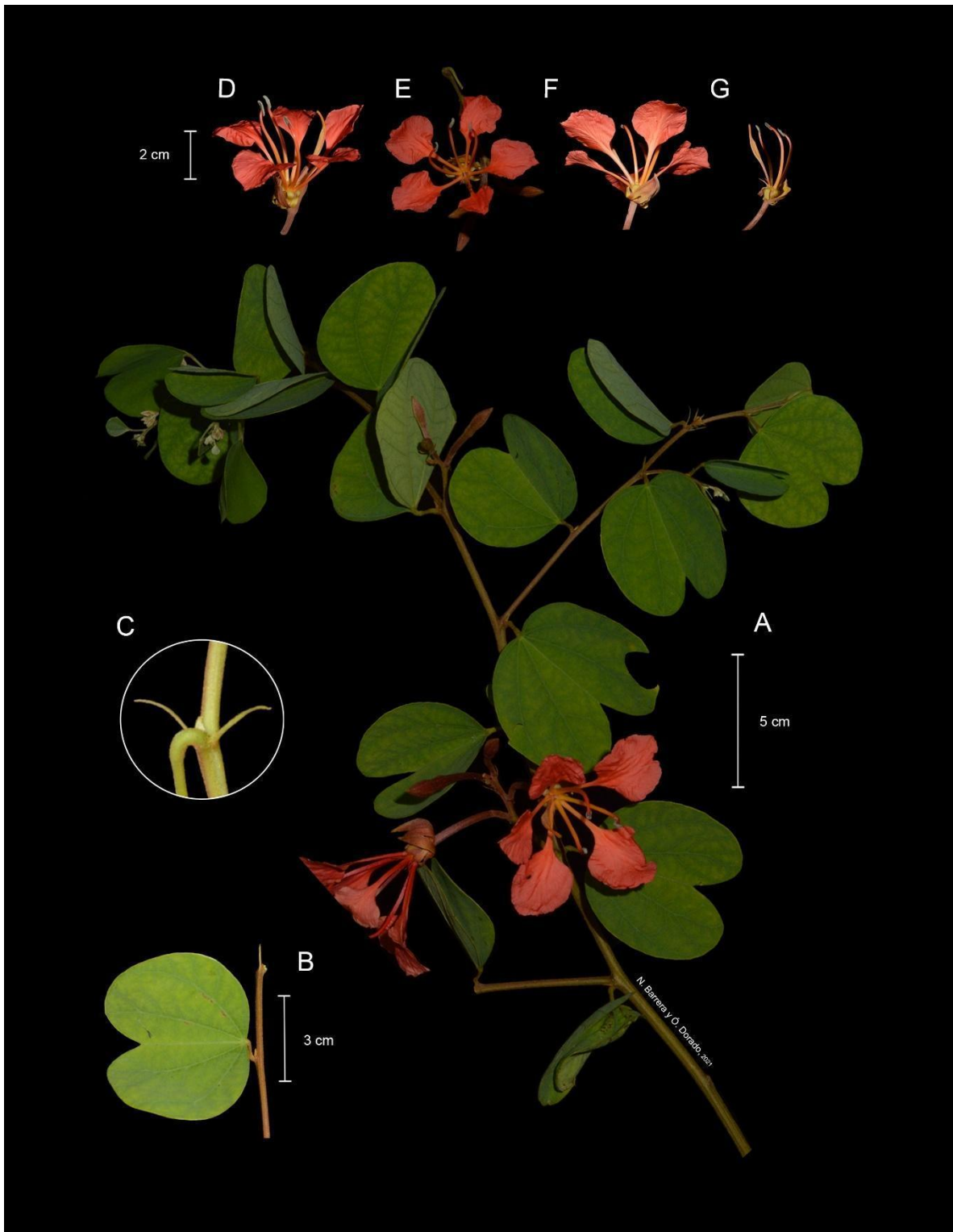


Figura 47. *Bauhinia galpinii*. A. Rama principal-hojas y flores. B. Hoja. C. Estípulas. D.E.F y G. Flores en diferentes ángulos.

## *Bauhinia monandra* Kurz

Orquídea de árbol

Árbol o arbusto de hasta 7 m de alto. Ramas y tallo con la corteza café-grisácea, lisa, lenticelada, glabra; estípulas triangulares. Hojas de entre 7-12 cm de longitud y 9-14 cm de ancho, elíptica o anchamente ovadas, ápice partido, formando dos lóbulos, 11-13 nervaduras paralelas, puberulentas, cartáceas, de base truncada a cordada, obtusa en los lóbulos. Inflorescencias en racimos cortos axilares o terminales; brácteas caducas; pedicelo de hasta 6 mm de largo, de 1-5 flores. Flores llamativas; cáliz con los sépalos fusionados, de hasta 2.5 cm de largo; corola con 5 pétalos, 3-6 cm de largo, 1.5-2.5 cm de ancho, unguiculados, obovados, de color rosa-blancuecino los laterales, con puntos rojos, el pétalo central rojizo al centro y amarillento a los bordes. Androceo con 1 estambre fértil de hasta 3 cm de largo, estaminodios connados en la base, ovario estriguloso. Gineceo casi tan largo como el androceo, pubescente. Fruto una vaina aplanada de 15-20 cm de largo, 2-2.5 cm de ancho, dehiscente, glabro, de color verde cuando inmaduro, leñoso y de color café cuando maduro. Semillas de hasta 1 cm de largo y 0.8 mm de ancho, elípticas, de color café.

**Fenología.** Su floración está presente de mayo a octubre; fructifica de septiembre a octubre.

**Hábitat.** En su hábitat natural se puede encontrar en una amplia gama de regiones, desde zonas húmedas, hasta zonas bastante soleadas y/o secas.

**Distribución.** Es originaria de África, se distribuye de manera natural en Madagascar. En México se observa en Chiapas, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por sus grandes y vistosas flores, además de ser un árbol de rápido crecimiento.

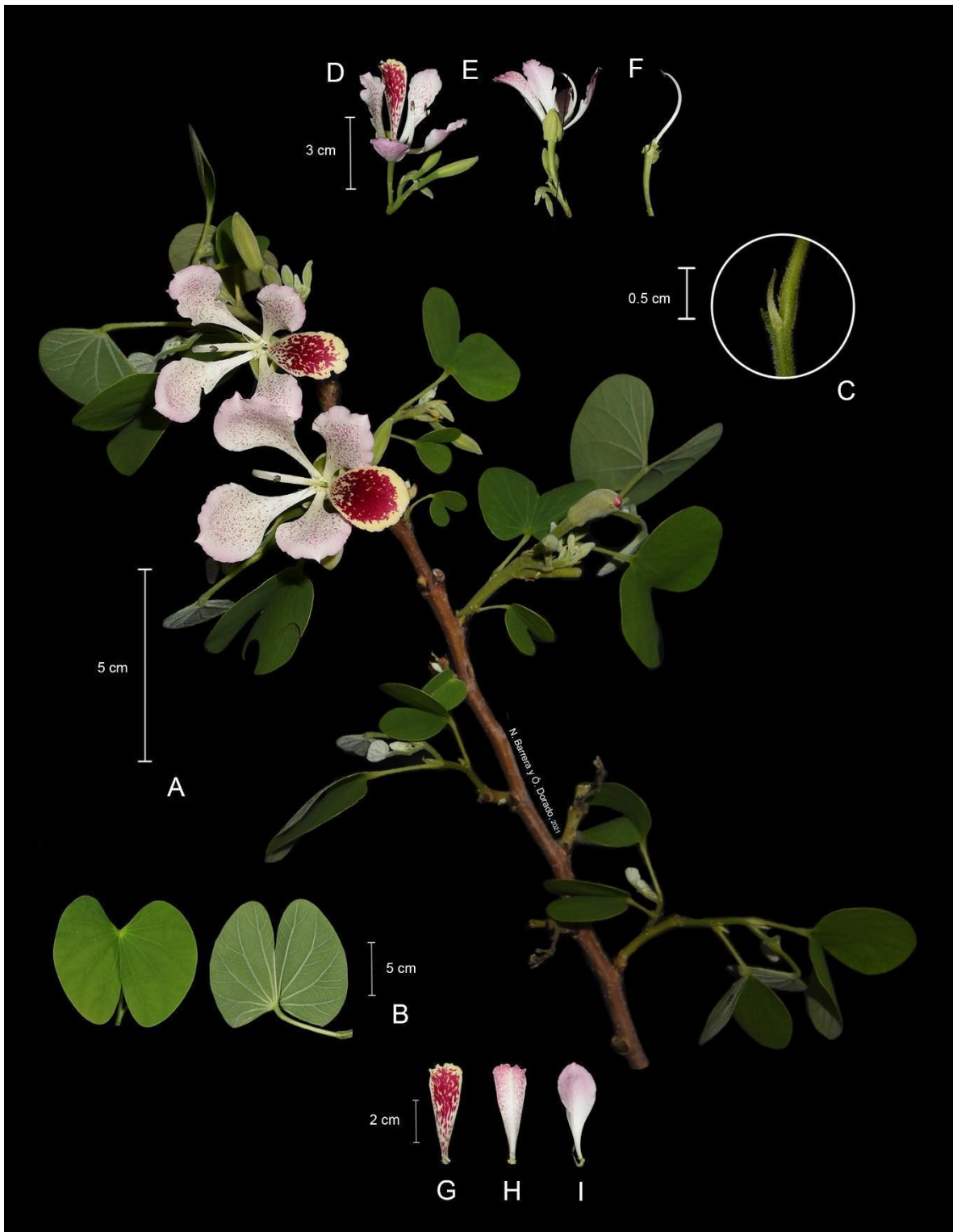


Figura 48. *Bauhinia monandra*. A. Rama principal-hojas y flores. B. Haz y envés de la hoja. C. Estípulas. D. E y F. Flores. G.H.I. Pétalos.

## ***Bauhinia tomentosa* L.**

Flor de azufre, Gorro de Napoleón

Arbusto o árbol pequeño de hasta 4-5 m de alto; corteza lisa, color café-grisáceo, ramas glabras o las más jóvenes ligeramente pubescentes. Hojas 4-8 cm de longitud y 5-10 cm de ancho, ápice partido formando dos lóbulos, 7-9 nervaduras paralelas, con pubescencia y textura correosa, más gruesas las del centro de la hoja, de base cordada, obtuso en los lóbulos, haz glabro, envés tomentoso. Inflorescencias en racimos cortos laterales, 1-3 flores; flores vistosas, acampanadas, zigomorfas, de color amarillo con el centro oscuro; cáliz en yema, de hasta 3 cm de largo; pétalos grandes, de hasta 6 cm de largo, suborbiculares a obovadas, con o sin uña, de color amarillo o con una mácula de color rojo oscuro en la base del pétalo; estambres fértiles 10, desiguales, de 2 cm de largo; ovario tomentoso. Fruto una vaina aplanada de 7-15 cm de largo, alrededor de 1.2-2 cm de ancho, glabras, dehiscente. Semillas suborbiculares de color café claro.

**Fenología.** La floración está presente de marzo a mayo, aunque casi todo el año tiene alguna flor; fructifica de abril a junio.

**Hábitat.** Se encuentra de manera natural en climas tropicales y subtropicales.

**Distribución.** Es originaria de África, se distribuye de manera natural en Madagascar. En México solamente se ha reportado para el estado de Morelos.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por sus grandes y vistosas flores, además de ser un árbol de rápido crecimiento.

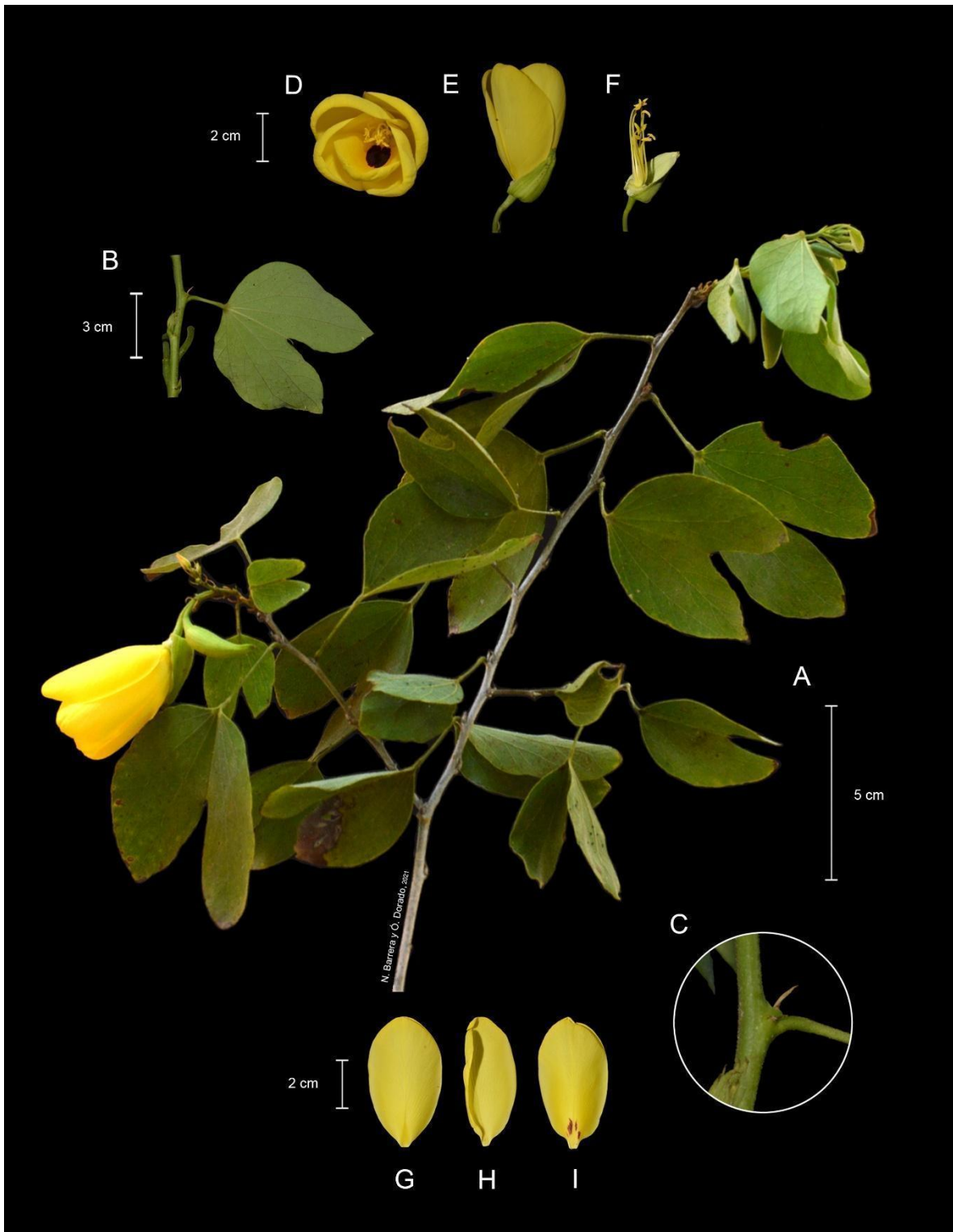


Figura 49. *Bauhinia tomentosa*. A. Rama principal-hojas y flor. B. Envés de la hoja. C. Estípula. D-E. Flor. F. Estambres. G, H e I. Pétalos en distintos ángulos.

## *Bauhinia variegata* L.

Árbol de orquídea, Orquídea de árbol

Árbol mediano de hasta 8 m de alto; corteza lisa, color grisáceo. Hojas 5-12 cm de longitud y 5-12 cm de ancho, ápice partido-formando dos lóbulos, 11-13 nervaduras paralelas, puberulentas, algo gruesas, de base truncada a cordada, obtuso en los lóbulos. Inflorescencias en racimos cortos, 1-4 flores; flores axilares, vistosas, fragantes, zigomorfas; cáliz espatáceo, alrededor de 2.5 cm de largo; pétalos grandes, obovados, algunas veces apiculados, color blanco a morado pálido o púrpura, el pétalo más interno distinto a los demás, llamativo, con manchas púrpuras; pétalos; estambres fértiles 5-6; estigma ligeramente más corto que los estambres. Fruto una vaina aplanada de 16-20 cm de largo, de alrededor de 2.5 cm de ancho, elásticamente dehiscente. Semillas suborbiculares de color café claro.

**Fenología.** La floración está presente de marzo a mayo, aunque casi todo el año tiene alguna flor; fructifica de abril a junio.

**Hábitat.** Originaria de Asia, es una planta de climas tropicales y subtropicales.

**Distribución.** Se distribuye de manera natural en la India, China, Nepal, Tailandia, entre otros países; introducida en América donde presenta una amplia distribución. En México se observa cultivado en diversas ciudades de estados como: Ciudad de México, Colima, Chihuahua, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por sus grandes y vistosas flores de color blanco a morado pálido o púrpura.



Figura 50. *Bambina variegata*. Rama con hojas y flores. B. Botón. C. Flores. D-H. Pétalos, Gineceo y Androceo. I. Fruto. J. tronco.



## *Brownea grandiceps* Jacq.

Rosa de montaña

Árbol de 5 m de alto, de copa ancha. Hojas compuestas, paripinnadas, de 15-30 cm de largo, de 5-15 pares de folíolos, de hasta 18 cm de largo y 6 cm de ancho, oblongos, u oblongo-lanceolados, ápice acuminado, base obtusa a redondeada, de color verde-opaco, más pálidas en el envés, ocasionalmente verde-amarillentas. Inflorescencias grandes, capituliformes, caulinares, axilares o subterminales; brácteas anchamente ovadas a lineares, tomentosas externamente; bractéolas connadas bilobuladas. Flores de color rojo anaranjado-escarlata a anaranjado-rojizo, muy vistosas, de hasta 20 cm de diámetro; sépalos 4, libres y desiguales, oblongos a lineares; pétalos 5, de ovados a obovado-espátulados, ápice emarginado, glabros; estambres unidos en la base, formando un tubo estaminal, exertos; filamentos amarillos. Fruto una legumbre, tomentosa, dehiscente en 2 valvas; semillas de oblongas a elípticas.

**Fenología.** Florece de enero a abril y fructifica de febrero a junio.

**Hábitat.** Crece de manera natural en Sotobosques y Selva tropical húmeda.

**Distribución.** Nativa de los trópicos de Sudamérica. Es probable que esta especie se poco distribuida en México, hasta el momento solo se ha reportado en Morelos.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental.



Figura 51. *Brownea grandiceps*. A. Rama con hojas. B. Disposición de los folíolos. C. Botón floral. D. Inflorescencia. E, F y G. Flor con los pétalos cerrados y abiertos. H. Estambres. I. Ovario.

## *Calliandra haematocephala* Hassk

### Cabello de Ángel

Arbusto o árbol, de hasta 4 metros de alto, ramas cilíndricas, velutinas a tomentosas, puberulentas, con lenticelas. Estipulas 0.5-0.9 cm de largo, lanceoladas a triangulares, puberulentas, persistentes, coriáceas, peciolo de hasta 2.3 cm de largo, acanalado. Hojas compuestas, de hasta 9 cm de largo, de 5-7 pares de folíolos, de 1-4 cm de largo y de 0.5-2 cm de ancho, elípticos u oblanceolados, base oblicua, ápice agudo o mucronado. Inflorescencias en capítulos axilares, globosos, de hasta 8.5 cm de diámetro; flores sésiles o pediceladas, de 30-40 por capítulo; cáliz 5-lobulado, verde-amarillento, glabro; corola 5-lobulada, amarillo-rojiza; estambres numerosos, más de 30, anteras color rojizo-purpúreas; ovario sésil, puberulento. Fruto una legumbre, de hasta 6.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, base atenuada, linear-lanceolado, leñoso. Semillas 2-3 por fruto, de hasta 0.6 cm de largo, oblicuas, lustrosas.

**Fenología.** Florece enero a abril, fructifica de enero a mayo.

**Hábitat.** Crece de manera natural en Pastizales Arbustivos Abiertos secos y húmedos y en la Sabana Boscosa.

**Distribución.** Nativa de Bolivia. Especie ampliamente cultivada en América. En México se ha reportado para Estado de México, Jalisco, Guerrero, Morelos y Veracruz.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, es una de las especies de leguminosas más apreciadas en el estado de Morelos.

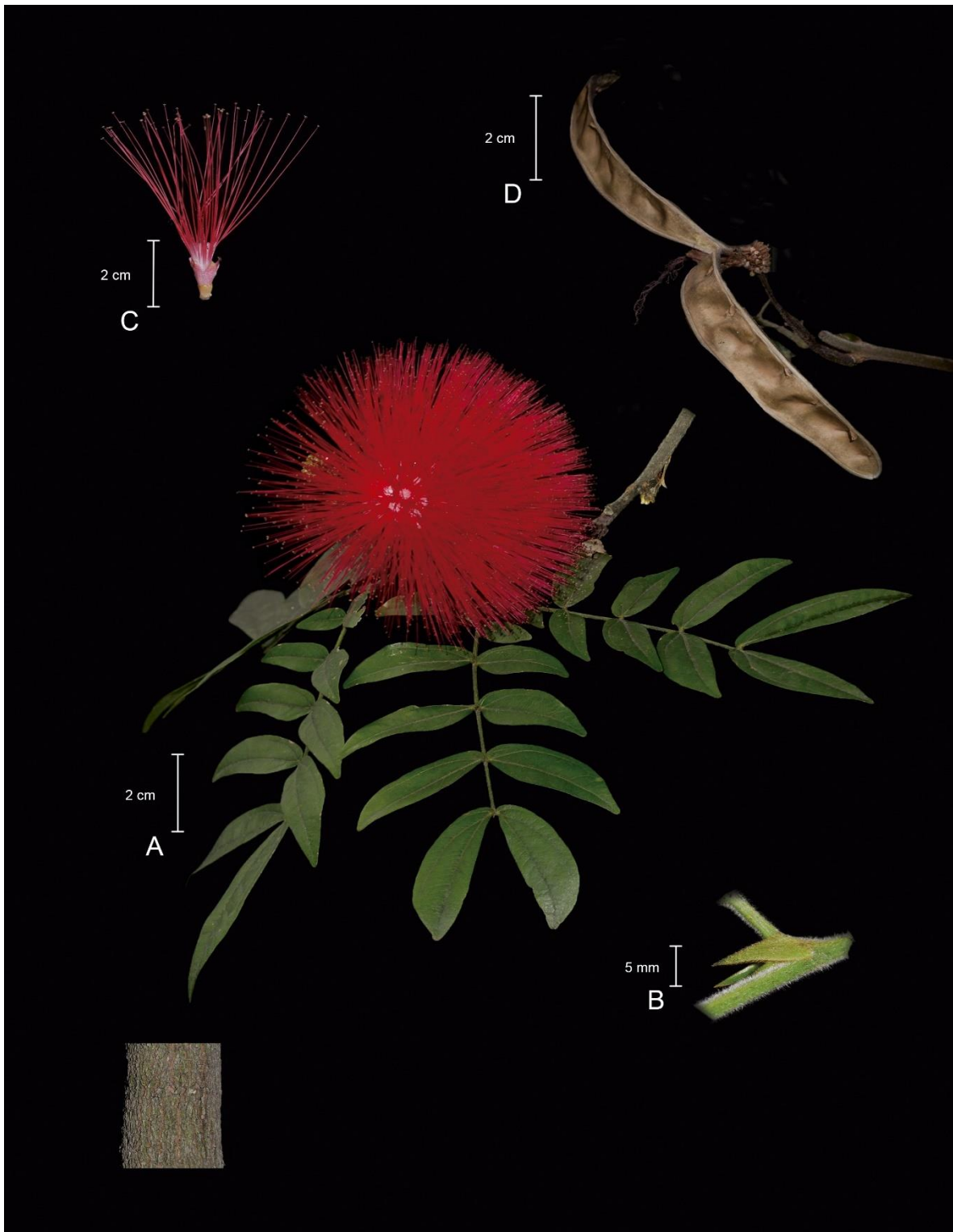


Figura 52. *Calliandra haematocephala*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Estípulas. C. Inflorescencia. D. Fruto abierto.

## *Cassia fistula* L.

Lluvia de oro, Caña fistula

Árbol hasta 6 m de alto, corteza grisácea a verdosa, lisa; follaje generalmente caduco. Hojas compuestas, grandes, de más de 5 cm de longitud, pinnadas, 4-8 pares de folíolos, ovados-elípticos a lanceolados, de 5-12 cm de longitud y 3-8 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base obtusa a redondeada, de margen entero y color verde intenso en el haz y verde grisáceo en el envés, glabras. Inflorescencias en panículas grandes hasta 50 cm de longitud, péndulas, flores grandes, amarillas y muy atractivas, de 2.5-5 cm de diámetro dispuestas en racimos de hasta 30 cm de longitud de color amarillo llamativo; 10 estambres. Fruto una vaina cilíndrica de color negro de hasta 60 cm de largo. Legumbre cilíndrica de 30-60 cm de longitud, negruzca en la madurez, con semillas envueltas en una pulpa de sabor dulce.

**Fenología.** Florece de abril a julio; fructifica de junio a septiembre.

**Hábitat.** Planta introducida en México, crece de manera natural en las zonas tropicales del sur de Asia.

**Distribución.** Árbol nativo del sur de Asia, actualmente es cultivada en varias zonas tropicales del mundo. En México se ha reportado en Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** El árbol se utiliza como ornamental; las hojas y frutos se utilizan como medicinal. Su nombre común, "Lluvia de oro", es debido a la gran cantidad de inflorescencias grandes y colgantes con grandes flores amarillas que exhibe en época de floración. Este es sin duda uno de los árboles ornamentales más atractivos que se observan en la ciudad.



Figura 53. *Cassia fistula*. A. Rama con hojas y flores. B-D. Flores. E. Fruto. F. Tronco.

## *Cassia leptophylla* Vogel.

### Medallón de oro

Árbol 15-18 m alto. Ramas jóvenes pilosulas, en ocasiones con tricomas glandulosos. Hojas 13-28 cm largo; estípulas caducas antes de la antesis; peciolo incluyendo pulvínulos 2.2-3.6 cm largo; folíolos (8) 9-16 pares, oblicuamente-lanceolados o elíptico-ovados, 3.5-6.5 cm largo, 1.2-2.4 cm ancho, ápice acuminado o apiculado, base inequilateralmente cuneada o sobre el lado distal redondeada-subcordada, margen plano. Inflorescencias con 30-50 flores, pedúnculos 10-20 cm largo; brácteas 7-16 mm largo, 1.5-2 mm ancho, deflexas; pedicelos 6.5-9 cm largo. Flores con sépalos 8.5-10.5 mm largo, obovado-suborbiculares; pétalos 3.3-4 cm largo, 1.8-2.5 cm ancho, ovado-suborbiculares a oblongo-obovados, puberulentos. Androceo con 7 estambres fértiles, 3 abaxiales, 4 centrales y 3 estaminodios (estériles); 3 filamentos abaxiales, 2.9-4.6 cm largo, 7 filamentos 0.7-1.4 cm largo, anteras abaxiales, 3.6-4.5 mm largo, 2.2-2.6 mm ancho, obovoides, los centrales 4-5 mm largo, 1.3-1.7 mm ancho, oblanceolados, estaminodios 1.5-1.9 mm largo, 0.7-0.9 mm ancho. Gineceo con ovario pilosuloso, estilo 3-3.5 mm largo, glabro. Fruto 40-70 cm largo, 2-2.5 cm ancho, con dos suturas paralelas, prominentes. Semillas 8-10 mm largo, 6.5-8.5 mm ancho, obovadas, con testa parda.

**Fenología.** Florece y fructifica durante varias épocas del año; podemos encontrar flores durante el verano y frutos al final del año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en selvas semicaducifolias de Brasil.

**Distribución.** Esta especie es originaria de Sudamérica, se distribuye de manera natural en Brasil. En México se observa en Morelos.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo llamativo de sus flores e inflorescencias.

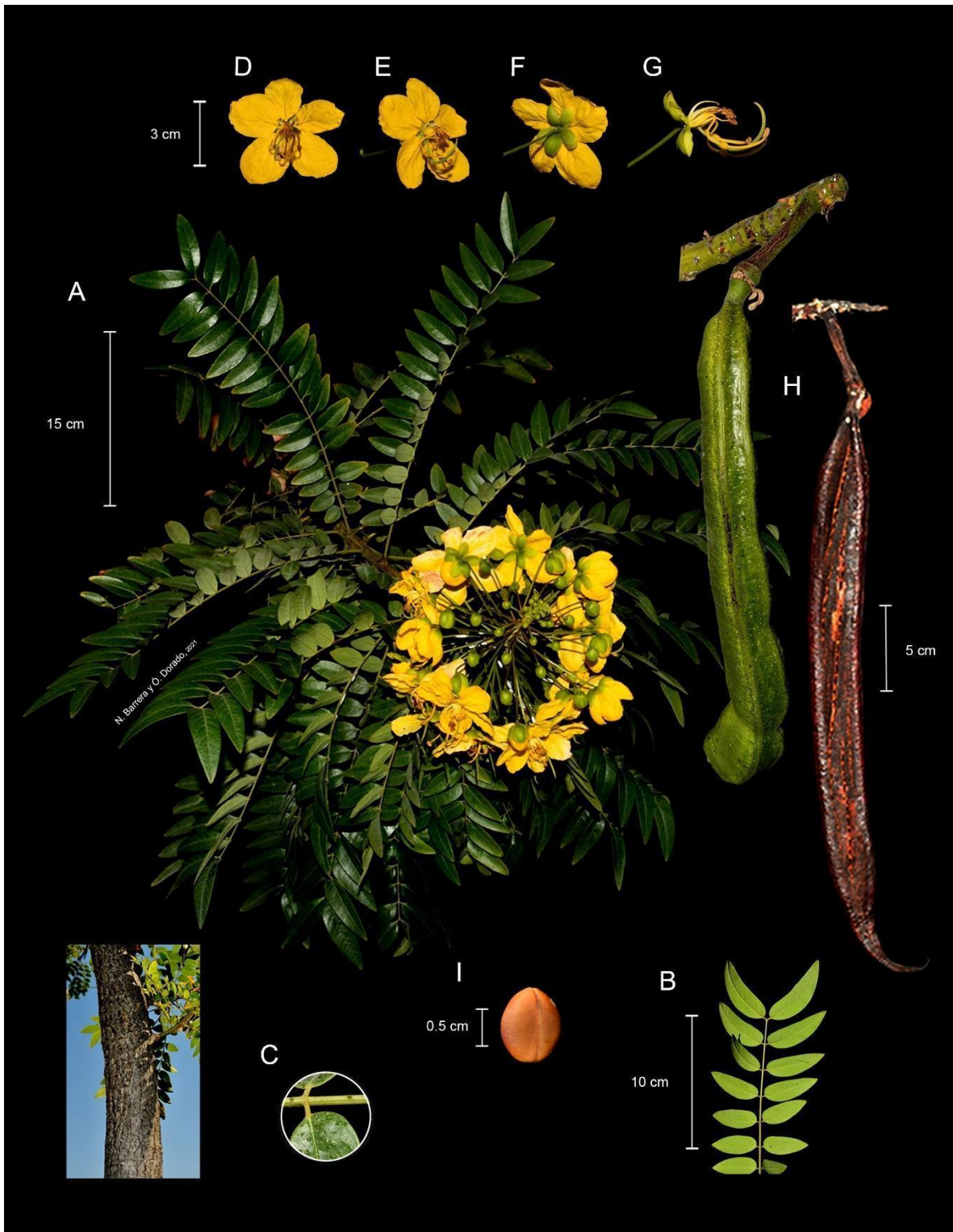


Figura 54. *Cassia leptophylla*. A. Rama principal-hojas e inflorescencia. B. Hoja-folíolo. C. Glándulas. D. E. F y G. Flores en distintos ángulos. H. Frutos. I. Semilla.



## *Cassia roxburghii* DC.

Carao, Caña fistula

Árboles semicaducifolios 15-20 m de alto. Ramas jóvenes puberulentas a densamente pilosulas. Hojas 20-35 cm de largo; estípulas 18 mm de largo, foliáceas, bilobadas, reniformes, caducas; pecíolo 1-1.8 cm de largo; folíolos 8-17 pares, ovados u oblongos a obovados, 2-4 cm de largo, 1.5-3.2 cm de ancho, ápice obtuso a retuso, base redonda a obtusa. Inflorescencias cortas, supra-axilares, 10 a muchas flores, 3-12 cm de largo; brácteas ampliamente ovadas a lanceolada-atenuadas, 2.5-5 mm de largo; pedicelo 10-19 mm de largo; bractéolas caducas. Flores con los sépalos ovados, oblongo-obovados de 4-10 mm de largo, puberulentos; corola con los pétalos ampliamente obovados a oblongo-elípticos, 10-14 mm de largo, 8-16 mm de ancho, rosas o anaranjados: androceo con 7 estambres y 3 estaminodios; filamentos dilatados cerca de la mitad en un nódulo globoso o elipsoide, anteras glabras: gineceo con el ovario estriguloso, pilosuloso a glabrescente, estilo ligeramente dilatado y abruptamente uncinado en el ápice. Legumbre péndula, indehiscente, linear-oblonga, 40-60 cm de largo, 1.4-1.8 cm de ancho, las suturas no carinadas, gruesas no prominentes, las valvas pardo-oscuro a negras al madurar, glabras. Semillas ovoides, 6.5-8 mm de largo, la testa lisa, pálida, parda.

La descripción de esta especie fue basada (con algunas modificaciones) en Flores *et al.*, (en preparación).

**Fenología.** Florece y fructifica de febrero a mayo, los frutos maduros permanecen durante un largo tiempo.

**Hábitat.** Crece de manera natural a altitudes de 1200 m.

**Distribución.** Árboles nativos de la península de la India y Sri Lanka. En México se ha reportado únicamente en Morelos.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental.



Figura 55. *Cassia roxburghii*. A. Rama con hojas. B. Detalle de foliolo. C. inflorescencia. D. Flor con vista frontal. E. Frutos.

## *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.

Tabachín, Framboyán

Árbol de hasta 8 m de alto; copa ancha y horizontalmente extendida; corteza parda a amarillenta, lenticelas en las ramas. Hojas compuestas, bipinnadas, alternas, pecioladas; 3-14 pares de pinnas; foliolos de 20-30 pares por pinna, oblongos, pequeños -menos de 1 cm de longitud, verde oscuro en el haz y más claro en el envés. Flores zigomorfas, agrupadas en racimos terminales o axilares, largamente pediceladas; cáliz dialisépalo compuesto de 5 sépalos, ferrugíneo-tomentoso por fuera y rojizo por dentro; corola dialipétala grande, cada flor mide 10-12 cm de diámetro, compuesta de 5 pétalos rojos o anaranjados muy vistosos, de tamaño desigual; pétalos anaranjados-rojizos casi escarlata blancuzcos por dentro con manchas rojas, el pétalo superior tiene vetas amarillas y blancas. aunque también otros árboles suelen ser con flores de color amarillo; estambres 10, largos, delgados, de color rojo; ovario súpero. Fruto legumbre coriácea aplanada, de color castaño en la madurez, de hasta de 50 cm de longitud, 5-7 cm de ancho, Los frutos permanecen colgando en el árbol durante todo un año. Semillas alargadas, jaspeadas, duras.

**Fenología.** Florece de abril a junio; presenta frutos todo el año (permanecen colgados en el árbol durante algún tiempo).

**Hábitat.** Planta introducida en México.

**Distribución.** Es un árbol nativo de Madagascar, pero se encuentra ampliamente distribuido en los trópicos. En México se observa principalmente en las ciudades de climas cálidos. En México se ha reportado para: Campeche, Chiapas, Jalisco, Michoacán, Morelos, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán; es probable que se encuentre en la mayoría de los estados del país.

**Usos.** Esta planta es usada como ornamental por su copa ancha que da buena sombra cuando tiene hojas, y por sus grandes racimos de flores rojas muy llamativas; sus frutos son empleados para hacer artesanías.



Figura 56. *Delonix regia*. A. Rama con hojas y flores. B. Flor. C. Fruto. D. Tronco.

## *Erythrina crista-galli* L.

### Ceibo

Árbol de hasta 3 metros de alto, tronco erecto, corteza color café-grisácea, ligeramente agrietada, ramas jóvenes café-verduzcas. Hojas compuestas, alternas, trifoliadas, folíolos de 4-11 cm de largo y de 1.5-2.5 cm de ancho, generalmente el folíolo terminal es más largo y ancho, ovados a ovado-elípticos, margen entero, ápice acuminado, base cuneada, de color verde brillantes, estípulas caducas, estipelas en la base del raquis. Inflorescencias en racimos terminales. Flores de hasta 4.5 cm de largo; cáliz campanulado, color rojo a rojo-anaranjado, bilobado, con pubescencia; corola color rojo intenso; estandarte anchamente ovado, obscuro hacia la base; alas ovadas, asimétricas, verduzcas en la base; quilla ligeramente falcada, color rojo brillante; ovario falcado, comprimido, pubescente. Fruto una legumbre, de forma linear, arqueada, de hasta 10 cm de largo. Semillas 1-11, reniformes, café obscuro.

**Fenología.** Florece de febrero a junio, Fructifica de marzo a agosto.

**Hábitat.** Crece de manera natural a las orillas de cursos de agua y sectores indudables, formando bosques puros llamados “ceibales”.

**Distribución.** Nativa de Argentina (Desde el noreste de argentina hasta Buenos Aires), Brasil, Paraguay, Uruguay y este de Bolivia. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada como ornamental; varias partes de esta planta son utilizadas en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones.

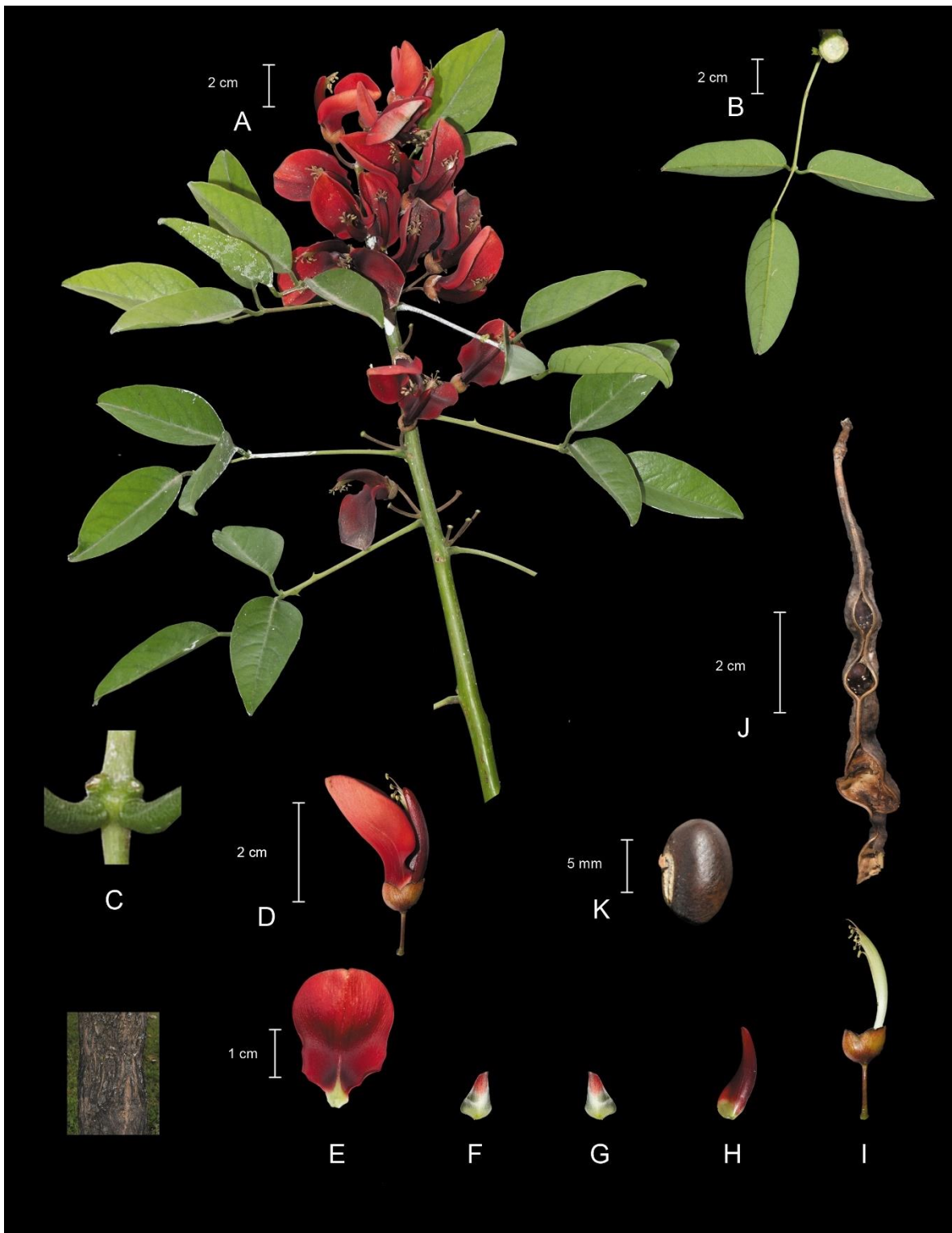


Figura 57. *Erythrina crista-galli*. A. Rama con flores. B. Envés de la hoja. C. Estipelas de la base del raquis. D. Vista lateral de la flor con cáliz. E. Estandarte. F y G. Alas. H. Quilla. I. Androceo y Gineceo con cáliz.

## *Erythrina variegata* L.

Colorín amarillo

Árbol de hasta 10 metros de alto, tronco erecto, corteza color café-grisácea, ligeramente agrietada, ramas más jóvenes café-verdosas. Hojas compuestas, alternas, trifoliadas, folíolos de 10-21 cm de largo y de 8-13 cm de ancho, generalmente el folíolo terminal es más largo y ancho, ovados o rómbicos, margen entero, ápice acuminado, base cuneada, cartáceos, variegados; estípulas de 1 cm de largo, lanceoladas, estípelas glandulares de menos de 2 mm. Inflorescencias en racimos terminales. Flores de 5-7 cm de largo; cáliz campanulado, color verde-rojizo a rojo-anaranjado, ligeramente dentado, con pubescencia hacia la base; corola color rojo intenso; estandarte de 3-7 cm de largo, ovado-elíptico, margen ligeramente ondulado; alas de 1.5 cm de largo, ovadas; quilla de 1.2-1.6 cm de largo, ovadas. Androceo con 10 estambres, diadelfos, de hasta 5 cm de largo. Gineceo con ovario pubescente, estilo de hasta 4 cm de largo. Fruto una legumbre, de hasta 20 cm de largo, oblonga, no constricta, café cuando maduros. Semillas de 1.5 cm de largo y 1 cm de ancho, de color rojo brillante.

**Fenología.** Florece durante varias épocas del año, raramente se encuentra con frutos.

**Hábitat.** Crece de manera natural en selvas semicaducifolias de Brasil.

**Distribución.** Es originaria de Asia. En México se encuentra en los estados de: Durango, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo llamativo de sus flores y hojas.

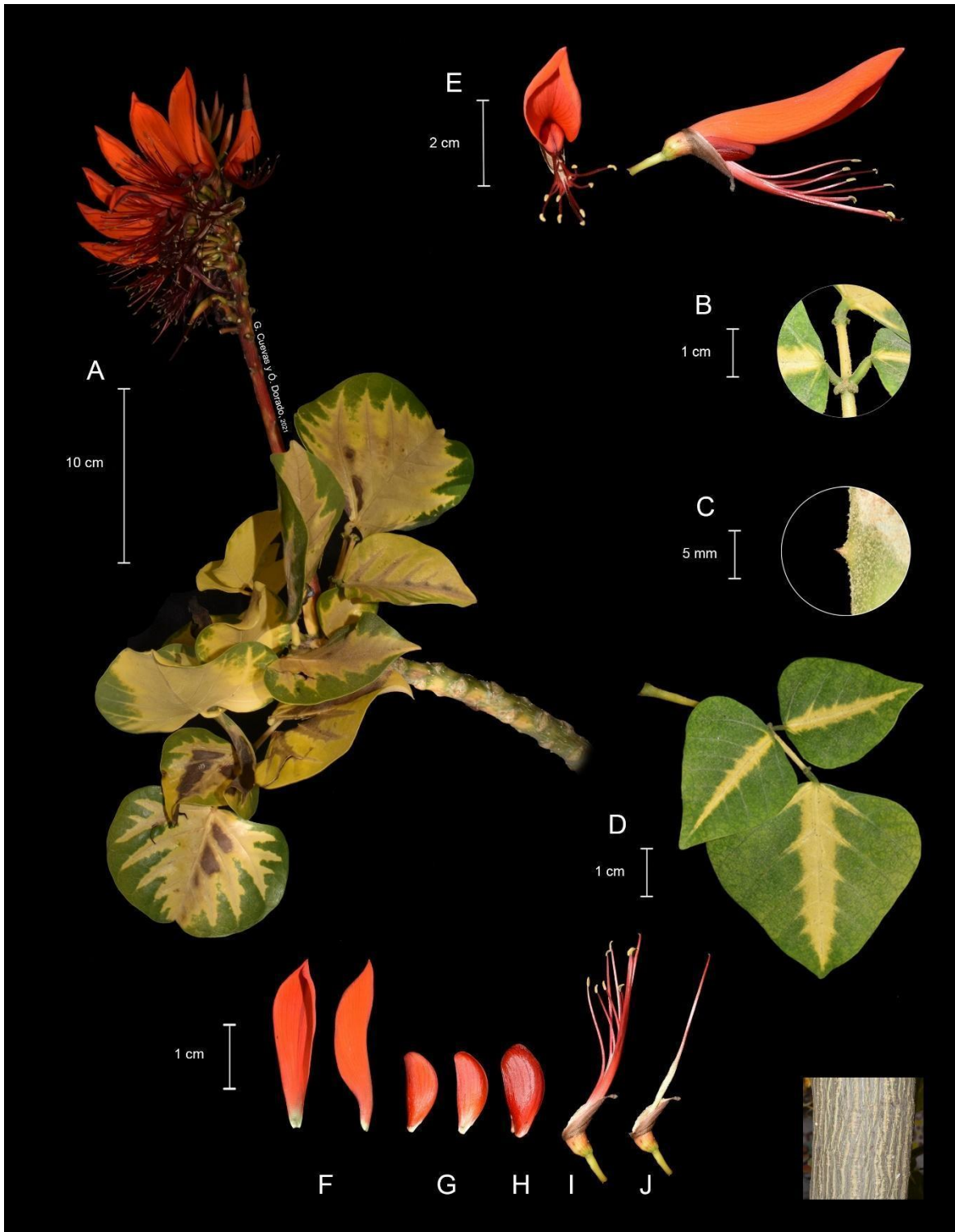


Figura 58. *Erythrina variegata*. A. Rama principal-hojas e inflorescencia. B. Estípulas. C. Aguijón. D. Hoja trifoliada. F, G, H, I, J. Pétalos y estambres desde distintos ángulos.



## *Genista canariensis* Bory & Chaub.

Retamón canario. Retama

Arbusto o árbol pequeño, de hasta 4 metros de alto, ramificándose desde la parte media o baja del tronco, corteza color café-grisácea, brillante, con ligeras grietas longitudinales, con lenticelas en el tronco principal y ramas, las ramas más jóvenes pubescentes. Hojas compuestas, alternas, trifoliadas, foliolos sésiles, de 1-1.5 cm de largo y de 0.3-0.6 cm de ancho, generalmente el foliolo terminal es más largo y ancho, oblanceolados u ovados, margen entero, ápice apiculado, base cuneada, de color verde oscuro, pubescentes. Inflorescencias en racimos terminales, con hasta 20 flores. Flores de 5-7 cm de largo; cáliz campanulado, color verde, bilabiado, pubescente; corola color amarillo; estandarte de hasta 1 cm de largo y 0.7 cm de ancho, ovado; alas de 1 cm de largo y 0.3 cm de ancho, oblongas; quilla de 1 cm de largo y 0.3 cm de ancho, oblonga. Androceo con 10 estambres, de hasta 5 cm de largo. Gineceo con ovario pubescente. Fruto una legumbre, de hasta 2.5 cm de largo, oblonga, café-rojiza cuando madura. Semillas de 0.3 cm de largo, de color café oscuro.

**Fenología.** Florece durante varias épocas del año, principalmente durante los meses de diciembre a marzo.

**Hábitat.** Crece de manera natural en bosques de su región de origen, Islas Canarias.

**Distribución.** Planta originaria de Europa, específicamente de Tenerife. En México se encuentra en el estado de: Ciudad de México y Morelos.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo llamativo de sus flores y hojas.

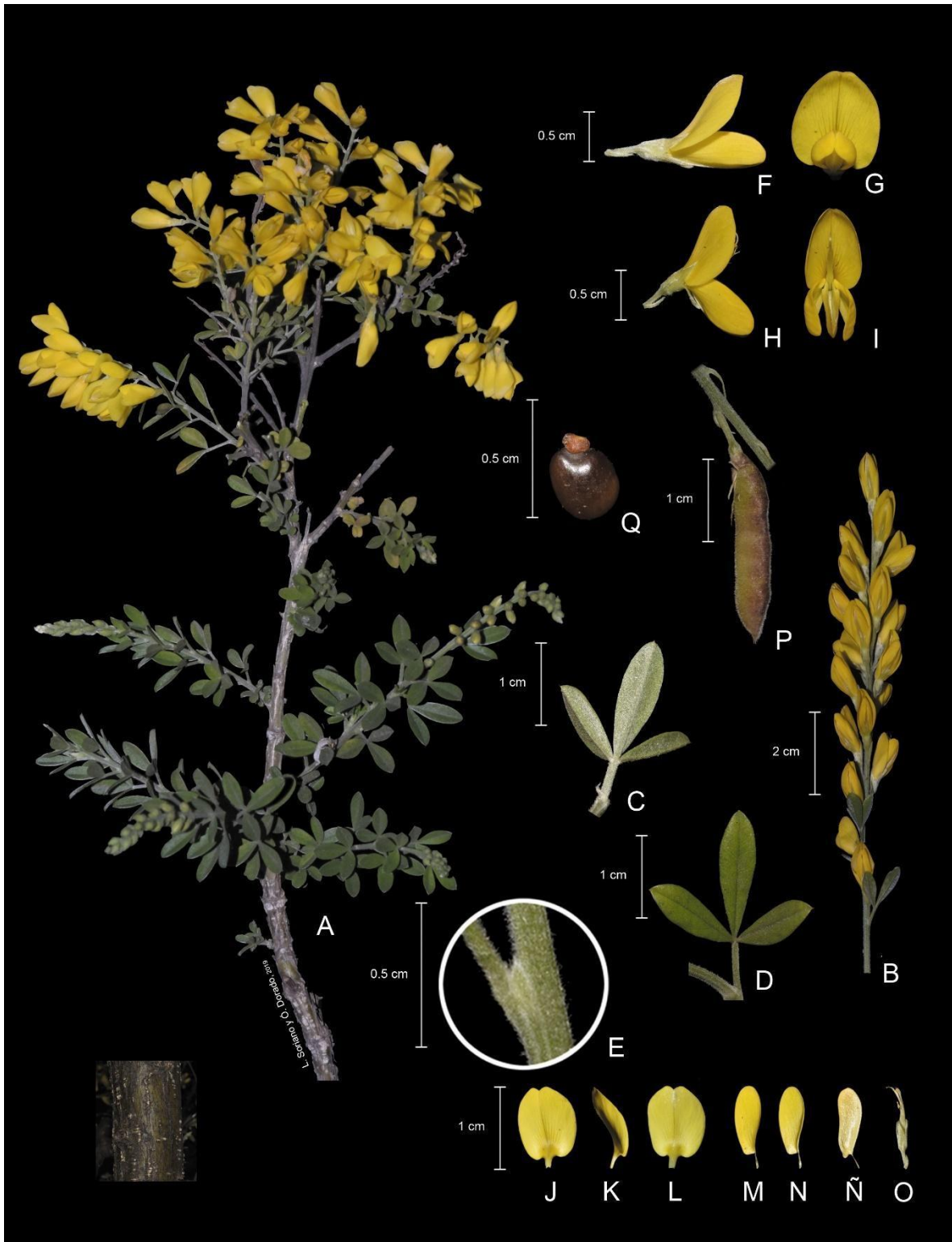


Figura 59. *Genisca canariensis*. A. Rama principal-hojas e inflorescencias. B. Tronco. C. Inflorescencia. D. Envés de hoja. E. Haz de hoja. F. Tallo. G, H, I, J. Flor desde distintos ángulos. K, L, M, N, Ñ, O, P. Pétalos.

## *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Becker ex K. Heyne

### Flamboyán amarillo

Árboles, 15-24 m de alto. Ramas con la corteza lisa, grisacea. Hojas bipinnadas, 30-60 cm de largo, pinnas 4-14 pares, 5-16 cm de largo; pecíolo 20-40 cm de largo, finamente ferrugíneo-tomentuloso; estípulas pequeñas, caducas; folíolos 7-16 pares por pinna, elíptico-oblongos, 10-18 mm de largo, 5-8 mm de ancho, ápice emarginado o redondeado, base obtusa, asimétrica, el nervio principal excéntrico especialmente cerca de la base. Inflorescencias panículadas, terminales; pedicelos 3-8 mm de largo, curvados; brácteas lanceoladas, angostas, caducas. Flores con los sépalos, imbricados, subiguales, ovados, 6-8 mm de largo, curvados en la antesis; corola con los pétalos, imbricados, subiguales, obovados, hasta 2 cm de largo, unguiculados, amarillo-brillantes, basalmente pubescentes con tricomas pardos por dentro. Androceo con 10 estambres, libres, tan largos como los pétalos, filamentos basalmente pilosos. Gineceo con el ovario sésil, libre del tubo del cáliz, piloso, estilo filiforme, piloso, estigma terminal, peltado. Legumbre oblonga a elíptico-oblonga, ligeramente asimétrica, 5-10 cm de largo, 2-2.5 cm de ancho, valvas comprimidas, angostamente aladas a lo largo de ambas suturas, tornándose coriácea o leñosa, indehiscente. Semillas 2-3, ovadas, planas. La descripción de esta especie fue basada (con algunas modificaciones) en Flores *et al.*, (en preparación).

**Fenología.** Florece de marzo a julio, fructifica de abril a agosto, con frutos maduros, durante gran parte del año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en elevaciones bajas, a lo largo de playas y en bosques de manglares.

**Distribución.** Nativa de Indonesia. En México se encuentra en los estados de: Morelos, Quintana Roo, Sonora y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada como ornamental; apreciada por el color de sus flores.

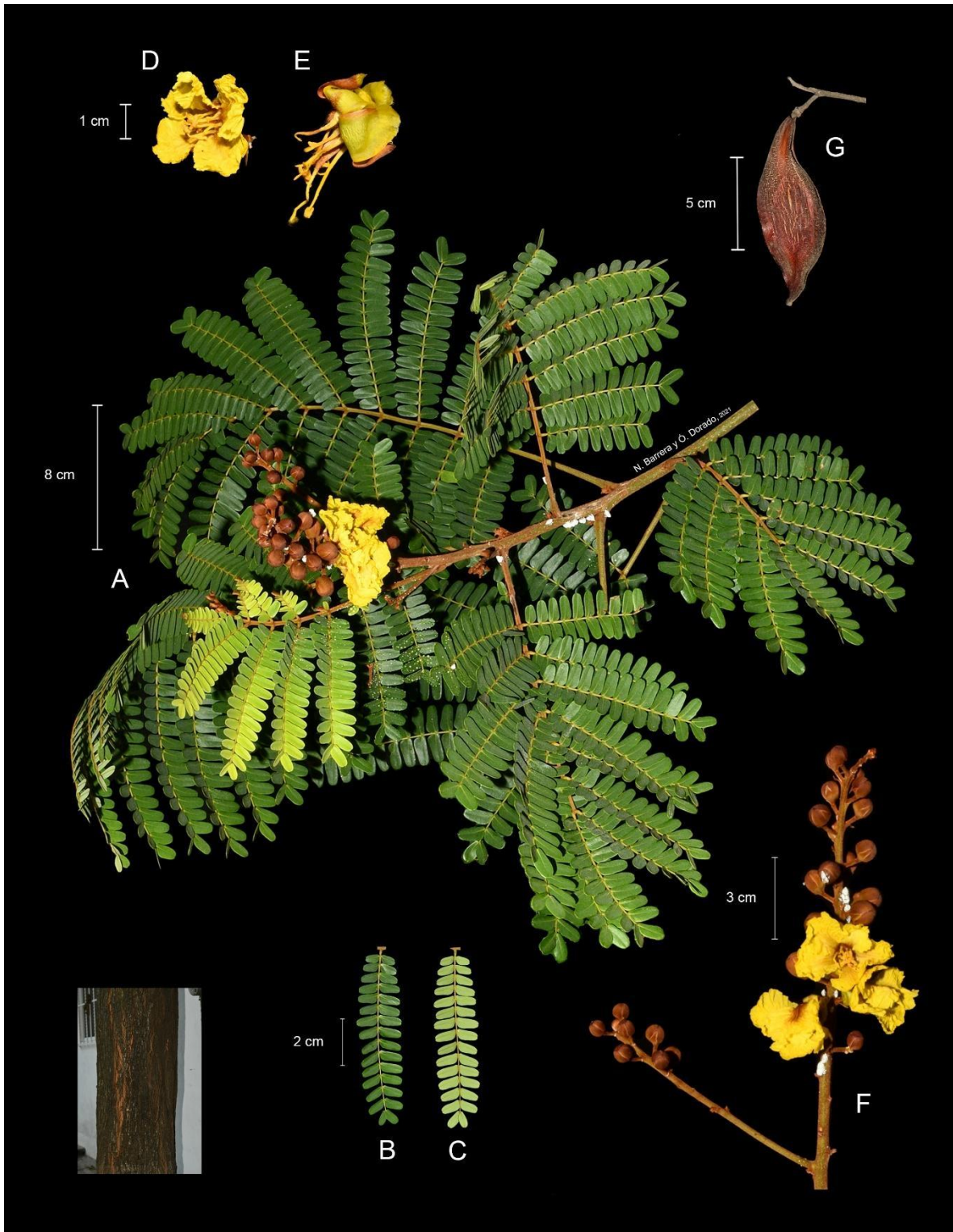


Figura 60. *Peltophorum pterocarpum*. Rama con hojas e inflorescencia. A. Rama principal con hojas e inflorescencia; B. Haz del foliolo; C. Envés del foliolo; D-E. Flores en distintos ángulos; F. Inflorescencia; G. Fruto.

## *Pterocarpus indicus* Willd

Narra

Árbol de hasta 15 metros de alto, tallo principal grueso, corteza color café oscuro o café-grisáceo, bastante agrietada. Hojas compuestas, dispuestas de forma alterna a lo largo de las ramas, de 7-9 foliolos, de 6-9 cm de largo y de 3-7 cm de ancho, el foliolo terminal es el más grande, ovados a ovado-elípticos, margen entero, ápice acuminado, base atenuada, de color verde brillante, lustrosas. Inflorescencias en racimos o en panículas axilares, raramente terminales, de 10-18 cm de largo. Flores de hasta 2 cm de largo, con 2 bractéolas linear-oblongas, en la base del cáliz; cáliz campanulado, color verde-marrón; corola color amarillo; estandarte ovado-orbicular; alas oblongas; quilla estrechamente oblonga, más pequeña que las alas; ovario oblongo, densamente pubescente. Fruto una legumbre samaroides, de forma orbicular, de hasta 4.5 cm de diámetro. Semillas 1, ampliamente alada, alas de hasta 1.5 cm de ancho, de color café claro.

**Fenología.** Florece de agosto a octubre, fructifica de septiembre a noviembre.

**Hábitat.** Esta especie crece de manera natural en Bosques de Galería, cerrados y abiertos.

**Distribución.** Especie crece de manera natural en Bosques de Galería, cerrados y abiertos. En México se encuentra en los estados de: Morelos y Quintana Roo.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, utilizada ampliamente en las regiones tropicales del mundo, la madera de esta especie puede ser utilizada para elaborar muebles e instrumentos musicales.

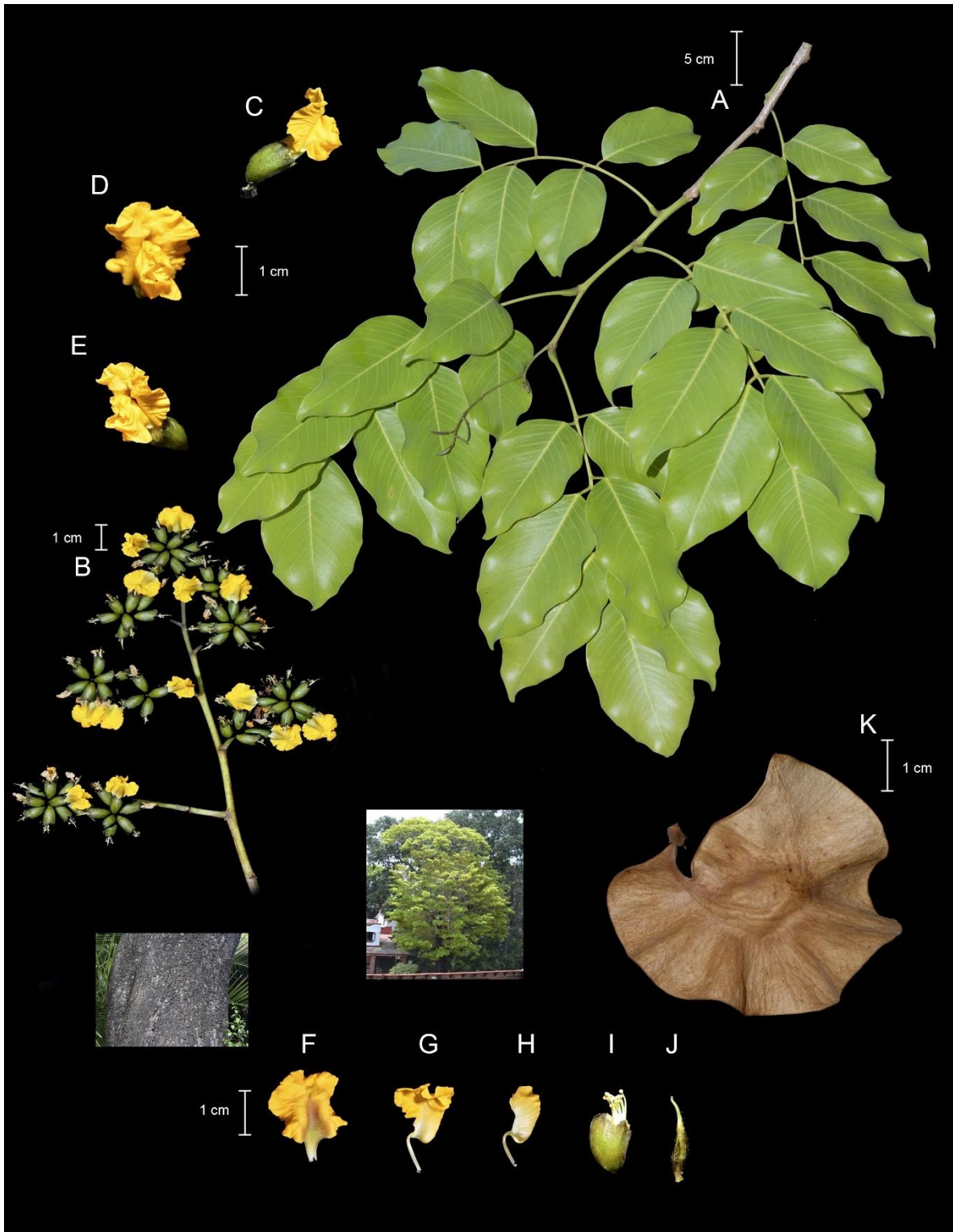


Figura 61. *Pterocarpus indicus*. A. Rama con hojas. B. Inflorescencia. C. Vista lateral de la flor. D y E. Vista frontal de la flor. F. Estandarte. G. Ala. H. Quilla. I. Androceo. J. Gineceo. K. Fruto.

## ***Saraca declinata*** (Jack) Miq.

Saraca roja, Árbol sin dolor

Árbol de hasta 12 m de alto. Tallo erecto, ramificándose en la parte alta, corteza café-grisácea o café-verduzca, con lenticelas oblongas, dispuestas de manera transversal, en algunos organismos la corteza es agrietada. Hojas compuestas, paripinnadas, con 3-7 pares de foliolos; foliolos de 7-13 cm de longitud y 2-3 cm de ancho, oblongos, margen entero o ligeramente ondulado, ápice acuminado, base cuneada, de color verde brillante. Inflorescencias en corimbos o panículas, de hasta 20 cm de diámetro, brácteas caducas. Flores llamativas, de color anaranjado o rojizas; bractéolas pequeñas, de 0.5 cm; cáliz con 4 sépalos ovados, de color anaranjado o rojizos; corola ausente. Androceo con 3-5 estambres, de hasta 2 cm de largo. Gineceo con ovario supero. Fruto una vaina aplanada de 10-15 cm de largo, 3-5 cm de ancho, dehiscentes, de color café-rojizo cuando maduro. Semillas oblongas de hasta 2 cm de largo, de color café.

**Fenología.** Florece y fructifica durante todo el año, especialmente de marzo a octubre.

**Hábitat.** Crece de manera natural en selvas tropicales de Asia.

**Distribución.** Planta originaria de Asia. En México se encuentra en los estados de: Morelos y Veracruz.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo llamativo de sus inflorescencias, también es utilizado como árbol de sombra.



Figura 62. *Saraca declinata*. A. Rama principal-hojas e inflorescencias. A. Flores.



***Senna didymobotrya*** Fresen.) H. S. Irwin & Barneby.

Retama africana, *Senna africana*

Arbusto o árbol de 1-4 m alto. Ramas con la corteza corrugada, estrigulosa. Hojas 10.6-31.7 cm de largo; estípulas ovadas, ápice aristado o acuminado, pecíolo 1.3-3.6 (4.8) cm de largo, hirsuto o hirsútulo, eglandular; raquis 6.5-23.2 cm de largo; folíolos 6-14 pares, oblongos (los abaxiales obovados), 14-48 mm de largo, 15-17 mm de ancho, ápice agudo o redondeado, base oblicua, hirsutulos. Inflorescencias axilares, con abundantes flores, 29-39 cm de largo; brácteas ovadas, 10-14 mm de largo, 7-10 mm de ancho; pedicelo 3-5 mm de largo, hirsutulo; botones florales suborbiculares o elípticos, 11-15 mm de largo, 7-10 de ancho, hirsutulos o glabros. Flores con sépalos imbricados, cimbiformes, oblongos, 12-14 mm de largo, 5-10 mm de ancho, hirsutulos; corola con los pétalos oblongos a ovados, 1.8-2 cm de largo, 1.1-1.4 cm de ancho, glabros. Androceo con 2 estambres abaxiales largos, fértiles, 1 céntrico estéril, 4 centrales medianos estériles y 3 estaminodios. Gineceo con el ovario ca. 2-3 mm de largo, hirsutulo, estilo 9-11 mm de largo, estigma truncado. Legumbre linear oblonga, 8.5-11.5 cm de largo, 1.8-2 cm de ancho, valvas comprimidas, coriáceas, hirsutulas o pilosas. Semillas oblongas, 6-6.5 mm de largo, 3-4 mm de ancho, pardo-verdoso, la testa lisa o ligeramente lagunar.

**Fenología.** Florece y fructifica de marzo a agosto.

**Hábitat.** Crece de manera natural en lugares alterados del bosque tropical caducifolio y bosque de encino, en un gradiente altitudinal de 1200-1750 msnm.

**Distribución.** Originaria de África. En México se encuentra en los estados de: Aguascalientes, Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro y Veracruz.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo llamativo de sus flores.

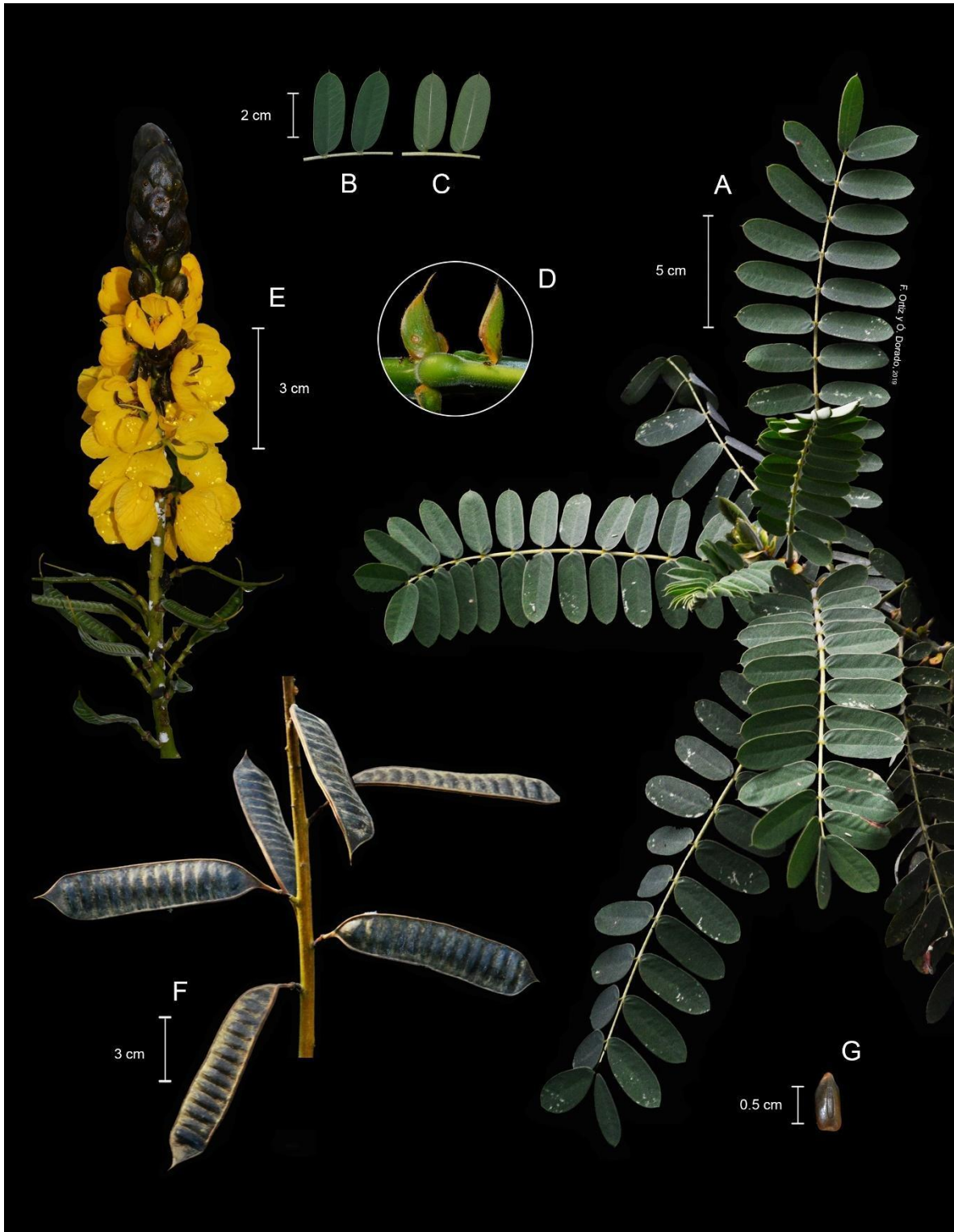


Figura 63. *Senna didymobotrya*. A. Rama principal. B. Foliolos del haz. C. Foliolos del envés. D. Estípulas. E. Inflorescencia. F. Frutos y G. Semilla.

## ***Senna siamea*** (Lam.) H.S. Irwin & Barneby

### Casia de Siam

Árboles semicaducifolios, 6-12 m de alto. Ramas lisas, lenticeladas, densamente estriguloso-pilosulas, pardo oscuras. Hojas compuestas de 10-30 cm de largo; estípulas subuladas, ca. 1 mm de largo, frecuentemente caducas; pecíolo 2-3.5 cm de largo, acanalado; folíolos con 5-10 pares, lanceolados, oblongos u ovado-elípticos, 4-8 cm de largo, 1.4-3 cm de ancho, ápice retuso, redondeado mucronulado, base redondeada o ampliamente cuneada, margen plano, haz glabro, envés estriguloso. Inflorescencias axilares, 20-60 flores, 4-9 cm de largo; bractéolas 3-6 mm de largo. Flores con los sépalos oblongos, oblongo-orbiculares, 4-9 mm de largo, 3.5-8 mm de ancho, ciliolados, puberulos, amarillos a pardos; corola con los pétalos obovados, oblongo-obovados, el vexilar principalmente más pequeño, 14-18 mm de largo, 10-11 mm de ancho, glabros, amarillos. Androceo con 7 estambres fértiles, 3 abaxiales (1 centrico más corto), 4 centrales medianos, 3 estaminodios. Gineceo con el ovario densamente velutino, el estilo glabro, 4.5-5.5 mm de largo, curvado. Legumbre linear, plano-comprimidas, péndula, 20-24 cm de largo, torcida en la base. Semillas oblongas, oblongo-ovadas, 6.5-8 mm de largo, 5.5-6 mm de ancho, comprimidas, paralelo a las valvas, la testa pardo-lustrosa. La descripción de esta especie fue basada (con algunas modificaciones) en Flores et al., (en preparación). La descripción de esta especie fue basada (con algunas modificaciones) en Flores *et al.*, (en preparación).

**Fenología.** Florece y Fructifica varias veces al año.

**Hábitat.** Crece de manera en Bosques Tropicales cálidos y húmedos.

**Distribución.** Nativa de Burma y Tailandia. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Chiapas, Morelos, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental.

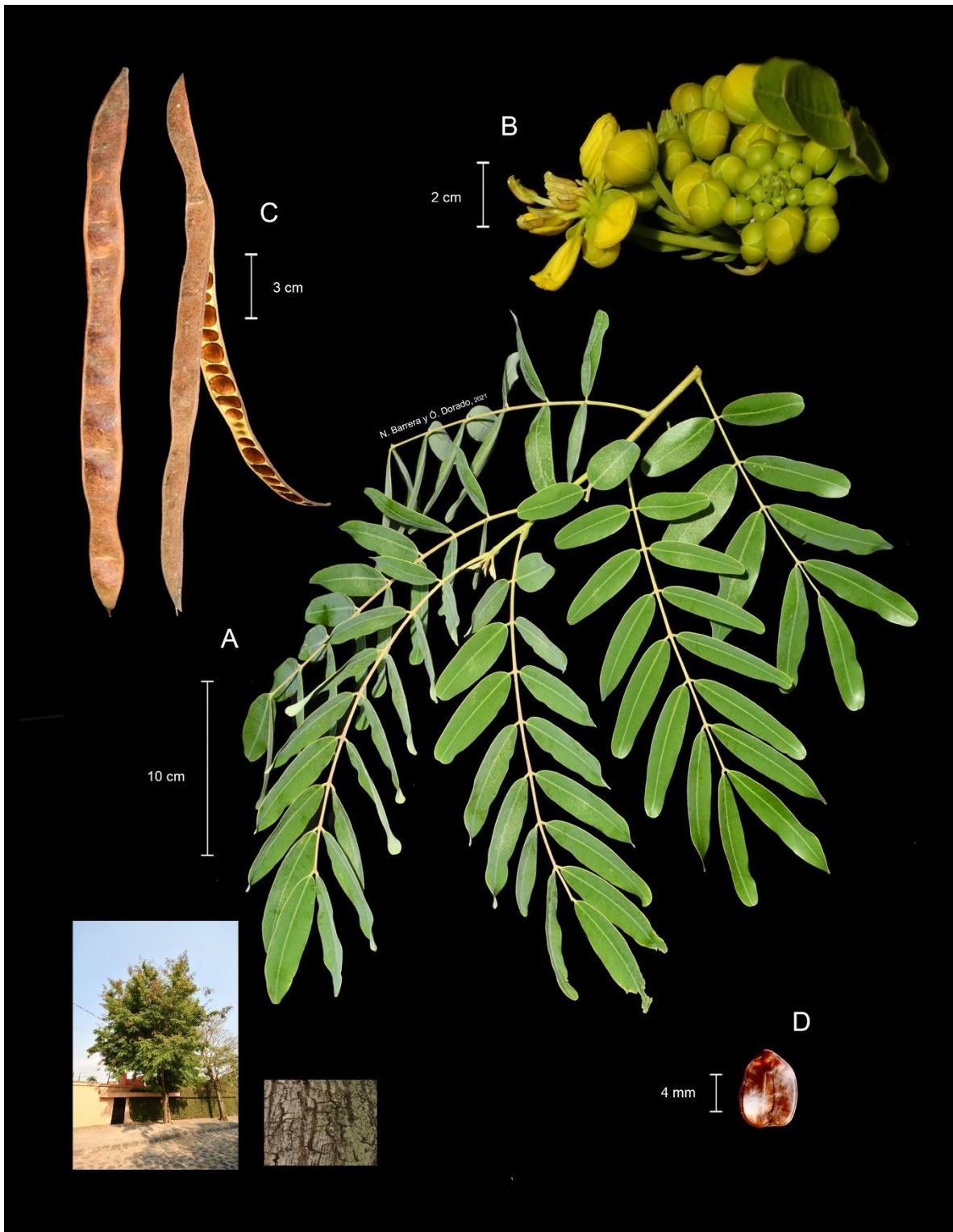


Figura 64. *Senna siamea*. . A. Rama principal-hojas. B. Botones-flor. C. Fruto. D. Semilla.

## *Tamarindus indica* L.

### Tamarindo

Árboles de hasta 12 m de alto. Ramas con la corteza pardo-oscuro. Hojas frecuentemente pinnadas, de 5.5-11 cm de largo; estípulas caedizas, pequeñas; pecíolo corrugado, de 4-8 mm de largo, escasamente hirsútulo; folíolos de 10-13 pares, oblongos, 0.6-2.2 cm de largo, de 2-8 mm de ancho, el ápice redondeado-mucronulado, escasamente retuso, con la base oblicua, glabros. Inflorescencias de (5-) 8-14 flores; pedicelo de 3-19 mm de largo, glabro o escasamente hirsútulo; botones florales elípticos, de 6-12.5 mm de largo, glabros, bractéolas, ciliadas, envolviendo los botones florales. Flores con los sépalos oblongo-oblancoados, de 9.7-15 mm de largo, imbricados, corola con los pétalos oblancoados, de 11.3 - 17 mm de largo, de 5-8.5 cm de ancho, glabros. Androceo con 7 estambres, 3 funcionales y 4 estaminodios. Gineceo con el ovario ligeramente piloso, el estilo de 5-7 mm de largo. Legumbre parda, linear-oblonga, 5-15 cm de largo, de 2-3.5 cm de ancho, túrgida. Semillas de 1-5, obovado-orbiculares a reniformes, de ca. 1 cm de largo, lisas, comprimidas, la testa pardo-lustrosa. La descripción de esta especie fue basada (con algunas modificaciones) en Flores et al., (en preparación).

**Fenología.** Florece y fructifica de abril a diciembre.

**Hábitat.** Crece manera natural en las Sábanas de su país de origen.

**Distribución.** Nativa África tropical. En México se encuentra en los estados de: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es ampliamente cultivada, es utilizada como ornamental; su fruto es comestible.

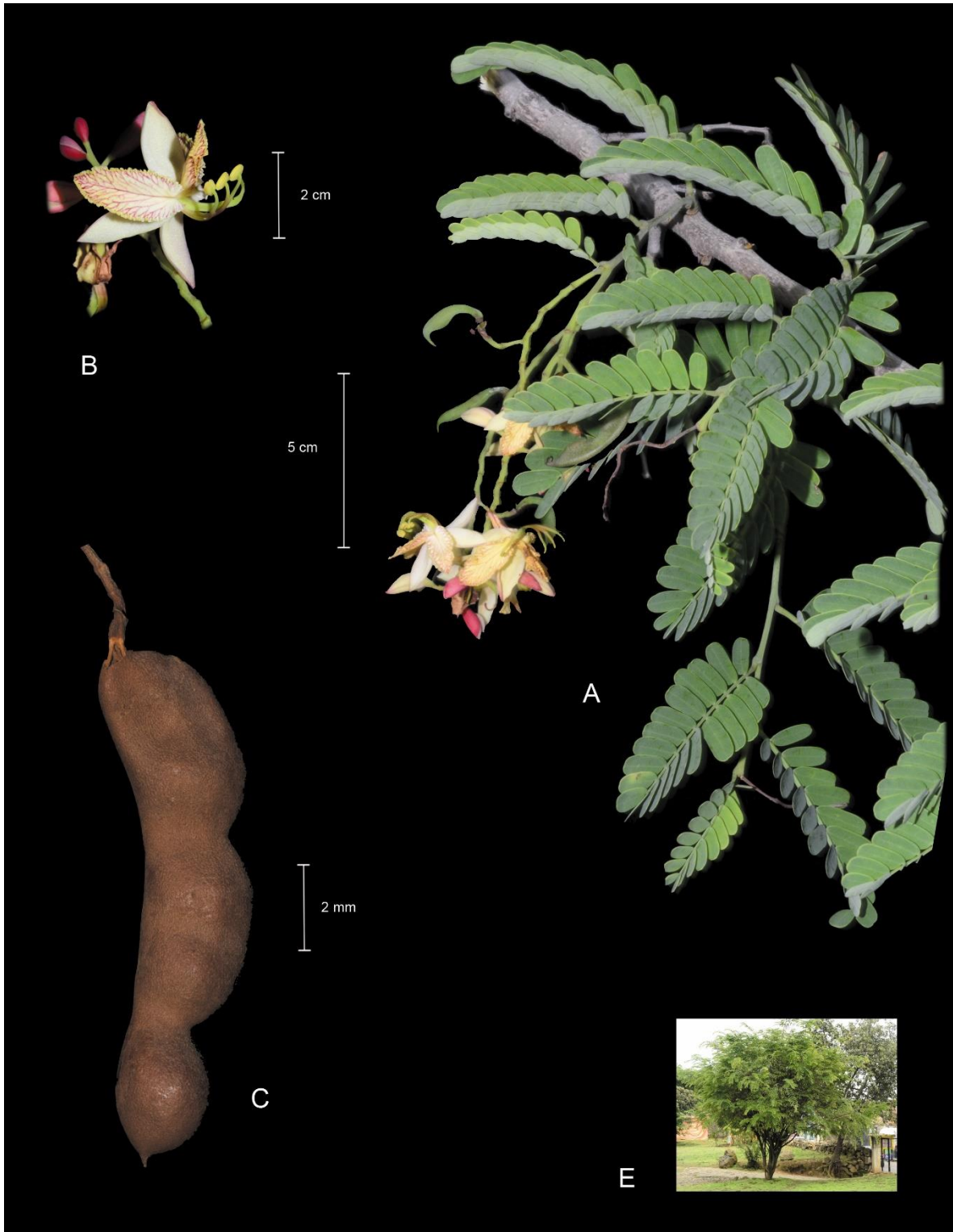


Figura 65. *Tamarindus indica*. A. Rama principal-hojas, flores y frutos inmaduros. B. Flor. C. Fruto. D. Forma biológica.

## *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze.

Tipuana, Tipa

Árbol de hasta 7 metros de alto, tronco principal grueso, ramificándose en la parte alta del tronco, corteza color café-amarillenta o café-grisácea, agrietada. Hojas compuestas, imparipinnadas, alternas, ocasionalmente sub-opuestas, de hasta 30 cm de largo, 11-19 foliolos, de 2-4 cm de largo y de 1-2 cm de ancho, opuestos o alternos en la misma hoja, oblongos, margen entero, ápice acuminado, base obtusa, de color verde oscuro en el haz, más claras por el envés. Inflorescencias en racimos axilares o terminales, de 6-11 cm de largo, con bractéolas caducas. Flores con cáliz campanulado-turbinado, color verde, con 5 lóbulos triangulares; corola color amarillo; estandarte con el margen denticulado, con la base café-rojiza; ovadas; quilla oblonga; ovario súpero, unilocular. Fruto una legumbre, elíptica, indehiscente, de hasta 5 cm de largo. Semillas 2-4, oblongas, café-rojizas.

**Fenología.** Florece de marzo a junio, fructifica de mayo a Julio.

**Hábitat.** Crece de manera natural en los Bosques húmedos.

**Distribución.** Nativa de Bolivia y el Noroeste de Argentina. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México y Morelos.

**Usos.** Es utilizada como ornamental; su madera puede ser usada utilizada para trabajos de carpintería; la resina de esta planta puede ser utilizada en la medicina tradicional como adstringente.

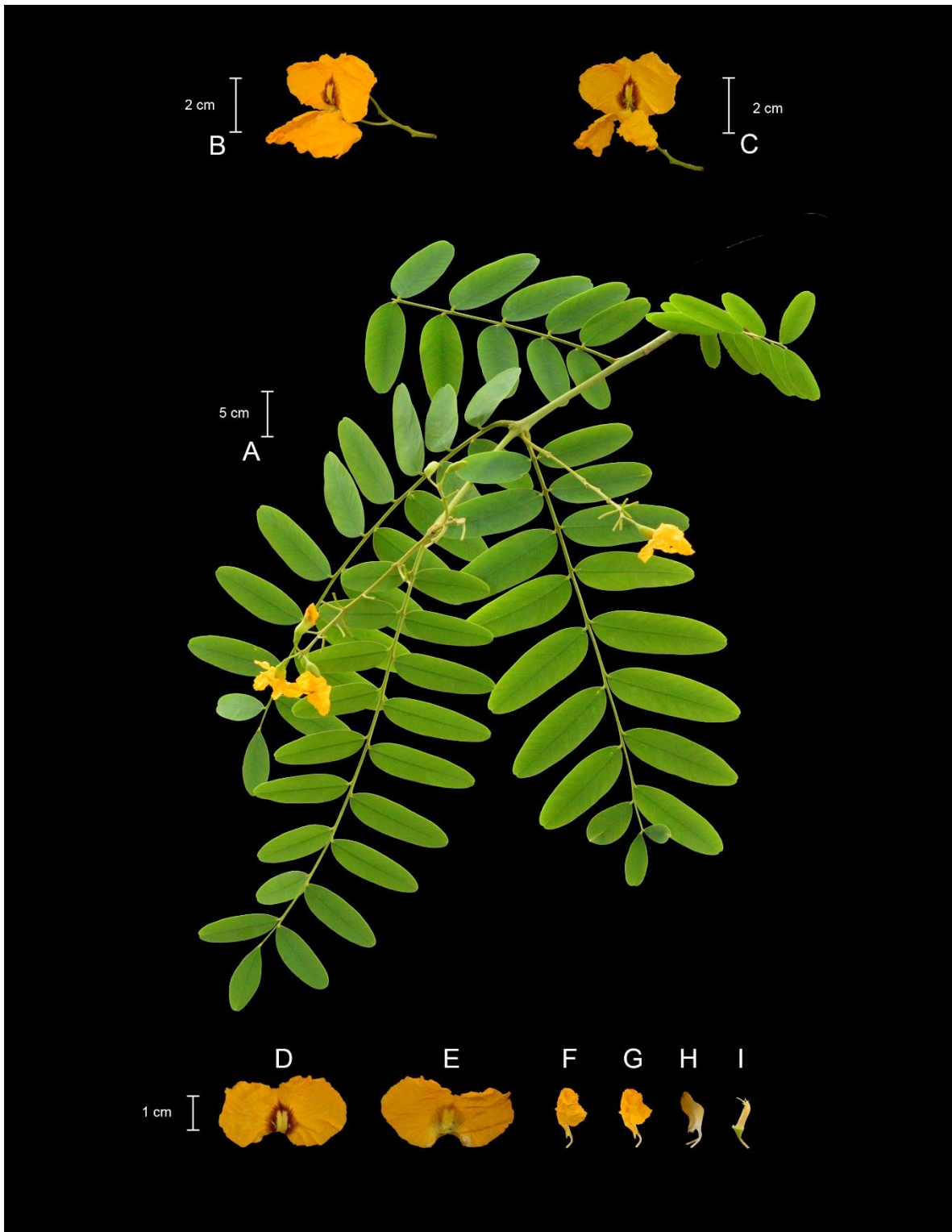


Figura 66. *Tipuana tipu*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Vista lateral de la flor. C. Vista frontal de la flor. D y E. Estandarte. F y G. Alas. H. Quilla. I. Androceo y Gineceo.



## Lamiaceae

### *Tectona grandis* L. f.

Teca

Árbol caducifolio de 6 m de alto, corteza fisurada en la parte baja del tronco principal, de color café-grisácea, en las ramas secundarias lisa y de color amarillo-blanquecina, ramas secundarias con una muy marcada forma tetragonal, ligeramente pubescente. Hojas simples, opuestas, de 20-40 cm de largo y de 17-25 cm de ancho, ovada o elípticas, con densa pubescencia en ambas caras (haz y envés), ápice agudo, base aguda o atenuada, margen entero u ocasionalmente ondulado, color verde claro por el haz, verde-amarillentas y más oscuras por el envés, nervaduras del envés prominentes. Inflorescencias en panículas terminales, erectas, ramificadas de hasta 50 cm de largo. Flores actinomorfas; cáliz gamosépalo 6-lobado, color verde-amarillento; corola gamopétala, 6-lobada, color blanco. Fruto una drupa, de 2-3 cm de diámetro, subglobosa, color verde-amarillento cuando inmaduro, café o café-amarillento cuando maduros. Semillas 1-2, oblongas u oblongo-elípticas.

**Fenología.** Florece y Fructifica de febrero a mayo.

**Hábitat.** En su hábitat natural esta especie crece en bosques de frondosas húmedos y secos.

**Distribución.** Es nativa de India e Indochina: Myanmar, Tailandia, Malasia, Java y Laos. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Morelos, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Utilizada como ornamental; la mayoría de las plantaciones de esta especie son para reforestación, así como para producción de madera, ya que muy valiosa en el mercado; la madera es utilizada para la construcción, elaboración de juguetes y accesorios decorativos.

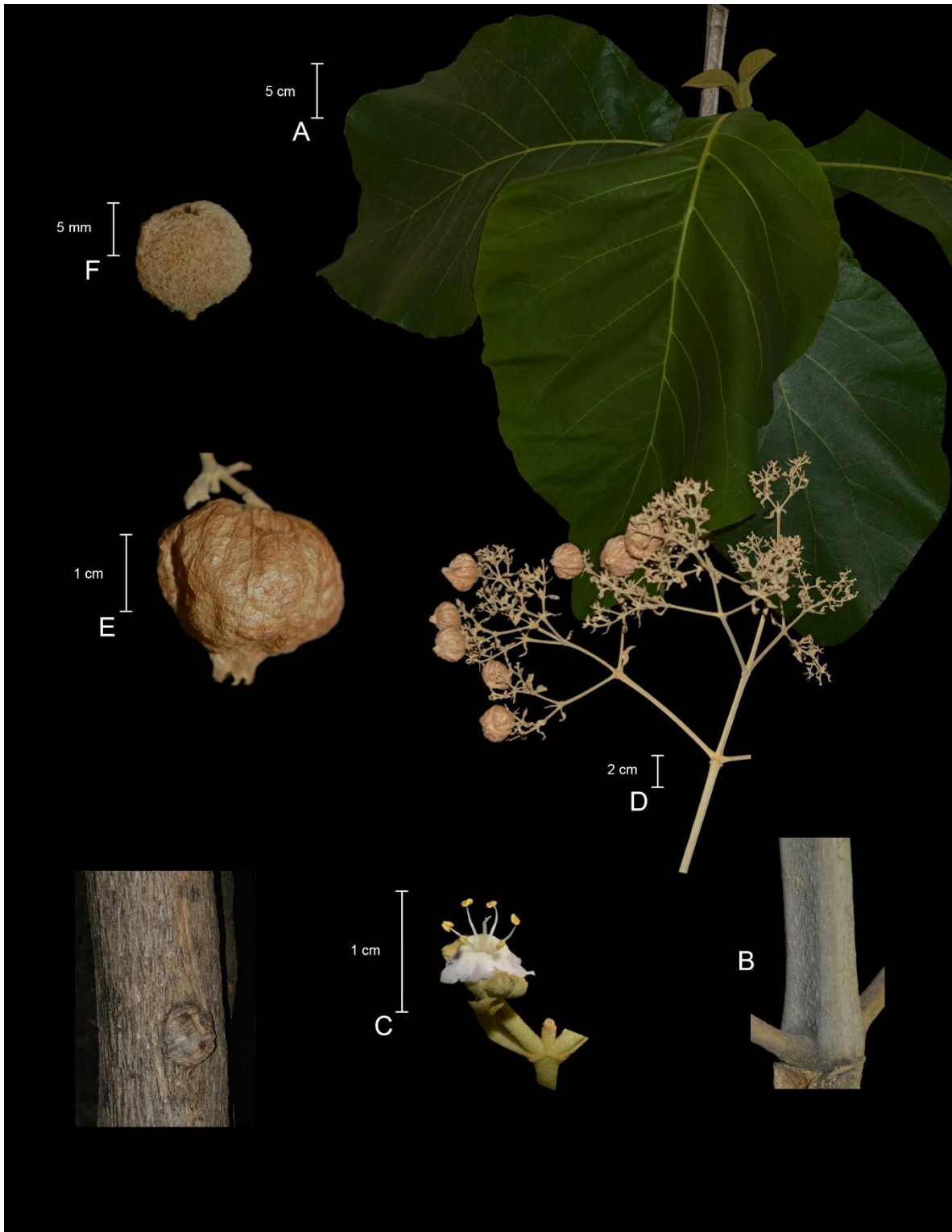


Figura 67. *Tectona grandis*. A. Rama con hojas. B. Detalle del tallo tetragonal. C. Flor. D. Infrutescencia. E. Fruto maduro. F. Semilla

## Lauraceae

### *Beilschmedia pendula* (Sw.) Hemsl.

Aguacatillo, Aceitunillo

Árbol de hasta 12 m de alto; corteza profundamente fisurada, color café oscuro, cuando se desprende la corteza deja expuesto el tronco, este es de coloración café-rojizo. Hojas simples, alternas, láminas de 13-17 cm de largo y de 7-10 cm de ancho, elípticas u oblongo-ovadas, margen entero, ápice obtuso o acuminado, base cuneada, ligeramente coriáceas, nervación inmersa, con fuerte olor a especies o almendras cuando se estrujan. Inflorescencias en panículas terminales. Flores con 6 tépalos de color amarillo-verdoso, ovados, pubescentes, estambres 9, más largos que los tépalos; ovario unilocular. El fruto una baya de hasta 3 cm de largo y 1.7 cm de ancho, color verde oscuro brillante cuando inmaduros, verde-negruzco cuando maduros.

**Fenología.** Florece de marzo a mayo y Fructifica de abril a junio.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece en Bosques Húmedos o muy Húmedos.

**Distribución.** Es nativa de Cuba, distribuida en las Antillas. En México se encuentra en los estados de: Hidalgo, Morelos, Oaxaca y Puebla.

**Usos.** Se puede utilizar como maderable, para fines diversos.

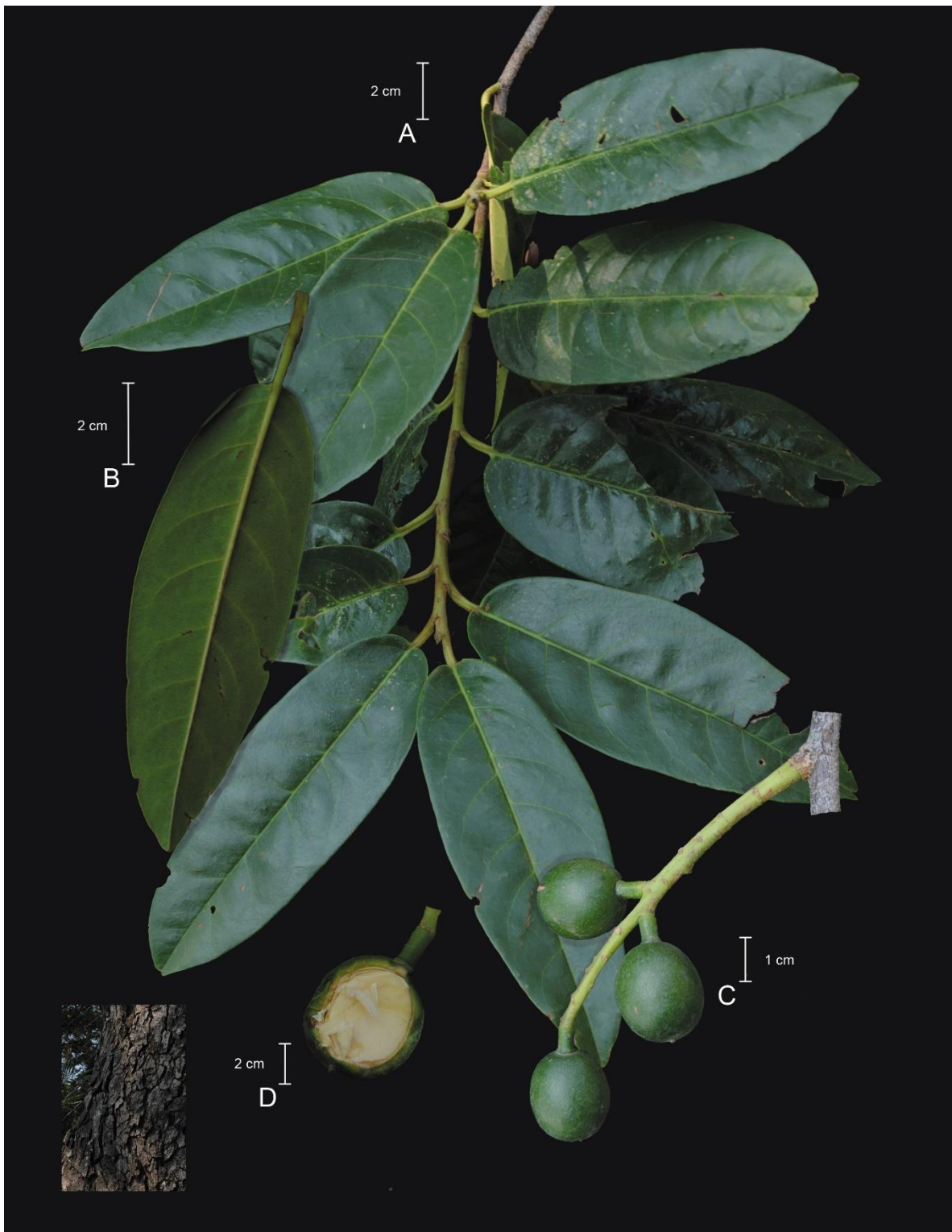


Figura 68. *Beilschmiedia pendula*. A. Rama con hojas. B. Envés de la hoja. C. Frutos. D. fruto abierto.

# Lythraceae

## *Lagerstroemia indica* L.

Astronomica

A Árbol pequeño -hasta de 4 m de altura, deciduo, ramas ascendentes, copa pequeña y densa; corteza escamosa, manchas color café oscuro y café claro, desprendiéndose en delgadas escamas lisas alargadas; la corteza de las ramas jóvenes papirácea, desprendiéndose en pequeñas tiras longitudinales cortas. Hojas simples, alternas, sésiles, elípticas, obovadas o redondeadas, base atenuada, ápice emarginado, truncado o mucronado, margen entero, limbo glabro, ligeramente pubescente en la nervadura primaria, color verde oscuro en el haz, más claro en el envés. Flores actinomorfas, sobre panículas terminales; cáliz gamosépalo; corola dialipétala, 5 pétalos unguiculados, arrugados, color blanco, morado a rosado; estambres numerosos (más de 10). Fruto capsular, elipsoide, globoso.

**Fenología.** Florece en primavera y en verano.

**Hábitat.** De manera natural este árbol se desarrolla en bosques caducifolios, praderas y acantilados de montaña baja de algunas regiones de Asia.

**Distribución.** Árbol originario de China, Japón e Himalaya. En México se encuentra en Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es muy apreciada como ornamental por lo atractivo de sus flores, puesto que éstas cubren las ramas en temporada de floración. En la medicina tradicional las raíces de este árbol se emplean para curar aftas y dolores de estómago, mientras que las hojas y flores se emplean como purgante.



Figura 69. *Lagerstroemia indica*. A. Rama con flores y frutos; B. Flor.

## *Punica granatum* L.

Granado, Granada

Arbusto, a veces árbol de hasta 4 m de altura, ramificándose desde la mitad del tronco, con la corteza pardo-grisácea. Hojas simples, opuestas, 3.7-8.2 cm de largo y 1.1-2.8 de ancho, de oblongas a oblanceoladas, base aguda, ápice agudo, margen entero, verde obscuro por el haz y verde claro por el envés, ligeramente coriáceas, ambas superficies glabras y lustrosas. Flores actinomorfas, solitarias o en grupos de hasta 5; cáliz gamosépalo, de 5 a 8 sépalos, color que va de anaranjado a rojo, carnosos; pétalos de 5 a 8 unidos en forma de campana, color que va de anaranjado a rojo, numerosos estambres (más de 50). Fruto esférico, una balausta, normalmente entre 5-8 cm de largo cm de diámetro; exocarpo coriáceo, color de verde-amarillento a rojo. Semillas numerosas, leñosas, dentro de un arilo carnosos que va de color transparente a rojo rubí.

**Fenología.** Florece de abril a junio, fructifica de mayo a septiembre.

**Hábitat.** Introducida en México, se ha naturalizado en Sudamérica.

**Distribución.** Es originaria del sur de Asia, en específico de Irán y Afganistán. En México se encuentra en los estados de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Su fruto es comestible y es utilizado para la elaboración de jarabe de granada (granadina); es común utilizar sus semillas para elaboración de platillos típicos mexicanos como los chiles en nogada. El fruto también es utilizado con fines medicinales por sus propiedades antioxidantes.

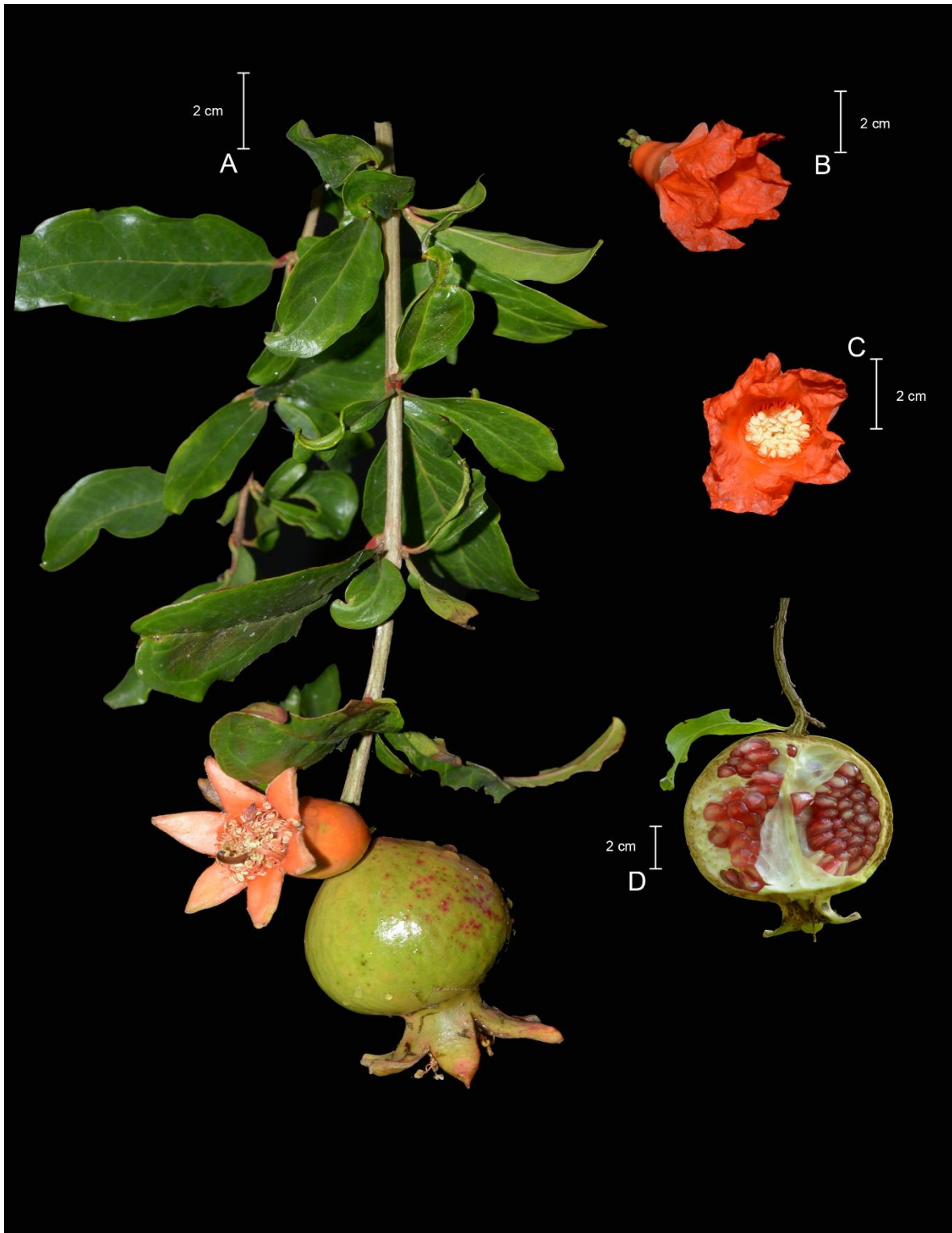


Figura 70. *Punica granatum*. A. Rama con fruto. B. Vista lateral de la flor. C. Vista frontal de la flor. D. Fruto abierto.



## Magnoliaceae

### *Magnolia acuminata* (L.) L.

Magnolia Amarilla

Árbol de 5 m de alto, con un solo tronco principal, ramificándose desde la parte media del tronco; corteza lisa, pardo-café, abundantes lenticelas. Hojas simples, alternas, ovadas a oblongo-ovadas, de hasta de 21 cm de largo y 12 cm de ancho, coriáceas, verde-amarillentas, con el haz verde-pálido, base cuneada, ápice acuminado, margen entero. Flores solitarias, aromáticas; con 2 brácteas, pubescentes; tépalos 8-10, erectos, lanceolados, de hasta 15 cm de largo, amarillos, glabros, carnosos, aromáticos, los tépalos externos más cortos; estambres numerosos, color blanco. Fruto agregado de folículos, de forma oblonga, de hasta 9 cm de largo, leñoso, dehiscencia dorsal. Semillas 1 o 2, anaranjadas-rojizo, cordadas, aplanadas o globosas.

**Fenología.** Florece de mayo a agosto y fructifica de junio a septiembre.

**Hábitat.** Crece de manera natural en montañas frías y húmedas, sobre suelos bien drenados.

**Distribución.** Es nativa de la parte este y sur de Estados Unidos de Norteamérica. En México se encuentra cultivada en Morelos.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental por lo llamativo de sus flores

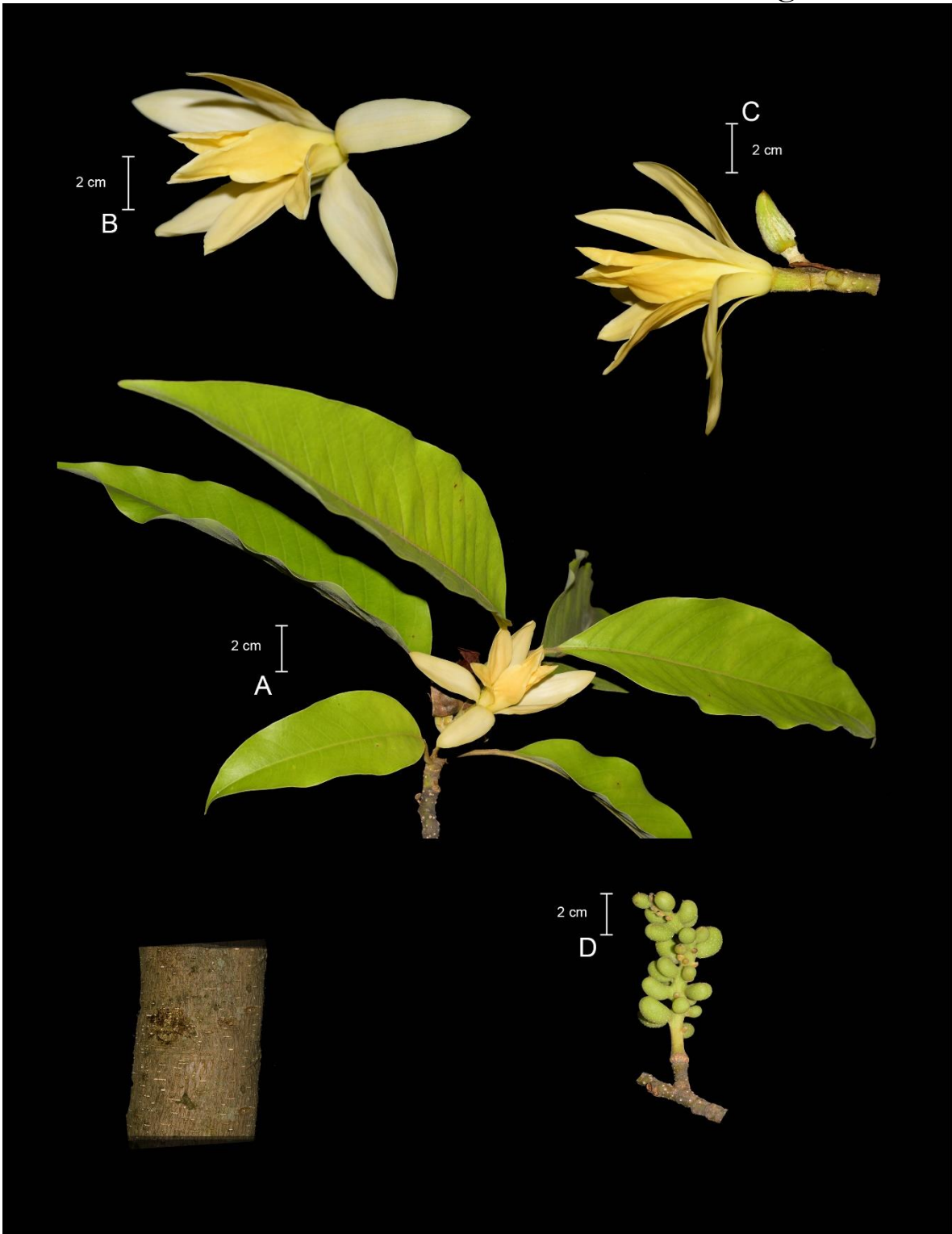


Figura 71. *Magnolia acuminata*. Rama con hojas y flor. B. Flor. C. Vista lateral de la flor. D. Fruto inmaduro.

## *Magnolia grandiflora* L.

### Magnolia

Árbol hasta de 8 m de altura, copa piramidal, ramificándose cerca de la base; corteza lisa, pardo-café, abundantes lenticelas. Hojas simples, alternas ovadas u oblanceoladas, hasta de 20 cm de longitud, coriáceas, verdes brillantes, glabras en el haz, densamente tomentoso-ferrugíneas en el envés, base aguda a acuminada, ápice agudo a acuminado, margen entero, olor agradable al estrujarlas, pecíolo ferrugíneo y tomentoso. Flores solitarias, terminales, aromáticas; pedicelo ferrugíneo-tomentoso; cáliz de 3 sépalos, grandes -hasta 17 cm de largo, blancos, glabros; corola de 9-10 pétalos, separados, grandes -hasta de 17 cm de longitud, blancos, glabros, carnosos, aromáticos; estambres numerosos, amarillos; pistilos numerosos, estilos recurvados en el ápice. Fruto ovoide u oblongo, multifóculo, hasta 15 cm de largo, tomentoso, leñoso, dehiscencia dorsal. Semillas 1 ó 2, rojas o anaranjadas, redondeadas, aromáticas.

**Fenología.** Florece de abril a junio; fructifica de agosto a marzo.

**Hábitat.** Árbol que, aunque rara vez es dominante, puede estar asociado con bosques de encinos rojos, palmitos, pinos, robles, o asociada con *Fagus grandifolia*, *Liquidambar styraciflua*, *Liriodendron tulipifera*, *Quercus falcata*, *Q. alba*, *Carya tomentosa* y *C. glabra*, entre otras especies arbóreas.

**Distribución.** Es originaria de Norteamérica, específicamente del Sur de Virginia; cultivada en casi todo el trópico, algunas veces escapadas al cultivo. En México se reporta para Chiapas, Ciudad de México, Durango, Morelos y Veracruz.

**Usos.** Es utilizada como ornamental, principalmente por sus grandes y aromáticas flores, además de su perenne y brillante follaje; los pétalos son remojados en alcohol, y el líquido resultante se emplea para calmar las molestias del reumatismo.

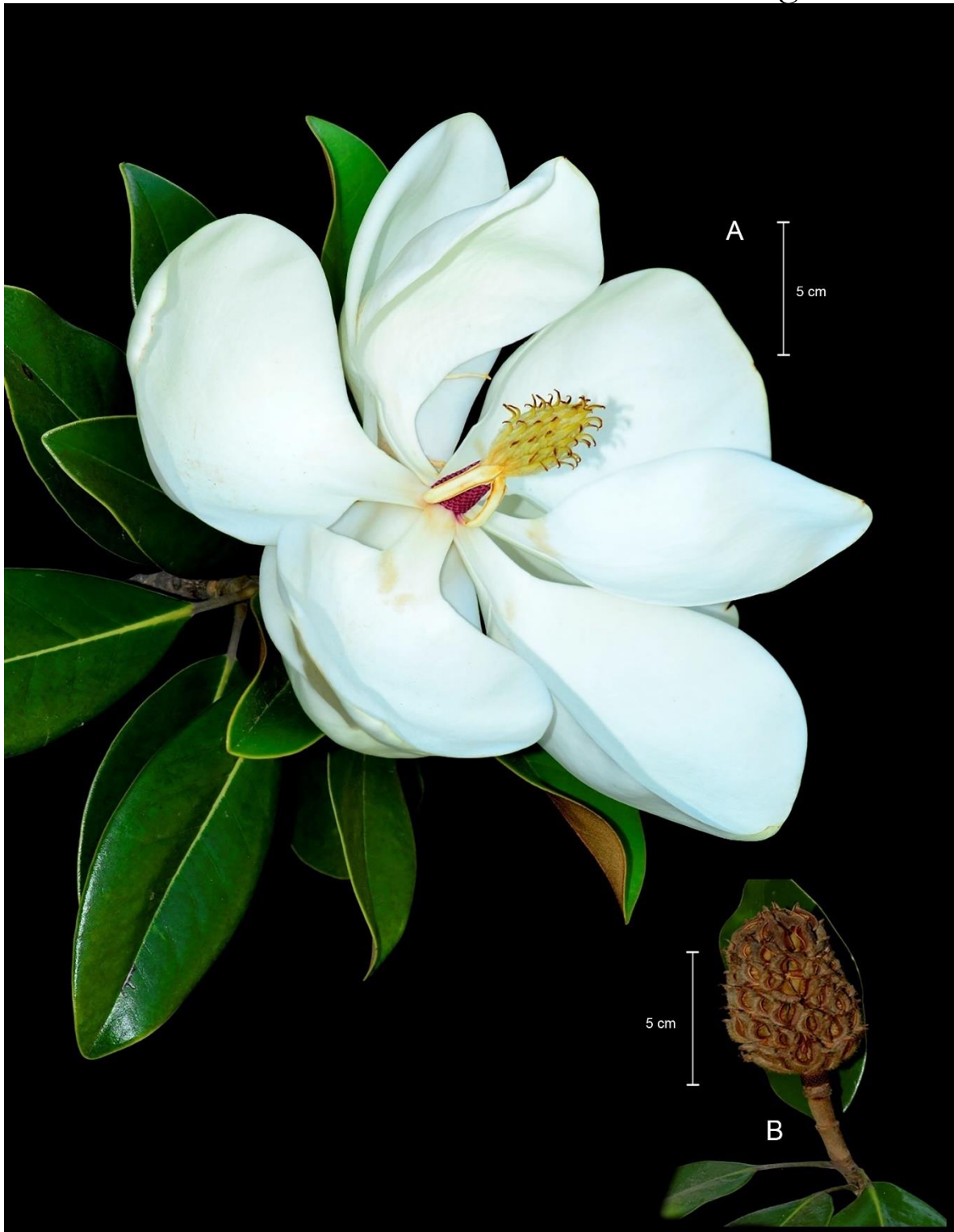


Figura 72. *Magnolia grandiflora*. A. Rama con hojas y flor; B. Multifolículo (fruto) seco.

## Malvaceae

### *Ceiba speciosa* (A. St-Hil.) Ravenna

Árbol botella, Chorisia

Árbol de hasta 15 m de alto, tallo columnar, a veces engrosado en la base, tallo y ramas con espinas cónicas, de 1-4.3 cm de largo, gruesas, agudas, corteza externa lisa, verde-grisácea. Hojas dispuestas en espiral, palmaticompuestas, de 20-27 cm de largo - incluyendo el peciolo-, 5-7 foliolos, elípticos a obovados, de 8-15.8 cm, foliolos terminales más largos y los foliolos basales más cortos -2.5- 15.8 cm de largo los foliolos terminales y de 8-11 cm los foliolos basales-, margen finamente dentado, ápice acuminado, base cuneada, verde. Flores solitarias, pedúnculo de 1.3-2.5 cm de longitud; cáliz gamosépalo, 3-5 sépalos color verde, margen dentado; corola dialipétala, 5 pétalos de color rosa a púrpura con la base blancuzca-amarillenta, 7.8-9.2 cm de largo, 5 estambres monadelfos, alrededor de 4-6 cm de largo. Frutos hasta de 15-20 cm de largo, capsulas de elípticas a periformes, 5-valvadas, dehiscente, verde hasta que madura, cuando madura se torna pardo y se abre en 5 valvas. Semillas numerosas, redondeadas, rodeadas por abundantes tricomas sedosos, color blanco.

**Fenología.** Florece de julio a noviembre y fructifica de diciembre a mayo.

**Hábitat.** Introducida en México, en su lugar de origen crece en los bosques secos semi-caducifolios y bosques húmedos.

**Distribución.** Árbol originario de Perú, Bolivia, Argentina, Paraguay y Brasil. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Morelos, Tabasco y Veracruz. Esta es una especie ampliamente cultivada, por lo que es muy probable que se encuentre cultivada en muchos otros estados.

**Usos.** Principalmente se cultiva para usos ornamentales. El "algodón" dentro de sus frutos, se puede usar para almohadas, y aislamiento térmico. Su madera es liviana, suave y flexible, y en sus países de origen se utiliza para empaquetar, hacer canoas o como pulpa de madera para hacer papel.

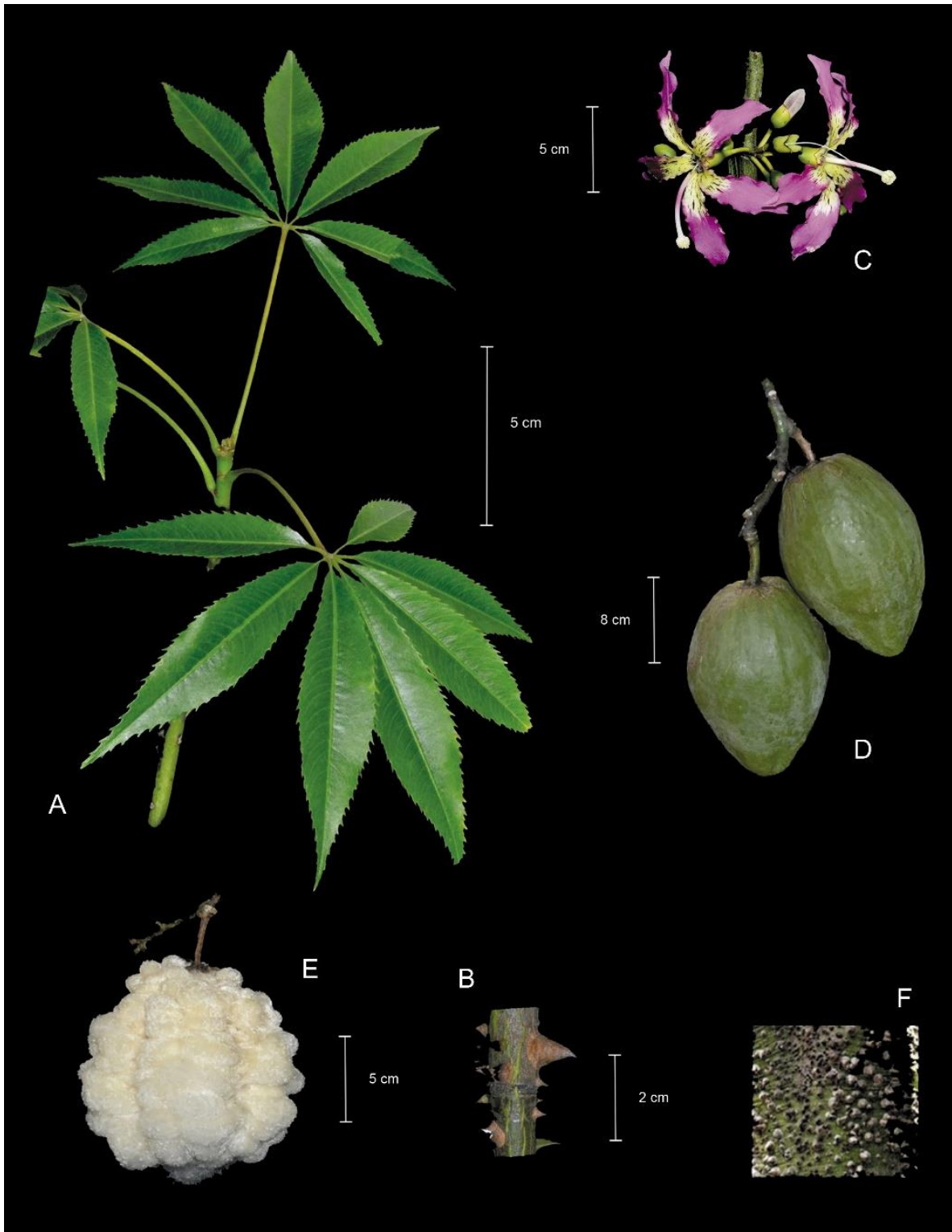


Figura 73. *Ceiba speciosa*. A. Rama con hojas. B. Rama joven con espinas. C. Flor. D. Frutos. E. Semillas. F. Tronco.

## *Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.

### Árbol de Hortensias

Árbol de hasta 7 m de alto, tallo ramificándose desde la parte media del tronco principal, corteza lisa, de color café-rojizo o café-oscuro. Estípulas caducas o persistentes de 3-4 cm de largo. Hojas simples, dispuestas en espiral, de 16-25 cm de largo, y de 10-18 cm de ancho, cordada de manera irregular, formada por 3 lóbulos acuminados, margen irregularmente aserrado, ápice acuminado, base cordada, de color verde oscuro, densamente pubescente en el haz y envés. Inflorescencia umbelada, con un largo pedúnculo de hasta 20 cm de largo, densamente pubescente, provisto de 2 bracteadas caducas de hasta 3 cm de largo; las bracteadas de la inflorescencia forman un involucre, verde, densamente pubescente. Flores pentámeras; cáliz con 5 sépalos unidos en la base, color verde; corola con 5 pétalos ovados de hasta 3 cm de largo, imbricados, de color rosa; 2-4 estambres unidos o libres; ovario ovoide, densamente pubescente. Fruto una capsula, ovoide, de hasta 1 cm de largo, 5-valvadas, color café, pubescente. Semillas pequeñas, color negro.

**Fenología.** Florece de julio a noviembre, fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Introducida en México, en su lugar de origen crece las selvas tropicales y sublitorales.

**Distribución.** Árbol nativo de África. En México se encuentra en los estados de: Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta planta es utilizada como ornamental por lo llamativo que resultan sus inflorescencias.

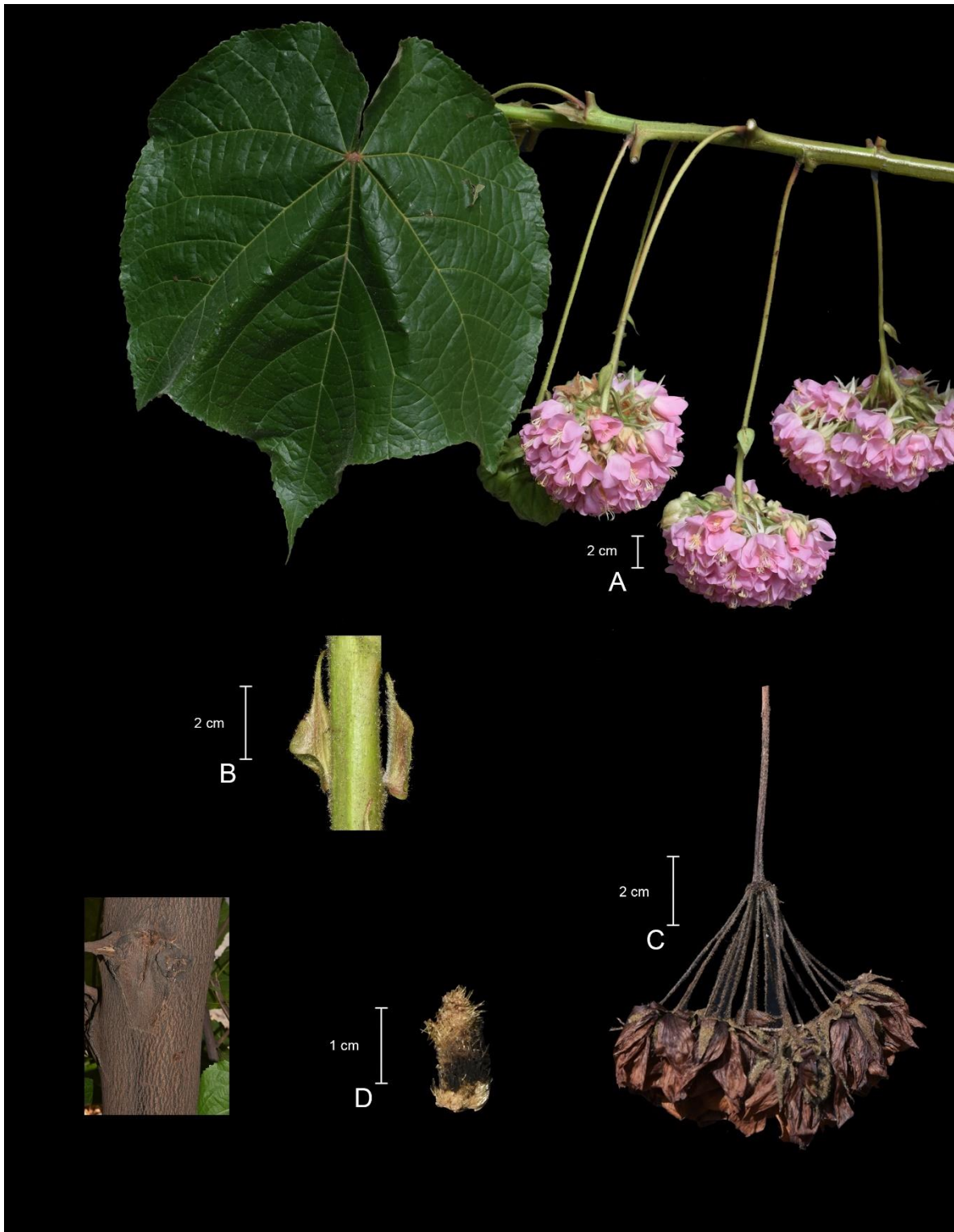


Figura 74. *Dombeya wallichii*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Estípulas. C. Infrutescencia. D. Fruto.



## *Hibiscus tiliaceus* L.

Hibisco marino, Árbol del amor

Árbol de hasta 5 m de alto, perennifolio, ramas rectas o torcidas, corteza lisa, color gris o café claro. Hojas simples, opuestas, de 11-21.5 cm de largo y de 9-14.8 cm de ancho, cordadas, base cordada, ápice acuminado, margen ligeramente crenado, haz color verde oscuro, glabro, envés color verde claro, con densa pubescencia, 3 glándulas presentes en las venas principales; provistas de 2 estipulas verde-blanquecinas, densamente pubescentes, caedizas. Flores generalmente solitarias o dispuestas en inflorescencias cimosas distribuidas en ramas terminales o axilares; flores actinomorfas, provistas de un epicáliz; cáliz gamosépalo, 5 sépalos, densa pubescencia; corola con 5 pétalos libres, imbricados, de 6.3-7.5 cm de largo, color amarillo intenso, mácula conspicua color púrpura en la base de los pétalos; estambres numerosos (más de 50), monadelfos, un estilo delgado y largo, 5 estigmas. Fruto una capsula, ovoide, normalmente entre 2-4 cm de largo; color café claro, se divide en 5 segmentos al secarse. Semillas regularmente 3 por cada lóculo, de color pardo a café.

**Fenología.** Florece y fructifica durante todo el año.

**Hábitat.** Especie introducida en México; crece bien cerca del océano, arroyos, y en laderas montañosas.

**Distribución.** Esta especie se distribuye en zonas costeras a lo largo de los trópicos de África, América, Asia, Australia y las islas del Pacífico. En México se encuentra en el estado de Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Especie utilizada principalmente como ornamental; la corteza es empleada para hacer cordeles, en la medicina popular china, la raíz de *H. tiliaceus* se ha utilizado como antifebril y emético, y la hoja y la corteza se han utilizado para el tratamiento de la tos y la bronquitis.



Figura 75. *Hibiscus tiliaceus*. A. Rama con hojas y flores. B. Flor.

## Melastomataceae

### *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cong.

Planta de la gloria, Nazareno

Arbusto o árbol, de hasta 3.5 metros de alto, ramificándose desde la parte baja o media del tronco principal, ramas jóvenes de forma cuadrada o tetragonal, densamente pubescentes, corteza lisa color café-grisáceo o café-claro. Hojas simples, de 4-7 cm de largo y de 2-3 cm de ancho, opuestas, ovadas a ovado-elípticas, ápice agudo, base obtusa, margen entero, densamente pubescentes, haz verde oscuro, envés verde-pálido. Flores actinomorfas, pentámeras. Cáliz campanulado, lóbulos ovado-lanceolados, ápice acuminado, color rojizo o verde-rojizo, densamente pubescente, pubescencia blanquecina; Cáliz con 5 pétalos libres, de hasta 4 cm de largo y 3.5 cm de ancho, obovados, con el ápice redondeado, de color morado o azul-violeta, estambres 10, libres, ovario ínfero. El Fruto es una cápsula dehiscente, ovoide, de hasta 2 cm de largo.

**Fenología.** Florece y Fructifica durante todo el año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en Bosque tropical lluvioso.

**Distribución.** Nativa de Los Andes en Bolivia. En México se encuentra en los estados de: Hidalgo, Morelos, Puebla y Veracruz.

**Usos.** Es utilizada como ornamental; las hojas pueden ser utilizadas en la medicina tradicional para tratar dolores; también esta especie puede ser utilizada como maderable.

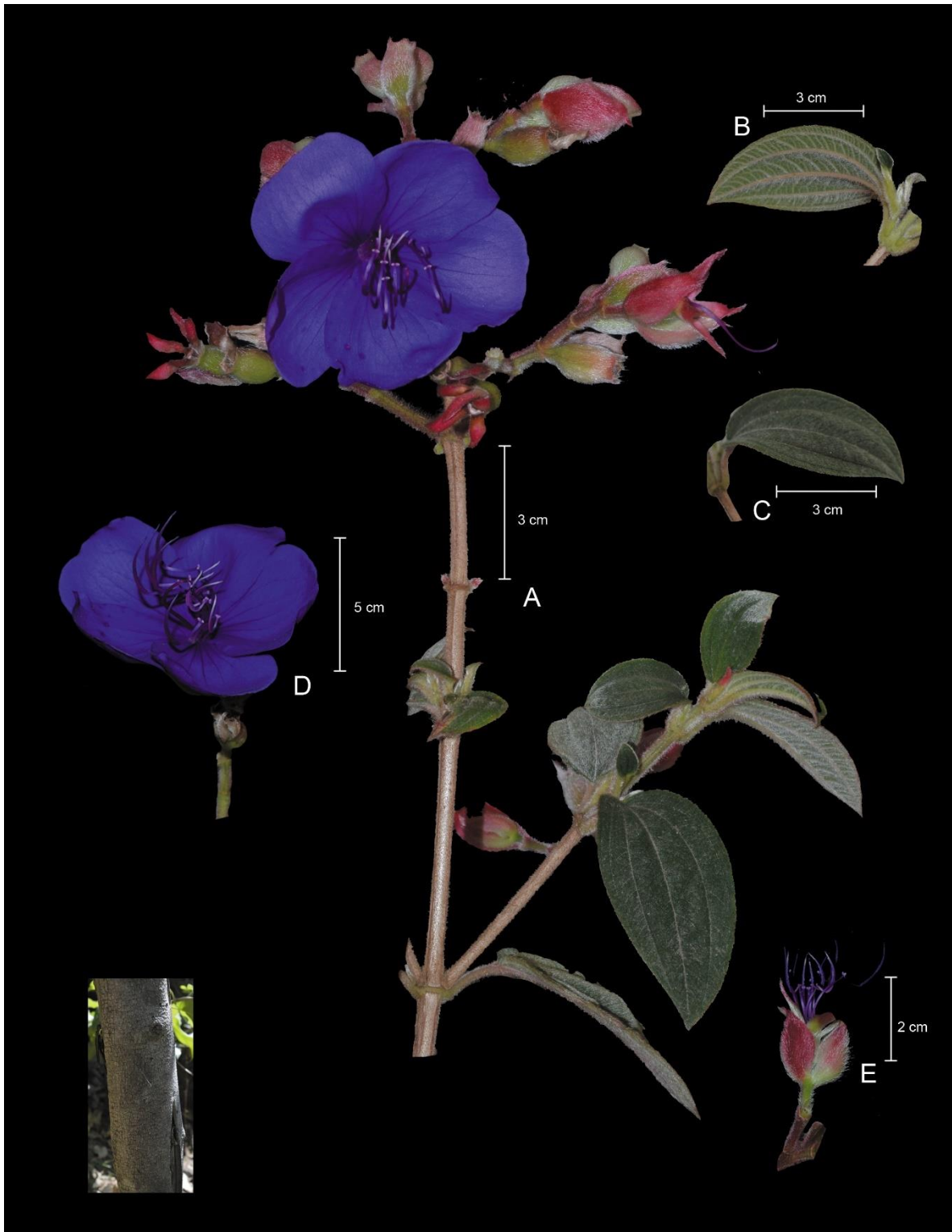


Figura 76. *Tibouchina urvilleana*. Rama con hojas y flor. B. Envés de la hoja. C. Haz de la hoja. D. Flor. E. Androceo y Gineceo.

## Meliaceae

### *Azadirachta indica* A. Juss.

Neem

Árbol caducifolio, de 6 m de alto, ramificándose desde la parte media o baja del tronco, corteza fisurada, exfoliantes, lisa en las ramas más jóvenes, de color pardo-grisácea o pardo-rojiza. Hojas de 15-30 cm de largo, alternas, bipinnadas; folíolos 7-13, 4-10 x 1.5-3 cm, opuestos, de ovado-lanceolados a lanceolados, falcados, ápice acuminado, base asimétrica, oblicua, margen aserrado, glabros. Inflorescencia en panículas de hasta 30 cm de largo, bracteadas lanceoladas, densamente pubescentes. Flor actinomorfa; cáliz 5-lobado, pubescente; pétalos 5, libres, imbricados, lineares o espatulados 4-7 mm de largo, pubescentes; tubo estaminal cilíndrico de hasta 6 mm de largo; ovario trilocular. Fruto 1.3-1.8 cm de largo, una drupa elíptica, de color amarillo cuando maduro. Semillas 1-2 por fruto, de hasta 1.4 cm de largo.

**Fenología.** Florece de junio a septiembre, fructifica de agosto a noviembre.

**Hábitat.** Introducida a México, donde se encuentra cultivada ampliamente; en su lugar de origen se puede encontrar en la selva baja caducifolia y selva baja subcaducifolia; también se le puede encontrar en zonas áridas.

**Distribución.** Árbol nativo del sur de Asia. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Colima, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Veracruz.

**Usos.** Se emplea como árbol ornamental por su crecimiento rápido, se han reportado en la literatura propiedades medicinales e insecticidas.



Figura 77. *Azadirachta indica*. Rama con hojas y flores. B. Inflorescencia. C. Flores.

## *Melia azedarach* L.

Paraíso

Árbol caducifolio, de hasta 10 m de alto, corteza fisurada, lisa en las ramas jóvenes. Hojas alternas, pecioladas, bipinnadas, 20-60 cm de largo; foliolos de lanceolado a ovados, hasta 8 cm de largo, acuminados en el ápice, base acorazonada, margen aserrado a lobulado. Flores agrupadas densamente en panículas hasta de 30 cm de longitud; flores blanquecinas a lila o azuladas, pequeñas -de menos de 2 cm de largo; estambres numerosos, unidos, formando un tubo estaminal, color lila llamativo. Fruto globoso, drupa, hasta 2 cm de diámetro, color amarillo brillante cuando maduro, persistente por algún tiempo.

**Fenología.** Florece de febrero a abril, fructifica durante todo el año.

**Hábitat.** Introducida a México, donde se encuentra cultivada ampliamente; ocasionalmente se puede observar en proceso de naturalización en vegetación secundaria de selva baja caducifolia y selva baja subcaducifolia.

**Distribución.** Árbol nativo del sur y sureste de Asia, se cultiva en Centroamérica y las Antillas. Se puede encontrar cultivada o naturalizada en las zonas cálidas de México. En México se ha reportado en Baja California, Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

**Usos.** Se emplea como árbol ornamental por su crecimiento rápido, frutos persistentes y flores de atractivo color lila; su madera es de buena calidad, por lo que es utilizada en ebanistería; diferentes partes de la planta presentan propiedades antifúngicas, insecticidas, antivirales e inmunomoduladoras; se estima que los frutos son venenosos para los animales y el hombre.



Figura 78. *Melia azedarach*. A. Rama con hojas y flores. B. Fruto. C. Tronco.



## Moraceae

### *Artocarpus heterophyllus* Lam.

“Árbol del pan”

Árbol de hasta 15 m de alto, ocasionalmente hasta 25 m, perennifolio; copa piramidal o cónica en árboles jóvenes, extendida o en forma de domo en individuos adultos; corteza lisa grisácea, de cuyas heridas brota látex blanco, pegajoso; estípulas de 1.5-5 cm de largo. Hojas simples, pecíolos de 1-3 cm de longitud, lámina foliar hasta de 20 cm de longitud y 10 cm de ancho, elíptica a obovada, ápice redondeado a obtuso, margen entero, haz brillante, coriáceas, 4-8 pares de venas principales. Especie monoica; inflorescencias masculinas en ramas jóvenes, las axilas de las hojas, densas, carnosas, de forma cilíndrica o de bate, hasta 10 cm de largo, flores diminutas, pálidas cuando jóvenes, oscuras cuando maduran; inflorescencias femeninas solitarias o en pares, en las axilas de las hojas bajas o caulifloras, cilíndricas a elipsoides, las flores femeninas más grandes que las masculinas, cáliz tubular. Fruto compuesto (sincarpio) globoso, verde a amarillo-pardo, hasta de 50-60 cm de largo, 3-8 kg de peso, oblongo-cilíndrico superficie cubierta por papilas. Semillas color marrón, de 1-3 cm de largo y 1.5 cm de diámetro.

**Fenología.** Fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Introducida a México, crece de manera natural en las selvas tropicales de la India y Malasia.

**Distribución.** Se ha introducido esta especie a diversas partes del mundo, tales como el este y centro de África, sudeste de Asia, el Caribe, Florida, Brasil, Australia, Puerto Rico y muchas islas del Pacífico. Cultivada en la zona tropical de México. En México se ha reportado en Chiapas, Estado de México, Morelos y Tabasco.

**Usos.** Se le utiliza como ornamental por lo llamativo de sus grandes frutos y su follaje brillante y perenne; su fruto es comestible, con él se puede preparar aguas frescas.



Figura 79. *Artocarpus heterophyllus*. Rama con hojas. B. Fruto.

## *Ficus auriculata* Warb.

### Higuera del Himalaya

Árbol perennifolio de 6 m de alto, corteza lisa, en algunas zonas con cicatrices de las ramas caídas y ligeramente rugosa, color café-grisáceo a gris-oscuro; con ramas en la parte baja del tronco principal, abundante látex blanco en tallo y hojas. Hojas simples, alternas, de 12-35 cm de largo y de 14-25 cm de ancho, cordada u ovado-cordada, pubescencia en ambas caras (haz y envés), más marcada en el envés, ápice mucronado, base cordada, margen entero u ocasionalmente ondulado, color verde oscuro brillante por el haz, más claro por el envés, las hojas más jóvenes de coloración café-rojiza; yema foliar de hasta 2.5 cm de largo, verde-rojiza. Siconos dispuestos en las ramas en la base del tronco y las ramas principales, de 2.5-6.5 cm de diámetro, piriforme o globoso-deprimido, con 8-12 líneas longitudinales, color verde o verde-amarillento cuando inmaduro, café o café-rojizo cuando maduros.

**Fenología.** Todo el año presenta siconos en diferentes etapas de maduración.

**Hábitat.** En su hábitat natural esta especie crece en bosques dentro de los valles húmedos.

**Distribución.** Es nativa de Asia: China, Nepal, India, Bután, Bhután, Pakistán, Myanmar, Tailandia, Vietnam y Malasia. En México se encuentra cultivado en varios estados. En México se ha reportado en el estado de Morelos.

**Usos.** Utilizada como ornamental; las hojas y los frutos pueden ser utilizadas en la medicina tradicional para tratar diferentes afecciones como diabetes, diarrea y curar heridas.

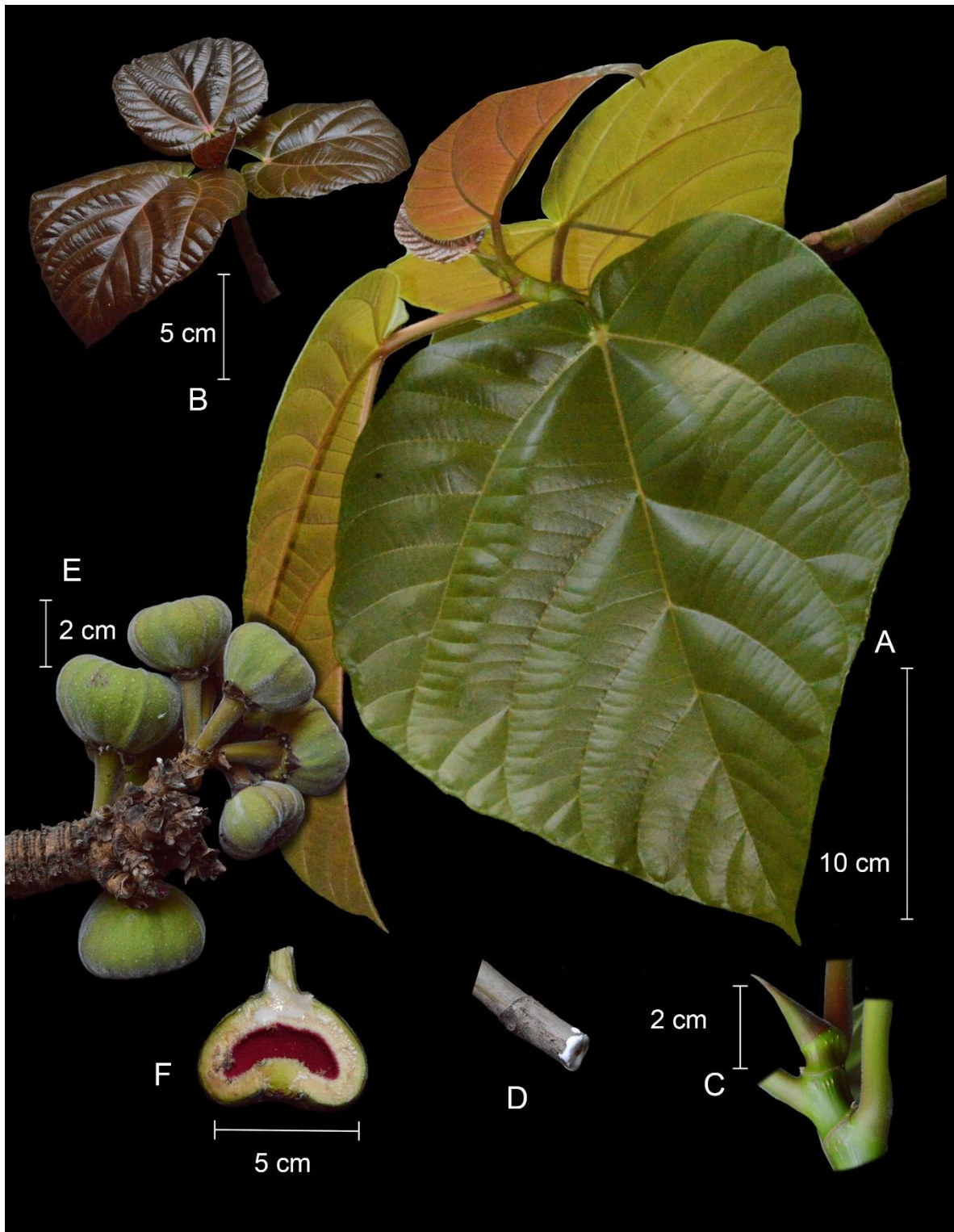


Figura 80. *Ficus auriculata*. A. Rama con hojas. B. Hojas jóvenes. C. Yema foliar. D. Rama con látex. E. Siconos sobre rama. F. Sicono abierto.

## *Ficus benjamina* L.

Laurel llorón

Árbol de hoja perenne, de 2-5 (hasta 10) m de alto, ramas terminales péndulas, presencia de raíces adventicias; corteza lisa, grisácea, delgada, abundante látex blanco; copa densa, redondeada, de hasta más de 10 m. Hojas glabras, pecioladas, lámina de 4-12 cm de longitud, elíptica a elípticooblarga o estrechamente ovada, ápice agudo a cortamente acuminado, base abruptamente redondeada a ligeramente obtusa, margen entero. Las flores, unisexuales, dispuestas al interior de siconos (estructuras como higos). Sicono (higo) individual o en pares por nudo, color anaranjado, amarillo, rojo, o rojo oscuro, semisésil, 8-12 mm de diámetro, globoso o ligeramente ovoide.

**Fenología.** Florece y fructifica durante casi todo el año.

**Hábitat.** Vegetaciones asociadas a climas cálido-húmedos; sin embargo, dada su amplia explotación ornamental, esta especie actualmente se encuentra cultivada en diversos tipos de climas y vegetaciones.

**Distribución.** Nativa del sureste de Asia, incluyendo, China, Filipinas, India, Malasia, algunas islas del Pacífico sur y el norte de Australia. Actualmente, se cultiva en muchas partes del mundo, incluyendo la parte tropical y subtropical de México. En México se ha reportado en Campeche, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Planta apreciada como ornamental por su forma y perenne follaje péndulo.



Figura 81. *Ficus benjamina*. A. Rama con hojas y siconos. B. Árbol. C Tronco.

## *Ficus carica* L.

### Higo

Árbol o arbusto de hasta 4 m de alto, perennifolio o caducifolio, con una copa redondeada, ramificándose desde la parte media o baja del tronco principal, corteza lisa, color que va de grisáceo a café-grisáceo, látex abundante en la parte interna, frecuentemente presenta cicatrices foliares a lo largo de las ramas. Yema foliar color verde, glabra, de hasta 2 cm de largo. Hojas simples, opuestas, 3-7 palmatilobadas, de 15-30 cm de largo y de 10-20 cm de ancho, ligeramente coriáceas, haz de consistencia áspera, envés ligeramente pubescente, color verde oscuro, color verde claro en el envés, nervios prominentes, peciolo pubescente. Sicono solitario, periforme o globoso, de 5-8 cm de longitud, con un pedúnculo corto, color verde cuando inmaduro, violáceo o purpúreo-negrusco, carnoso, con un sabor dulce.

**Fenología.** Se encuentra con siconos casi todo el año, principalmente de noviembre a febrero y de junio a septiembre.

**Hábitat.** Introducida en México; es una especie típica del clima mediterráneo (subtropical con inviernos cálidos, veranos secos y frescos) pero soporta también el frío.

**Distribución.** El centro de origen de esta especie se encuentra en Asia Menor, toda la región Transcaucásica, Irán y las tierras altas de Turkmenistán. En México se encuentra en los estados de: Baja California Sur, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Hidalgo, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora y Veracruz.

**Usos.** Es cultivada por los diferentes usos que se le puede dar a la planta ya que tanto sus frutos como sus hojas respectivamente son utilizadas como: condimento, comestible, forrajero y medicinal.

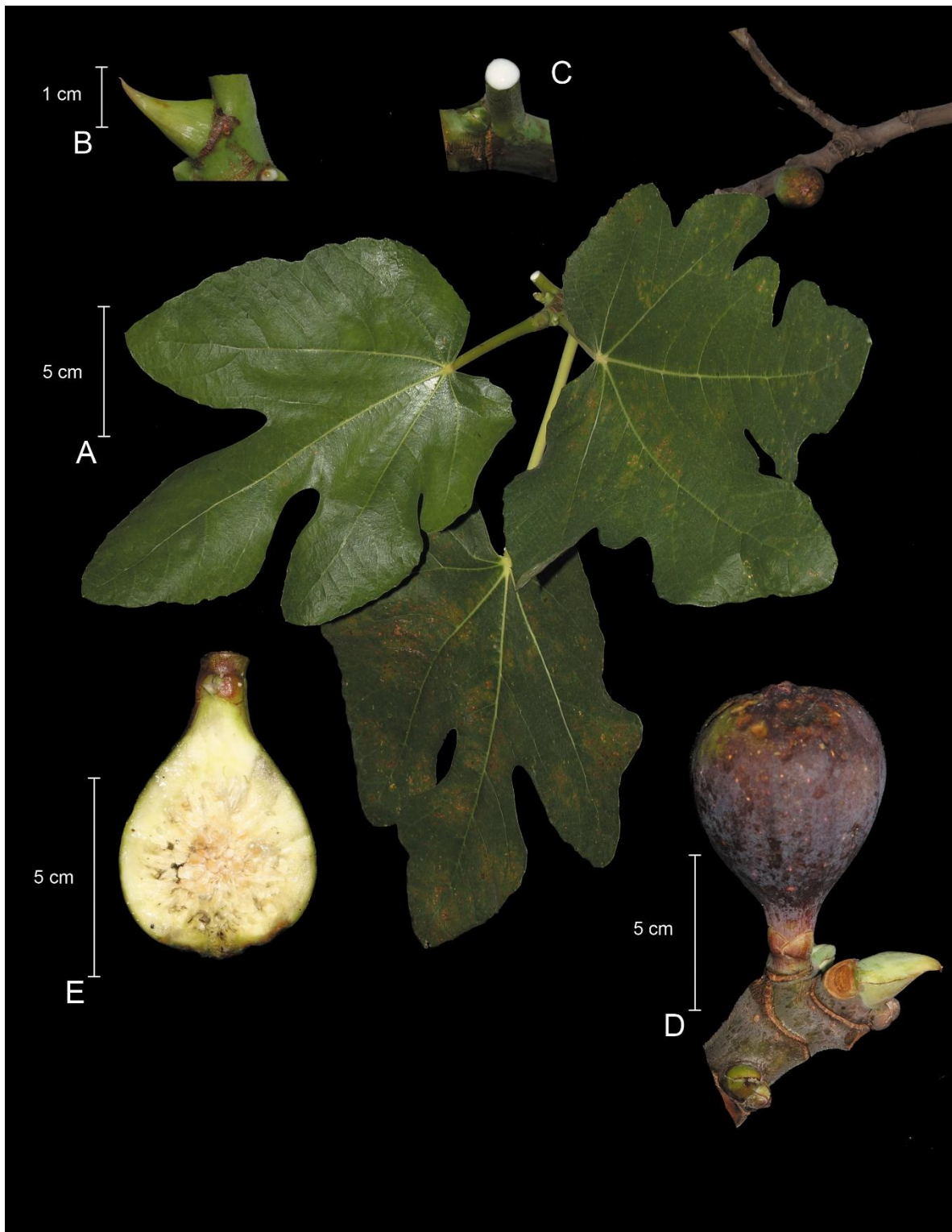


Figura 82. *Ficus carica*. A. Rama con hojas y frutos. B. Yema foliar. C. Rama con látex. D. Sicono. E. sicono abierto.



## *Ficus cyathistipula* Warb.

Higuera africana

Árbol de 6 m de alto, corteza lisa, color pardo-grisáceo, con abundante látex blanco. Estípulas persistentes, de hasta 2 cm de largo, color anaranjado-rojizo, imbricadas. Hojas simples, alternas, 7-15 cm de largo y 3-7 cm de ancho, obovadas u oblanceoladas, haz de color verde oscuro, envés verde-pálido; base de cuneada a atenuada, ápice acuminado, ocasionalmente mucronado, margen entero, coriáceas, glabras. Siconos dispuestos en las axilas de las hojas, solitarios o en grupos de 2 o 3, esféricos u ovoides, de 3-4 cm de diámetro, color verde o verde-amarillentos, con manchas redondeadas color blanco, glabro, superficie del sicono lisa o rugosa, ostiolo pequeño y no resaltado; brácteas basales 3, de 0.4-0.6 cm de largo, ovadas, glabras, persistentes.

**Fenología.** Todo el año presenta siconos en diferentes etapas de maduración.

**Hábitat.** En su hábitat natural esta especie crece en los bosques de galería.

**Distribución.** Esta especie es nativa de Angola, Costa de Marfil, Gabón, Kenia, Tanzania, Zaire (Congo) y Zambia. No se tienen datos sobre la distribución de esta especie en México, solo se ha reportado en Morelos.

**Usos.** Esta especie solamente es utilizada como ornamental.

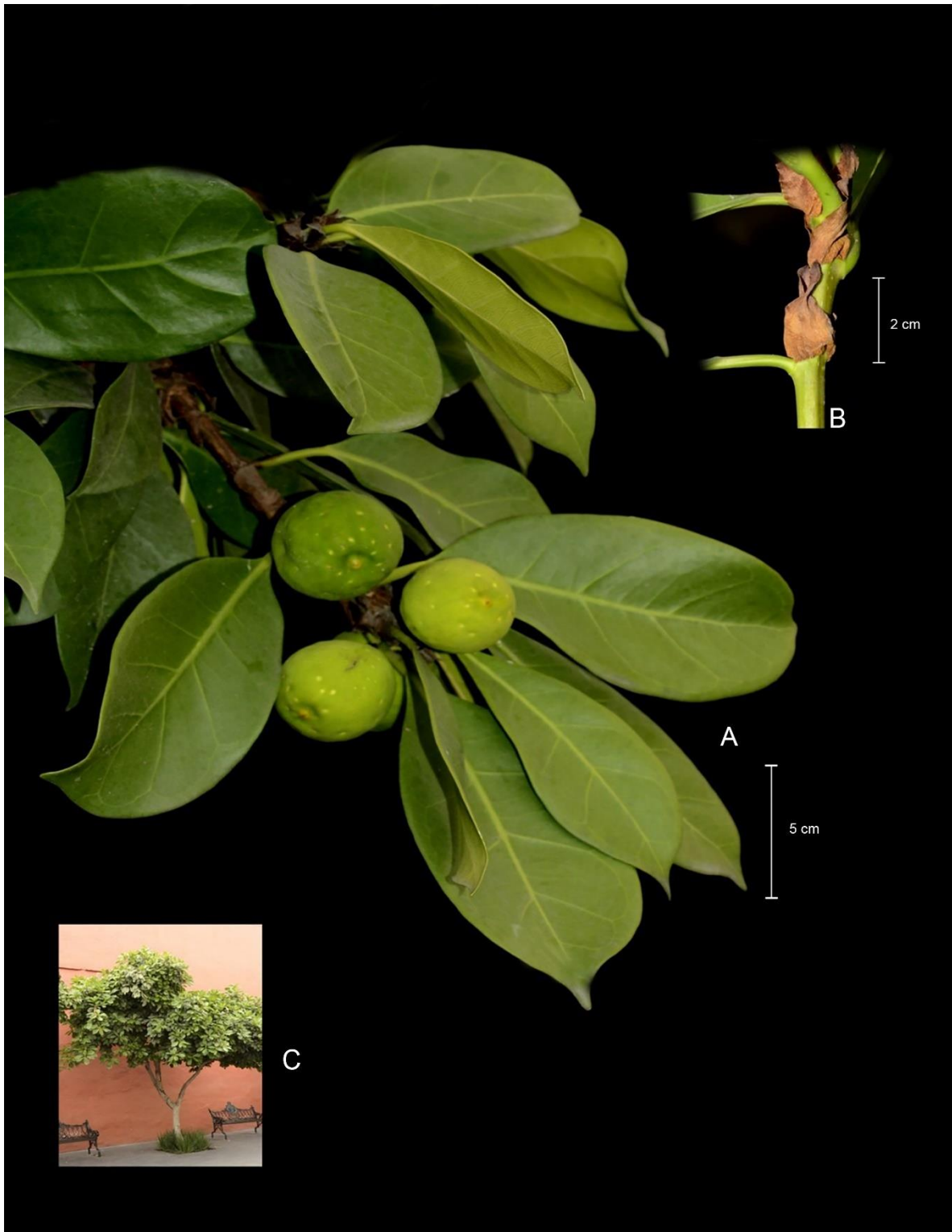


Figura 83. *Ficus cyathistipula*. A. Rama con hojas y siconos; B. Estípulas secas; C. Porte.

## *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.

Hule

Árbol perennifolio de hasta 20 m de alto, corteza ligeramente escamosa, color café; raíces aéreas y contrafuertes; abundante látex blanco en tallo y hojas. Hojas simples, alternas, pecioladas, coriáceas, ovadas, glabras en ambas caras, ápice mucronado, base atenuada, margen entero, color verde oscuro brillante; hojas nuevas protegidas por una bráctea roja, caduca, distintiva de esta especie. Flores unisexuales, hapoclamídeas; cáliz de 4 sépalos, flores masculinas 4 estambres, femeninas con ovario hipógino, un único rudimento seminal, flores agrupadas siconos, hasta de 2 cm de longitud, color verdeamarillento color verde color verde-amarillento frutos de sabor dulce.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Crece de manera silvestre en vegetación como selvas tropicales, bosques y matorrales, principalmente en el archipiélago Malayo.

**Distribución.** Originario de Nepal, Bhutan, noreste de la India, Myanmar (Burma), Malasia, Sumatra, y Java. Actualmente, este árbol es ampliamente cultivado en regiones templadas y cálidas de México y el mundo. En México en los estados de Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Árbol muy codiciado como ornamental por su magnífica sombra y el llamativo color brillante de sus grandes hojas; además, las flores y frutos sirven de alimento para algunos insectos y aves silvestres.

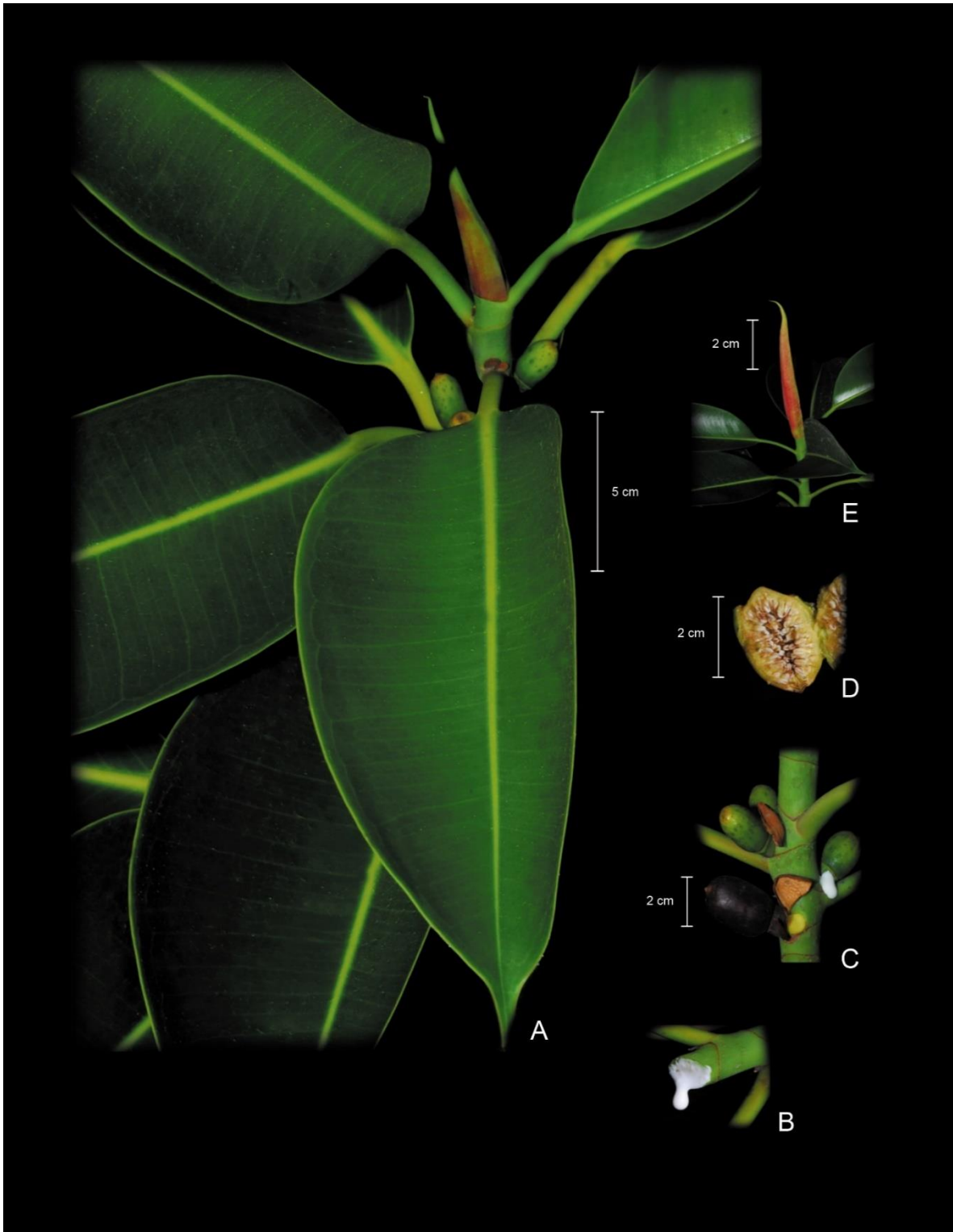


Figura 84. *Ficus elastica*. A. Rama con hojas y yema foliar. B. Látex. C. Siconos. D. Sicono abierto. E. Yema foliar.

## ***Ficus lyrata*** Warb.

Hule pandurata, Ficus lira

Árbol perennifolio, de hasta 15 m de alto; corteza grisácea, escamosa, áspera, desprendiéndose en pequeñas tiras delgadas y longitudinales, sin raíces aéreas ni contrafuertes; abundante látex blanco. Hojas grandes hasta de 40 cm de largo, alternas, pecioladas, ampliamente obovadas, glabras, ápice mucronado, base cordada, ensanchándose hacia el ápice, margen repando, en forma de un violín o panduriformes (asemejando las líneas generales de un violón), color verde oscuro brillante en el haz y claro en el envés, en ambas caras resaltan 4-10 venaciones ramificadas de color más claro. Inflorescencias e infrutescencias agrupadas en siconos (frutos como el higo) sésiles, carnosos, hasta de 6 cm de diámetro, verdes con puntos blancos.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Introducido en México.

**Distribución.** Árbol nativo de regiones tropicales de África occidental y central, particularmente de selva tropical húmeda. En México se reporta para Ciudad de México, Michoacán, Morelos, Tabasco y Yucatán.

**Usos.** Como ornamental por su tamaño y por su follaje compuesto por hojas muy grandes de color verde oscuro brillante.

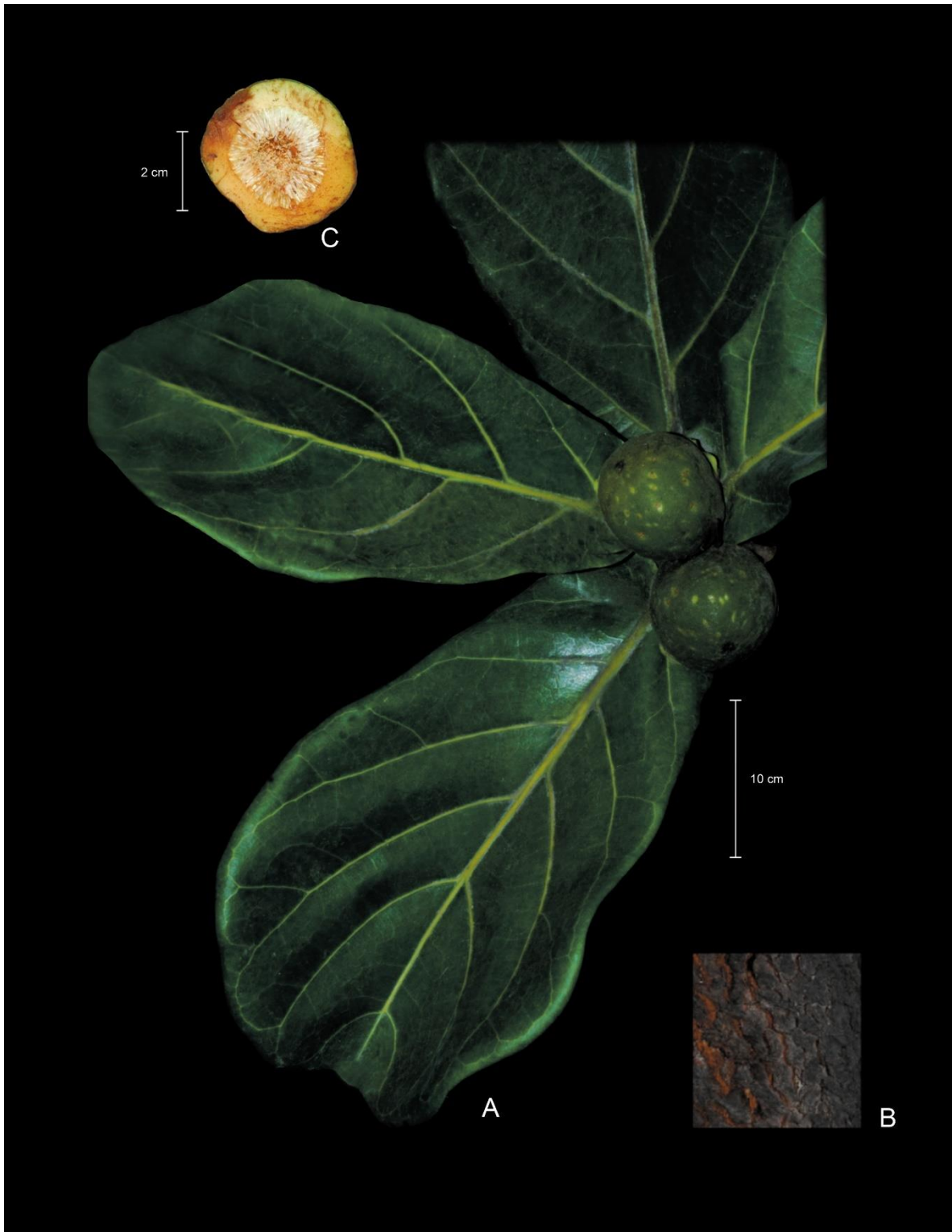


Figura 85. *Ficus lyrata*. Rama con siconos: parte superior derecha estípulas; parte inferior izquierda forma biológica.

## *Ficus microcarpa* L. f.

Laurel de la India

Árbol corpulento, de hasta 20 m de alto; entrenudos foliares 3-15 cm de largo, corteza lisa grisácea, abundante látex blanquecino, estípulas 5-10 cm de largo. Hojas glabras, coriáceas, simples, pecíolo hasta de 1 cm de longitud, lámina de 3-8 cm de largo, 1-3 cm de ancho, elíptica, ápice agudo a acuminado, base cuneada, borde liso, color verde oscuro, de 6-12 pares de nervaduras secundarias difíciles de distinguir. Sicono (fruto como un higo) sésil, generalmente brota un par por cada nudo, alrededor de 5-8 mm de diámetro, globoso, color oscuro cuando maduro, sabor dulce.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Crece de manera silvestre en selvas cálidas y húmedas, en terrenos a baja altitud, en áreas abiertas y cerca de ríos.

**Distribución.** Nativa del sureste de Asia, ampliamente cultivada en la zona subtropical y tropical de México. En México en los estados de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Árbol apreciado como ornamental por su sombra perenne y abundante follaje de color verde oscuro, además es un árbol fácil de podar y se realizan con él diversas figuras con su follaje.

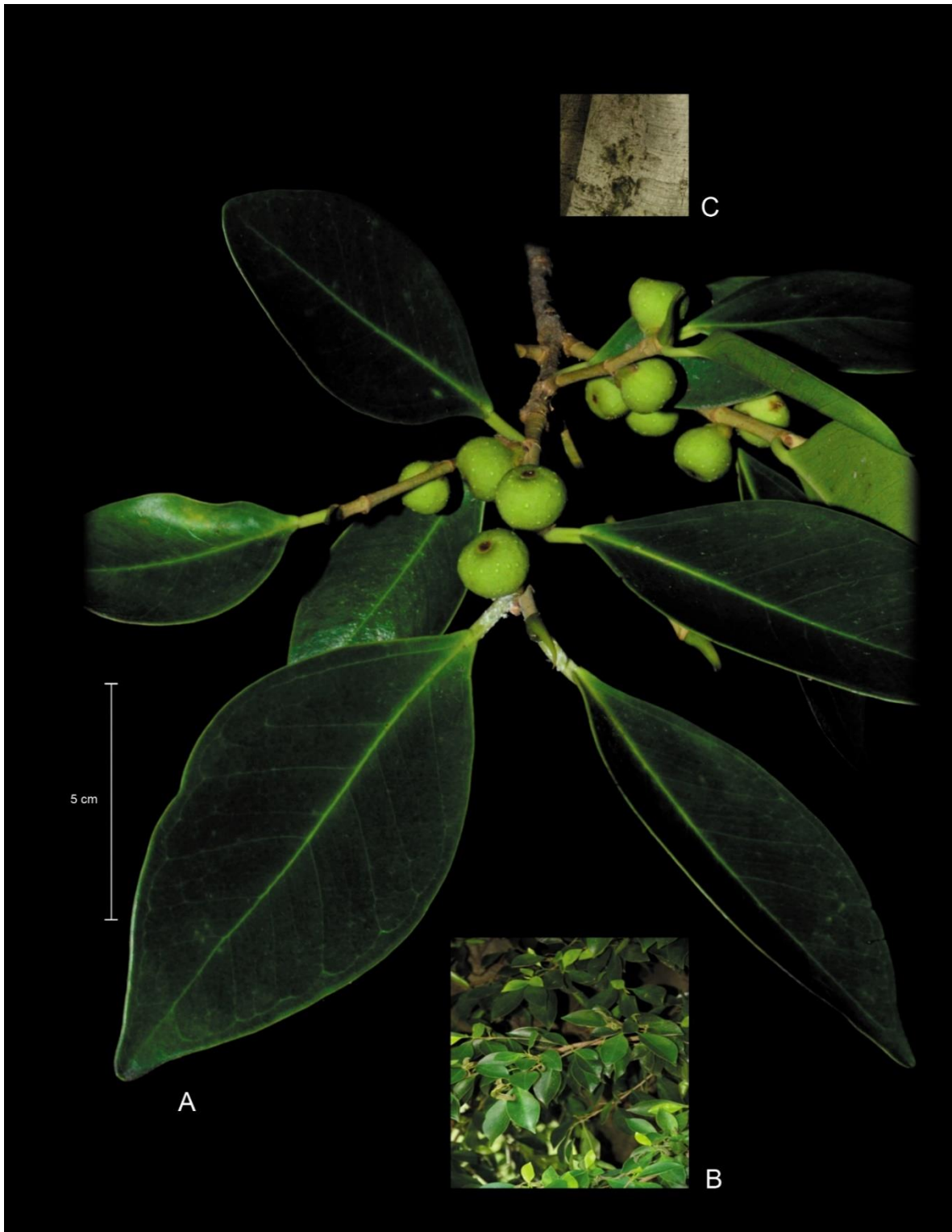


Figura 86. *Ficus microcarpa*. A. Rama con hojas y siconos. B. Hojas en el árbol. C. Tronco.



## *Ficus religiosa* L

Higuera sagrada

Árbol hasta de 15 m de altura, entrenudos foliares de 5-25 mm de largo y 2-5 mm de grueso, corteza lisa, grisácea, abundante látex, estípulas 4-30 mm de longitud; pecíolos largos -de 5-10 cm de largo. Hojas glabras, simples, lámina ovada, 7-15 cm de longitud, 3-9 cm de ancho, ápice largamente aristado, 15-40 mm de largo, base abruptamente truncada, 6-11 pares de nervaduras, secundarias. Sicono (fruto como un higo), de 5-8 mm de diámetro, globoso, glabro, ocasionalmente más sésiles, usualmente aparecen en pares por nodo.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Zonas cálido-húmedas del Sureste asiático, a una altitud máxima aproximada de 1,520 msnm. Frecuentemente, comienza su crecimiento como epífita sobre otros árboles.

**Distribución.** En México se reporta para Morelos, Nuevo León, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** El principal uso que se le da es como ornamental, por su vistoso y perenne follaje.

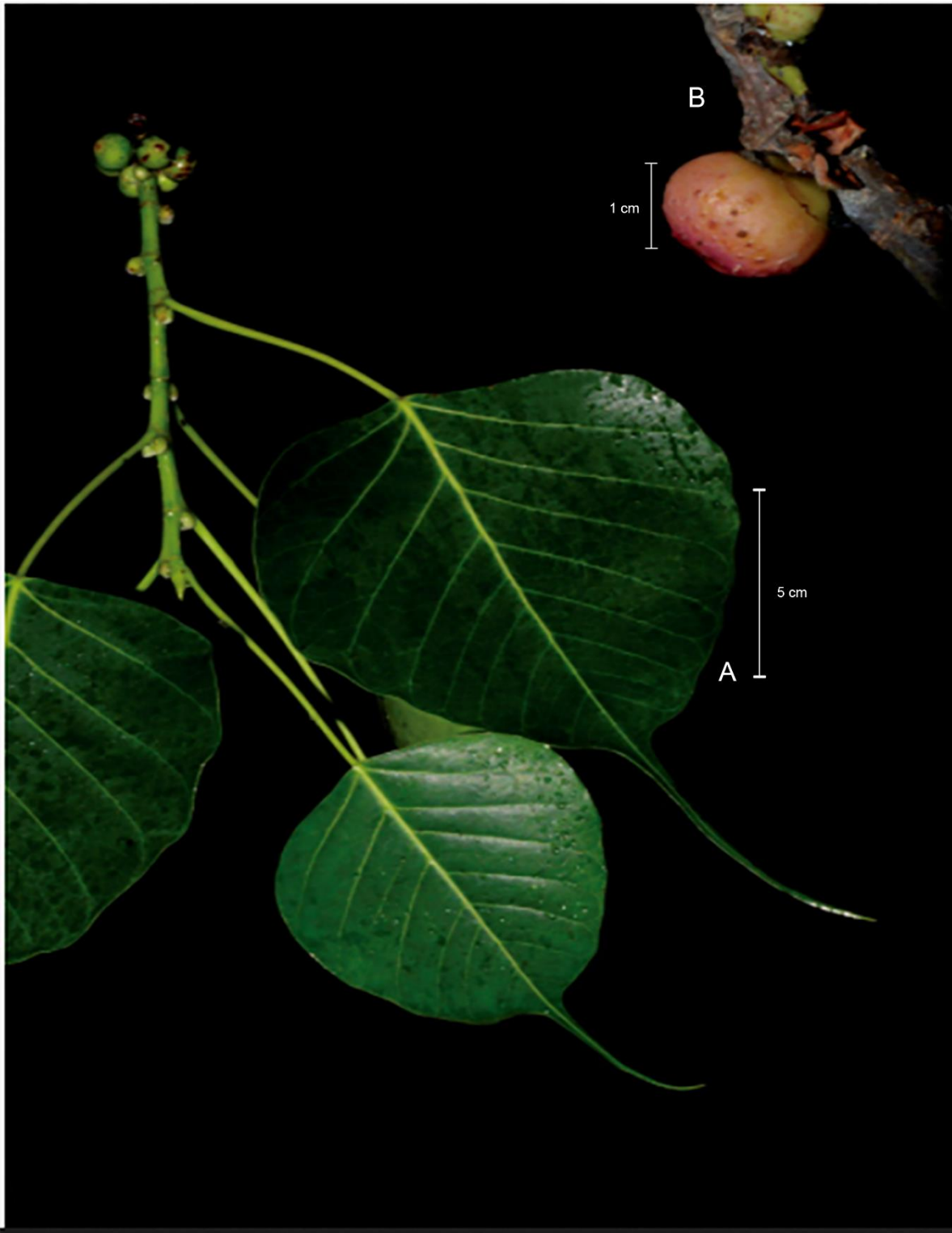


Figura 87. *Ficus religiosa*. A. Rama principal con hojas; B. Sicono maduro.

## Moringaceae

### *Moringa oleifera* Lam.

#### Moringa

Árbol de hasta de 8 m de alto, corteza rugosa o ligeramente fisurada, color café-grisáceo. Hojas 20-37 cm de largo, compuestas, 3 pinnadas, alternas; pinnas 5-9, de hasta 5 cm de largo; foliolos 3-7, 1-2 x 0.6-1-4 cm, ovado, elípticos u oblongos, ápice obtuso, redondeado o emarginado, base asimétrica decurrente, margen entero, de textura membranácea, puberulentos cuando jóvenes, glabros en su madurez, de color verde oscuros en el haz, verde-amarillentos en el envés. Inflorescencia de hasta 20 cm de largo (incluyendo el pedúnculo), en panículas axilares, creciendo cerca del ápice de la rama, bracteadas de 2 mm de largo, lineares. Flores 3 cm de largo incluyendo el pedicelo; pétalos 5, 1-1.5 cm, espatulados, blancos, fragantes; sépalos 0.8-1.2 mm de largo, lanceolados o linear-lanceolados, verdes, pubescentes; estambres 5, pubescentes; gineceo tricarpelar, ovario pubescente. Fruto 20-35 cm x 1-2 cm, una capsula alargada, dehiscente. Semillas aladas hasta 2 cm incluyendo las alas, subglobosas.

**Fenología.** Florece y fructifica la mayor parte del año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en bosques caducifolios.

**Distribución.** Nativa de la India y el este de Pakistán. En México se encuentra en los estados de: Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** En la literatura no se reportan usos múltiples: ornamental, alimenticio, forrajero, medicinal e industrial.

# Moringaceae

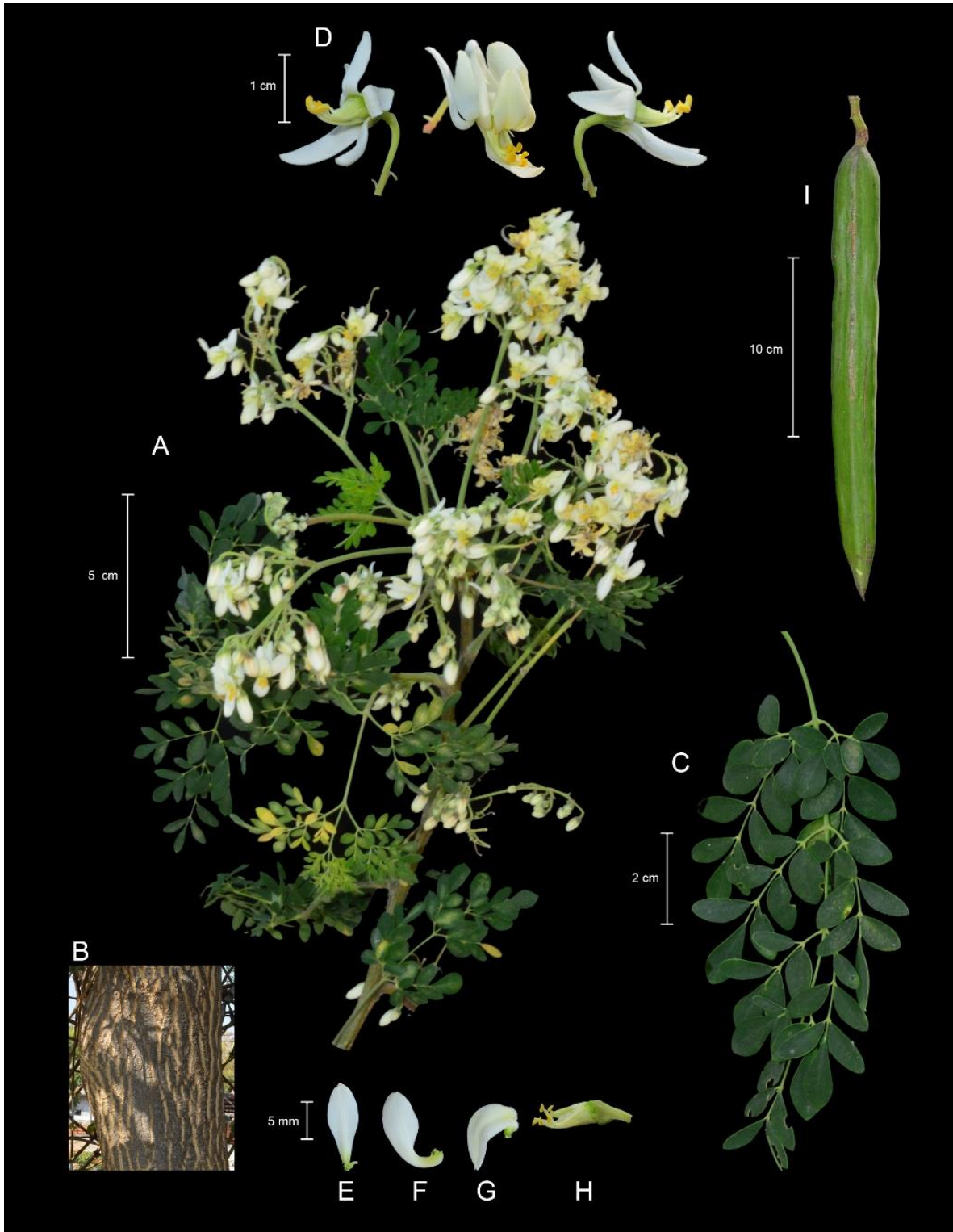


Figura 88. *Moringa oleifera*. A. Rama con hojas y flores. B. Tronco. C. Hojas. D. Flores. E-H. Pétalos. I. Fruto.

## Myrtaceae

### *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels

#### Calistemo

Árbol de 4-6 m de altura, perennifolio; corteza café, ligeramente fisurada, escamosa; copa relativamente simétrica, hasta de 3 m, ramas ascendentes cuando el árbol es joven, ramas apicales péndulas al madurar el árbol. Hojas alternas, simples, coriáceas, oblongo-lineares, ápice mucronado, base atenuada, borde entero, nervio central conspicuo en el envés, venación pinnada, pecíolo corto -de menos de 0.5 cm de longitud. Flores sésiles, agrupadas en espigas terminales que después de la antesis brotan ramas en su parte apical, actinomorfas, pequeñas -de menos de 1 cm de longitud (incluyendo cáliz y corola); cáliz verde con lóbulos más claros; corola blanco-verdosa; estambres largamente exertos - hasta 2.5 cm fuera de la corola, color rojo encendido, anteras dorsifijas. Cápsula (fruto) leñosa, dehiscencia operculada. Semillas diminutas.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre. La floración se presenta todo el año. Principalmente en primavera y verano.

**Hábitat.** Acantilados rocosos y pantanos costeros, en ambos casos, lugares con una alta disponibilidad de agua.

**Distribución.** Árbol originario de Australia. En México se reporta para Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Morelos, Sinaloa y Veracruz.

**Usos.** Se le utiliza como ornamental por su colorida inflorescencia roja, parecida a un cepillo para lavar botellas.

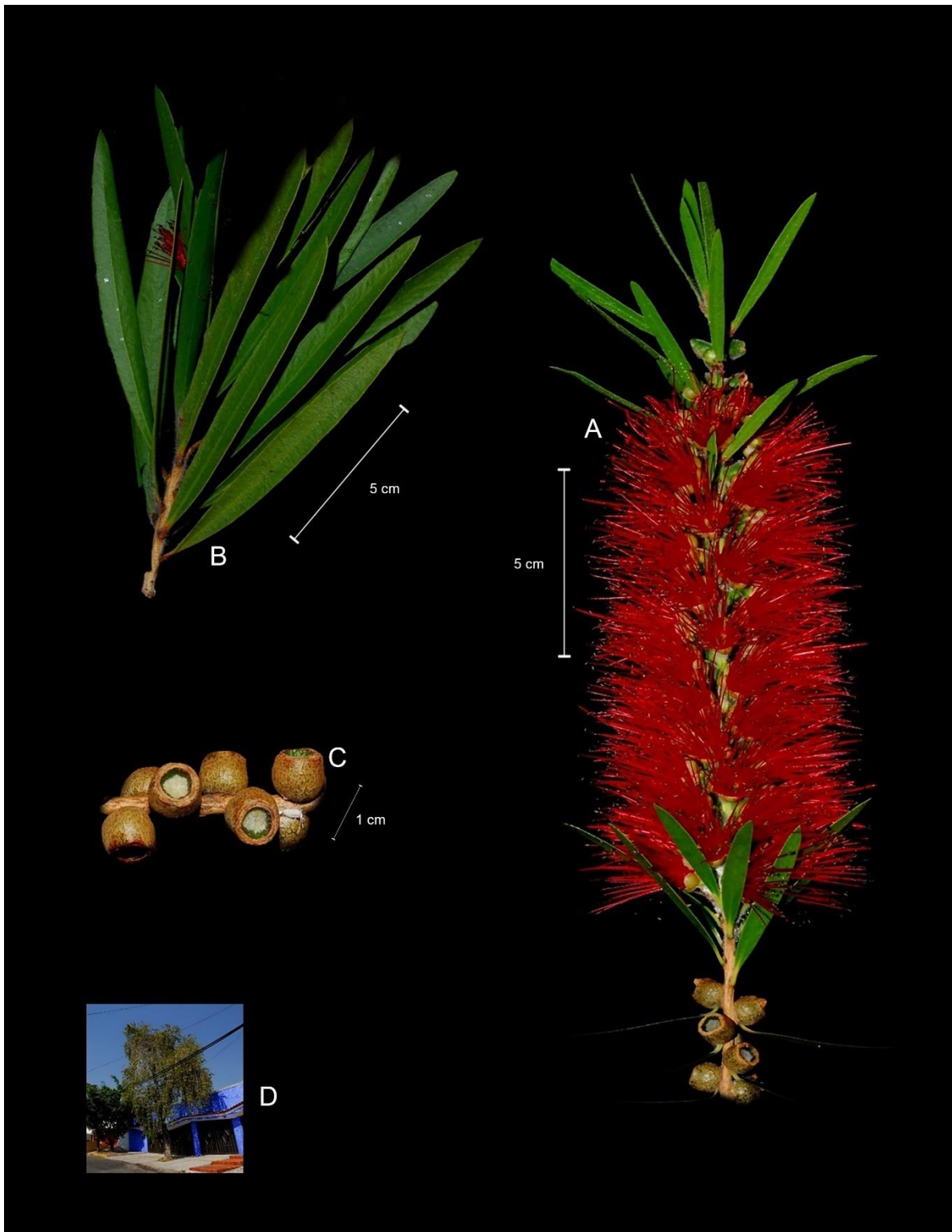


Figura 89. *Callistemon citrinus*. Rama con hojas, acercamiento de la inflorescencia, frutos secos y forma biológica.

## *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

### Eucalipto

Árbol grande, de hasta 50 m, perennes, copa amplia, corteza lisa, descascarándose en tiras longitudinales largas, café en las partes más antiguas (los primeros 1-2 m de alto desde la base), blanquecina en las nuevas, verdosa en las ramas jóvenes. Hojas simples, de hasta 25 cm de largo y 1.5 cm de ancho, ovadas a anchamente lanceoladas, colgantes, pecioladas, con frecuencia falcadas o cortamente ovadas, adelgazándose hacia el ápice (ocasionalmente torcido cuando maduras), color verde a ligeramente glauco, ligeramente coriáceas. Flores solitarias o en grupos de umbelas con 7-11 flores, axilares, en forma de copa; hipantio pequeño -de menos de 8 mm de largo, obpiramidal, caliptra como un cono amarillo pequeño; estambres amarillentos, numerosos. Fruto una cápsula cupuliforme, de hasta 1.5 cm, con un opérculo puntiagudo de hasta 8 mm, persistente por largo tiempo en las ramas, dehiscente en el ápice, opérculo puntiagudo de 5-8 mm de largo, 4 valvado. Semillas diminutas, numerosas.

**Fenología.** Florece y fructifica todo el año.

**Hábitat.** Frecuentemente se desarrolla cerca de cuerpos de agua, permanentes o estacionales, alrededor de los cuales forma bandas de árboles; en muchas ocasiones, habita en regiones que sufren inundaciones temporales.

**Distribución.** Originaria de Australia y Malasia, ampliamente distribuida en las zonas áridas y semiáridas de estos países, aunque también se encuentra en las zonas tropicales. En México se ha reportado en Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

**Usos.** Árbol con gran interés comercial, de ellos se extraen aceites usados en medicina para tratar afecciones respiratorias; es un árbol que ha sido muy utilizado en la reforestación urbana, suburbana y rural, debido a su rápido crecimiento, gran altura y estética, sin embargo, actualmente su uso no es recomendable para este tipo de programas.



Figura 90. *Eucalyptus camaldulensis*. A. Rama con hojas. B. Envés de las hojas. C, D y E. Fruto en diferentes etapas de maduración. F. Fruto abierto con semilla.



## *Eucalyptus cinérea* F. Muell. ex Benth.

### Eucalipto dollar

Árbol hasta de 15 m de altura, copa densa; corteza corchosa, café-grisácea en el tronco, azulado-blanquecina (glaucá) en las ramas. Hojas simples, opuestas y sésiles, redondas cuando el árbol es joven, después ovadas, algunas lanceoladas, de 3-6 cm de largo, ápice acuminado, borde entero, alternas 8-15 cm de largo, ambas de color gris. Flores pequeñas -de menos de 1.5 cm de largo, dispuestas -generalmente- en umbelas de 3 flores, actinomorfas, perfectas, epíginas; sépalos 4-5; pétalos 4-5, estambres numerosos, extertos, insertos opuestos a pétalos, filamentos libres o unidos en la base, anteras pequeñas, versátiles o basifijas, dehiscencia longitudinal; ovario ínfero, estilo simple y alargado, numerosos óvulos. Fruto pequeño -de menos de 1 cm de diámetro, acampanado, con las valvas exertas. Semillas pequeñas -de menos de 3 mm, numerosas, con poco o nada de endospermo.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Es característica de terrenos de ladera en selva baja caducifolia, en zonas de transición entre selva baja caducifolia y bosque de encino, es común sobre rocas en barrancas y cañadas, encontrándose frecuentemente sobre rocas, abrazándolas con sus raíces.

**Distribución.** Nativa de Australia, en México se registra para Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Michoacán y Morelos.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por su sombra y bello follaje color gris-azulado. Además, el follaje es utilizado para elaborar arreglos florales.

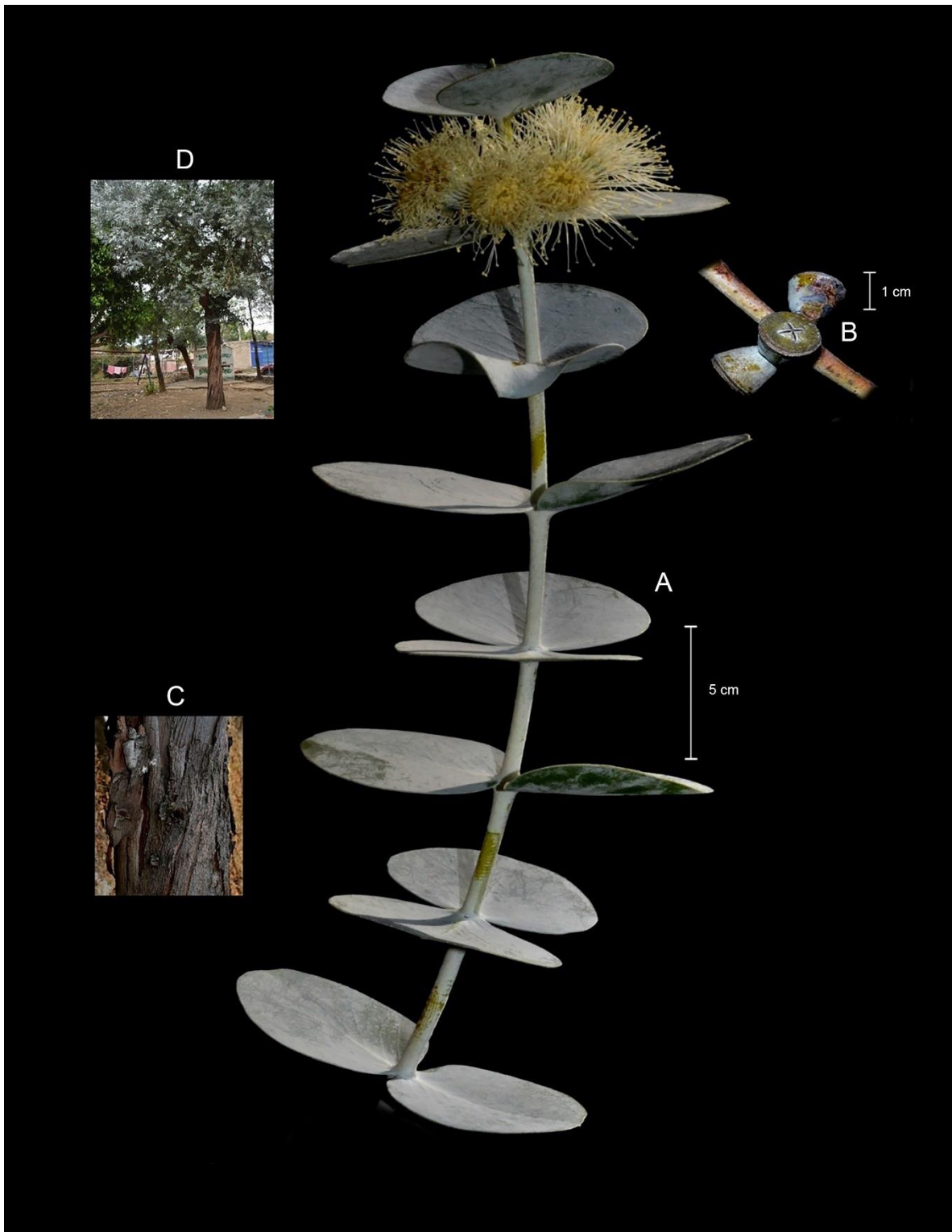


Figura 91. *Eucalyptus cinerea*. A. Rama principal con hojas e inflorescencia; B. Frutos; C. Tallo; D. Porte.

## *Eucalyptus globulus* Labill.

### Eucalipto

Árboles grandes -hasta de 40 m de altura, el tronco equivale a dos tercios de su altura total, tronco alrededor de 2 m en adultos, corteza pálida, desprendible, ramas verde amarillentas. Hojas adultas alternas, pecioladas, lanceoladas, con frecuencia falcadas a cortamente ovadas, 2-3 cm de ancho en la base, 12-25 cm de longitud, adelgazándose hacia el ápice, base oblicua; hojas conspicuamente blanquecinas, opuestas, ovadas a oblongas, cordadas, cortamente acuminadas en el ápice, alrededor de 4-5 cm de ancho y 7-15 cm de largo. Flores subsésiles, blancas, solitarias o en grupos de 3, axilares, alrededor de 5 cm de ancho; sépalos y pétalos unidos; múltiples estambres; ovario 4-loculado con numerosos óvulos, hipantio alrededor de 1 cm de largo, truncado en la base, 4 angulado, obpiramidal, glauco; caliptra como un barquillo, color amarillento; semillas pequeñas -de 1-3 mm de longitud, numerosas, prismáticas., color café oscuro.

**Fenología.** Florece y fructifica todo el año. Las flores son más abundantes de diciembre a mayo.

**Hábitat.** En su hábitat silvestre, este eucalipto crece en rodales puros y en una mezcla con *Eucalyptus obliqua*.

**Distribución.** Originaria de Australia y Malasia, se cultiva desde California hasta Argentina y Chile, especialmente en regiones áridas y semiáridas. En México se reporta para: Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz.

**Usos.** Empleado como ornamental por las características estéticas que tiene su corteza, que, además, se utiliza en la fabricación de la artesanía del papel amate. Por otro lado, este árbol tiene una gran relevancia económica, ya que de él se extrae aceite de eucalipto usado en medicina para afecciones del sistema respiratorio. Al látex también se le atribuyen propiedades medicinales. También es utilizado en programas de forestación urbana, suburbana y rural, debido a su rápido crecimiento, gran altura y estética.



Figura 92. *Eucalyptus globulus*. A. Rama principal con hojas e inflorescencia; B. Frutos; C. Porte.

## *Eugenia uniflora* L.

Pitanga, Cereza Brasileña

Arbusto, a veces árbol de hasta 3 m de altura, perennifolio, corteza ligeramente fisurada, desprendiéndose en pequeñas tiras, pardo-amarillenta o café-pardusco. Hojas simples, opuestas, 4-6 cm de largo y 2-3 cm de ancho, oblongas u oblongo-lanceoladas, base atenuada, ápice de agudo a mucronado, margen entero, verde obscuro, brillante por el haz y verde claro, brillante por el envés, las hojas más jóvenes pueden presentar una coloración morado-rojiza. Flores solitarias o en grupos de hasta 3; cáliz con 4 sépalos libres, triangulares, margen puberulento, color verde claro; corola con 4 pétalos libres, elípticos, blancos o blanco-rosáceo; estambres numerosos -más de 30-, blancos, ovario ínfero, estilo color blanco, filiforme. Fruto una drupa carnosa, globoso-deprimido, de 1.5-2.5 cm de diámetro, color verde-amarillento cuando inmaduro, naranja brillante o amarillo cuando maduro. Semillas 1, globosa o subglobosa, color café claro.

**Fenología.** Floración de agosto a diciembre, fructificación de agosto a enero.

**Hábitat.** Crece en el bosque montano semideciduo seco.

**Distribución.** Originaria de América del Sur, Brasil, la Guyana, Argentina, Bolivia y Uruguay. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Guerrero, Morelos, Sinaloa y Veracruz.

**Usos.** Esta planta es utilizada como ornamental; su fruto es comestible, el cual puede ser utilizado para la elaboración de mermeladas; a las hojas y el fruto se les atribuyen propiedades medicinales -como antirreumático y antihipertensiva.

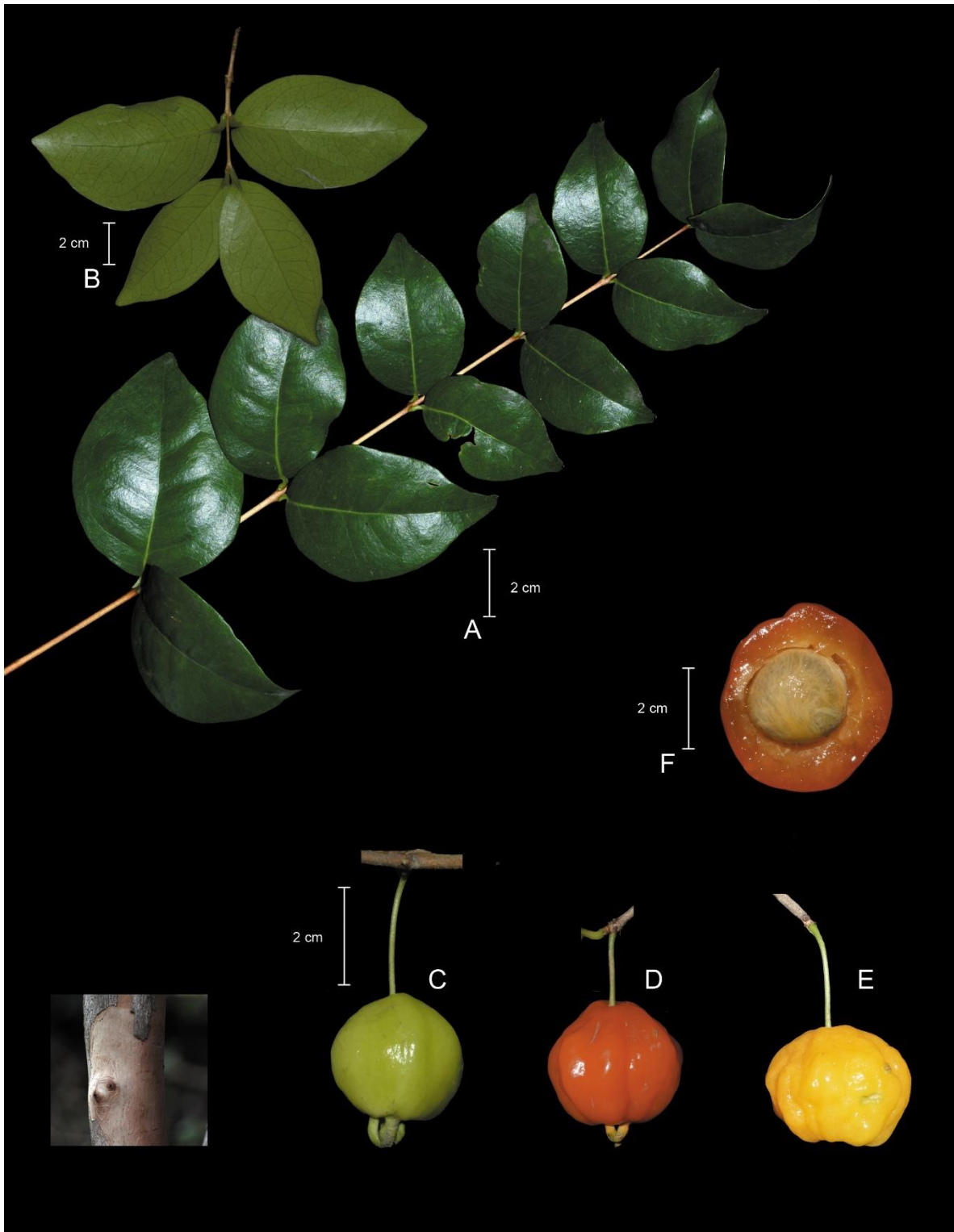


Figura 93. *Eugenia uniflora*. A. Rama con hojas. B. Envés de las hojas. C, D y E. Fruto en diferentes etapas de maduración. F. Fruto abierto con semilla.

## *Melaleuca leucadendra* (L.) L.

Palo de papel, Melaleuca

Árbol de hasta 8 m de alto; tronco recto de hasta 1.5 m de diámetro; ramas terminales, colgantes, lisas, grisáceas; corteza suave, semejante al caucho, desprendiéndose en anchas tiras, formada por capas sobrepuestas de color blanquecino a café claro, divididas por otra capa más delgada de tiras longitudinales y onduladas de color café oscuro. Hojas opuestas, subsésiles, lanceoladas, rígidas, base atenuada, ápice agudo a acuminado, margen entero, glabras, color verde claro, 10-20 cm de largo, 1-3 cm de ancho, 5 venas longitudinales. Inflorescencias agrupadas en espigas de hasta 3 flores, flores actinomorfas, terminales, que se desarrollan en la parte apical de las ramas; cáliz 5-dentado, menos de 5 mm de longitud; corola pequeña, 5 pétalos, color cremoso blanquecino; numerosos estambres unidos en grupos, hasta 2 cm de largo fuera de la corola, blanquecinos. Fruto una cápsula leñosa, pequeña, en forma de copa, dehiscencia operculada, puede persistir sobre la rama varios años. Semillas pequeñas -de menos de 2 mm de longitud, color café.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Introducida en México, de manera natural crece en planicies ribereñas, planicies costeras, selvas altas abiertas cercanos a selvas húmedas o a lo largo de los márgenes de un río.

**Distribución.** Originaria de Australia, Nueva Caledonia y Malasia, extendiéndose a Nueva Guinea; cultivada en parques y jardines en América tropical. En México se reporta para Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Morelos y Yucatán.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental por lo atractivo de su corteza y sus inflorescencias blancas.

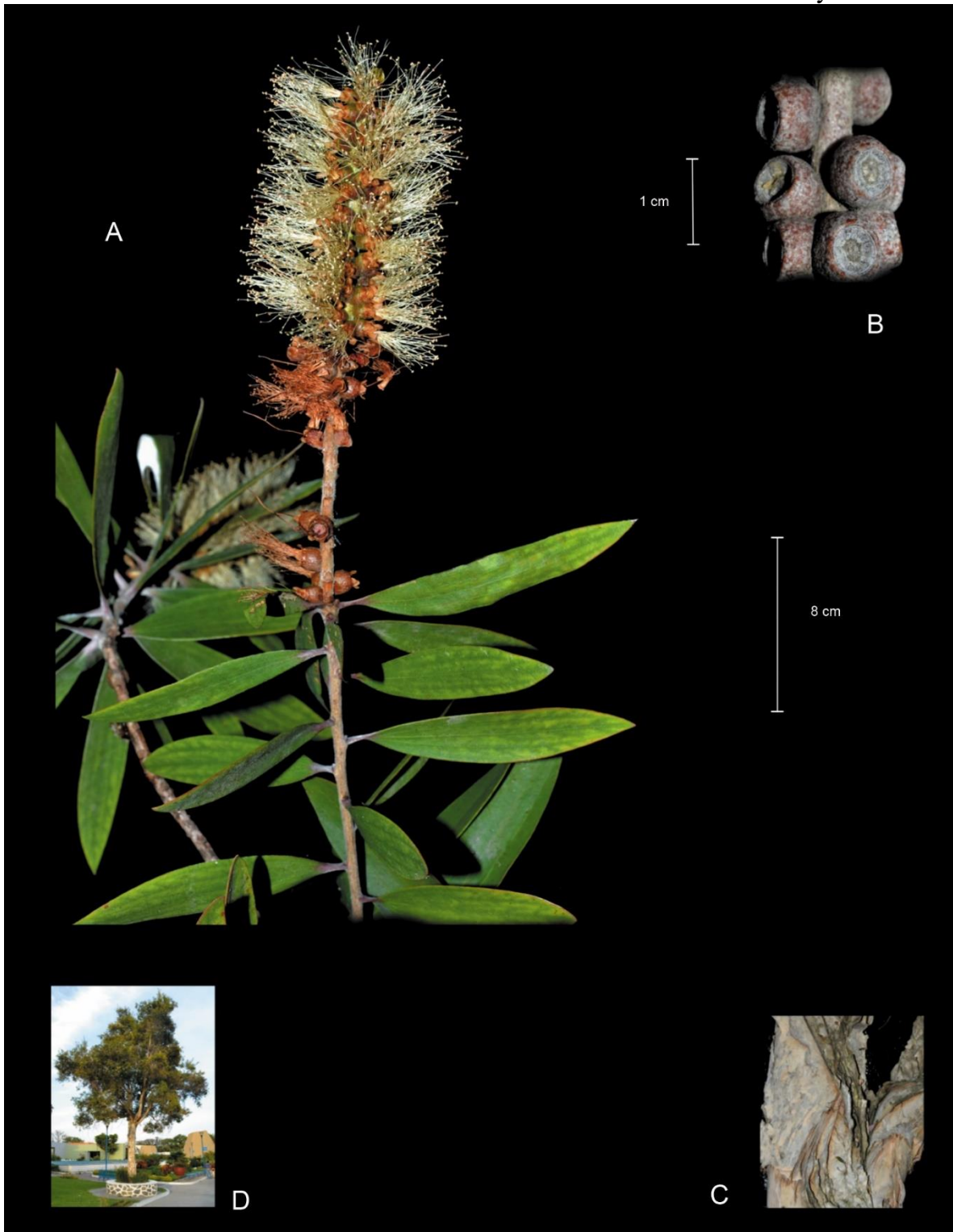


Figura 94. *Melaleuca leucadendra*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Frutos. C. Tronco. D. Árbol.



## *Plinia cauliflora* (DC.) Kausel

### Jaboticabo

Árbol de hasta 5 m de alto, perennifolio, de aspecto tortuoso, tronco ramificándose desde la parte baja, corteza lisa, exfoliante, color pardo-grisáceo. Hojas simples, opuestas, de 2-6 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, de ovadas a lanceoladas, ápice agudo, base cuneada, color verde brillante cuando maduras, color salmón cuando inmaduras, más oscuro por el haz, más claro en el envés, margen ciliado, pubescencia en el margen, nervadura principal pubescente, peciolo pubescente. Inflorescencia en racimos axilares; brácteas deciduas; bractéolas persistentes, separadas o formando un involucreo cupuliforme. Flores caulifloras, 4-meras; cáliz con 4 sépalos, imbricados, ligeramente pubescente, separándose irregularmente en la antesis; corola con 4 pétalos; estambres numerosos. Fruto una baya, regularmente de 2-3 cm de diámetro, exocarpo delgado, color purpura-negruzco, pulpa color blanco. Semillas de 1 a 2(4).

**Fenología.** Florece de septiembre a noviembre y fructifica de noviembre a enero.

**Hábitat.** Se encuentra en el bosque estacional semidecíduo y bosque ombrófilo denso y bosque ombrófilo abierto.

**Distribución.** Es nativa de Brasil, se distribuye en la región del centro y sur de Brasil. En México, se encuentra en los estados de: Morelos.

**Usos.** El jaboticabo es utilizado como ornamental; su fruto es comestible, puede utilizarse para la elaboración de mermeladas y una bebida parecida al vino.



Figura 95. *Plinia cauliflora*. A. Rama con hojas. B. Flores y Frutos caulinares.

## *Psidium cattleianum* Afzel. ex Sabine

### Guayabo de Perú

Árbol pequeño -hasta de 3 m de altura, corteza escamosa, manchas marrones y café claro, desprendiéndose en pequeñas tiras lisas y delgadas, en las ramas lisa, pardo-grisácea. Hojas de hasta 8 cm de largo, opuesto-cruzadas, cuneado-obovadas, coriáceas, verde brillante en el haz y más claras en el envés, renuevos color marrón, base cuneada algunas veces aguda, ápice mucronado a redondeado, margen entero, limbo cubierto por abundantes puntos glandulares, oscuros, ligeramente pubescentes en la nervadura principal, en el pecíolo y en el margen. Flores axilares, solitarias, 2.5 cm de ancho; cáliz gamosépalo ,4 lobado, cubierto por abundantes glándulas; corola blanca dialipétala; estambres numerosos (más de 10), amarillos; ovario ínfero. Fruto ovoide o globoso, 3-6 cm de diámetro, verde cuando inmaduro, púrpura-rojizo cuando maduro, aromático, cáscara delgada, pulpa blanca, agridulce; semillas numerosas, compresas, triangulares, color pálido.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Árbol cultivado en el trópico americano, es una especie característica de terrenos de ladera en selva baja caducifolia, en zonas de transición entre selva baja caducifolia y bosque de encino.

**Distribución.** Probablemente originaria del Este de Brasil, y Perú, naturalizada en florida, Hawaii, Plinesia y las islas Norfolk y Mauricio. En México se reporta para: Morelos, Quintana Roo.

**Usos.** Se le utiliza como ornamental por su pequeña talla, además de tener un fruto comestible de color llamativo.



Figura 96. *Psidium cattleianum*. Rama principal con hojas y frutos inmaduros

## *Syzygium cumini* (L.) Skeels

### Jambul

Árbol de 8 m de altura, perennifolio, corteza agrietada, ligeramente escamosa en la parte más baja del tronco, café-oscuro en la parte baja, ligeramente más clara en la parte alta. Hojas simples, opuestas, 6-13 cm de largo y 2-5 cm de ancho, oblongas u oblongo-elípticas, base ligeramente oblicua, ápice de acuminado a mucronado, margen entero, verde claro brillante por el haz, más oscuras por el envés. Flores dispuestas en grupos de hasta 8; cáliz con 4 sépalos libres, color verde claro; corola con 4 pétalos imbricados, elípticos, blancos o blanco-rosáceo; estambres numerosos -más de 30-, de color blanco, ovario ínfero, estilo color blanco, filiforme. Fruto una baya, globosa, ocasionalmente oblonga, de 1.5-3 cm de diámetro, color verde cuando inmaduro, morado-oscuro o casi negro cuando maduro. Semillas 1 u ocasionalmente hasta 3, oblonga, color café.

**Fenología.** Floración de septiembre a noviembre, fructificación de octubre a enero.

**Hábitat.** En su hábitat natural crece en llanuras, dentro del bosque perennifolio.

**Distribución.** Nativa de la India, Bangladesh, Nepal, Sri Lanka, Indonesia y Malasia. Esta especie es ampliamente cultivada en los trópicos. En México se reporta para Morelos y Quintana Roo.

**Usos.** Esta planta es utilizada como ornamental; en su lugar de origen los frutos pueden utilizarse para elaborar conservas, mermeladas, jaleas o jugos, además de ser consumidos frescos; las hojas pueden ser utilizadas como diurético y antidiarreico.

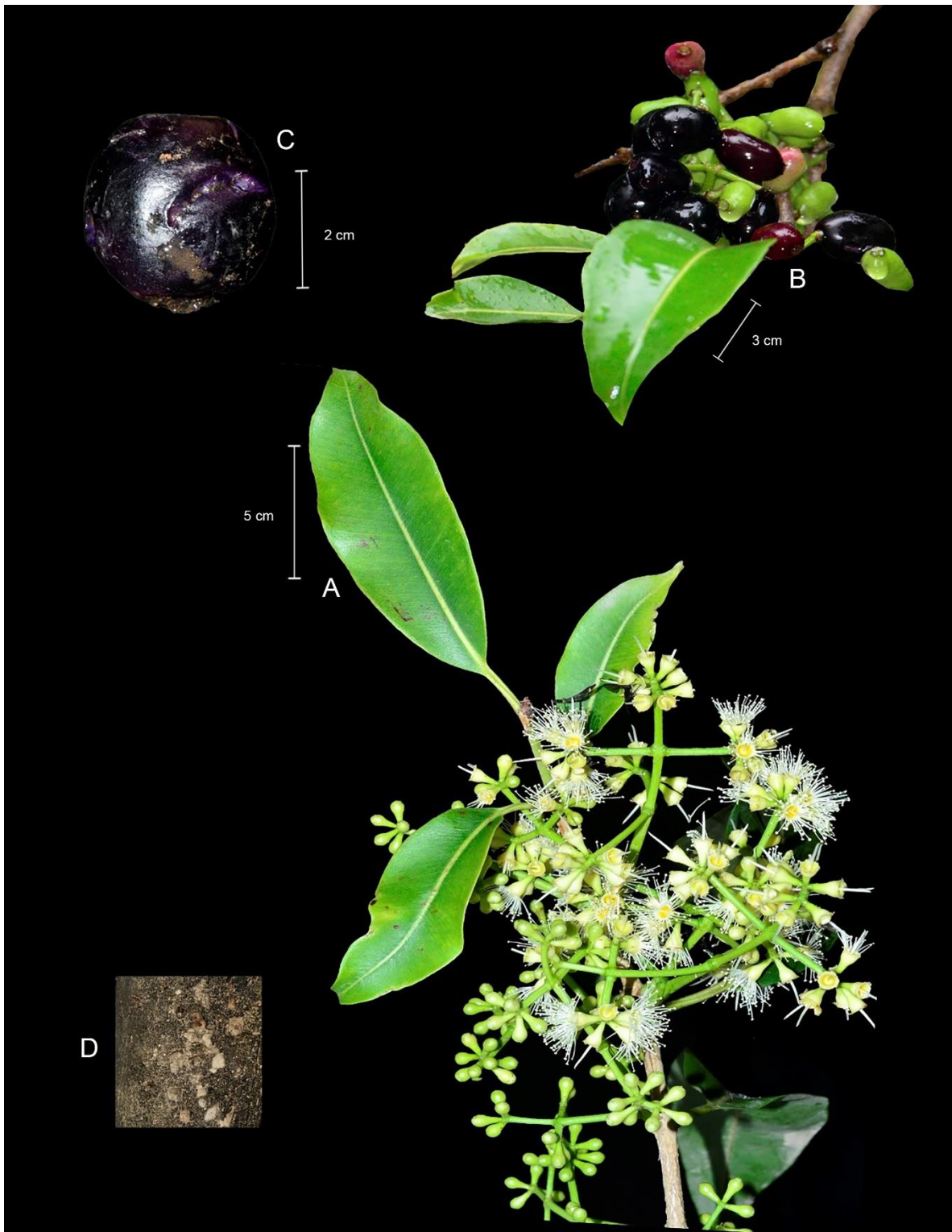


Figura 97. *Syzigium cumini*. A. Rama principal con hojas e inflorescencias; B. Hojas y frutos; C. Fruto maduro; D. Tallo.

## *Syzygium jambos* (L.) Alston

### Pomarrosa

Árbol hasta de 8 m de altura, corteza lisa, a veces negra. Hojas gruesas, brillosas, lanceoladas a elíptico-lanceoladas, hasta de 20 cm de longitud, alrededor de 3-5 cm de ancho, ápice acuminado, subcuneado o gradualmente redondeado en la base, margen entero, color verde oscuro, brillantes en el haz, pálidas en el envés, hojas nuevas color vino, glándulas esparcidas en la superficie. Flores producidas en ramillas jóvenes en racimos cortos y terminales, en grupos de 4 pares, 7-8 cm de largo, blanquecinas; cáliz 4 lobado, persistente, blanco verdoso; pétalos blancos, orbiculares; estambres largamente exertos, hasta 8 cm de largo, amarillentos, numerosos (arriba de 300). Fruto depresso-globoso, alrededor de 6 cm de diámetro, rosado a amarillo pálido con tonalidades rojizas, jugoso, hueco en el centro. Semillas, una por fruto, alrededor de 2.5 cm de diámetro, redonda, ocasionalmente 2 hemisféricas (medio círculo).

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año.

**Hábitat.** Selva tropical húmeda, sin embargo, actualmente se encuentra cultivada en varias regiones tropicales del mundo.

**Distribución.** Nativa de la región Indo-Malasia, cultivada en la parte tropical de México, a veces escapando a su cultivo. En el país se reporta para Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

**Usos.** Árbol utilizado como ornamental, apreciado por su oscuro y abundante follaje, además de que sus flores y fruto poseen un agradable sabor.



Figura 98. *Syzigium jambos*. A. Rama principal con hojas y frutos; B. Fruto abierto; C. inflorescencia.



## Oleaceae

### *Ligustrum japonicum* Thunb.

Trueno

Árbol hasta de 6 m de altura, perennifolio, tronco recto, látex, ramas flexibles y abiertas, copa densa y redonda; corteza lisa, color grisáceo oscuro, numerosas lenticelas en tronco y ramas. Hojas simples, opuestas, pecioladas, sin estípulas, de 4-8 cm de longitud, ovadas o ligeramente lanceoladas, coriáceas, verdes brillantes en el haz y más claras en el envés, glabras, base atenuada, ápice acuminado, margen entero. Flores actinomorfas, pequeñas -de menos de 5 mm de longitud, agrupadas en panículas terminales de 6-15 cm de largo, cáliz gamosépalo 4 dentado; corola de 4 pétalos, soldados cerca de la base, color blanco o amarillo verdoso, estambres 2. Frutos agrupados en racimos, esféricos, color negro azulado cuando maduros, abayados, con el cáliz persistente, alrededor de 5 mm de diámetro.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Habita de manea natural en bosques y matorrales tanto de tierras bajas como de colinas en el Centro y Sur de Japón.

**Distribución.** Árbol originario de Japón. En México se reporta para Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala.

**Usos.** Apreciada como ornamental por su perenne y abundante follaje verde brillante. La ingestión de los frutos u hojas producen una intoxicación -tanto en el hombre como en el ganado equino- que puede llegar a ser fatal.



Figura 99. *Ligustrum japonicum*. A. Rama principal con hojas y frutos maduros.

# Oxalidaceae

## *Averrhoa carambola* L.

### Carambolo

Árbol de porte bajo y muy ramificado, hasta de 6 m de altura, corteza lisa, café oscuro. Hojas compuestas, pinnadas, 5-7 foliolos; foliolos cortamente peciolulados, oblicuamente ovados u oblongos-ovados, cortamente acuminados, cuneados en la base, de 3-9 cm de largo, 1.5-5 cm de ancho, color rojo cuando jóvenes, verde claro cuando maduras (blanquecino en el envés). Flores arregladas en panículas cortas -alrededor de 4 cm de largo, opuestas a las hojas en las ramillas o en ramas viejas defoliadas, raquis rojizo y pubescente, ramificaciones pubescentes; flores alrededor de 1 cm de longitud; sépalos 5, rojos o rosado-púrpura, 3-4 mm de largo; pétalos 5, oblongos blancos o amarillentos con manchas rojas en los bordes; estambres 10, 5 fértiles y 5 estaminodios; ovario piloso, 5 estilos de cerca de 2 mm o 5 estilos de menos de 1 mm. Fruto oblongo, alrededor de 12 cm de largo y 6 cm de ancho, 5 costillas o prominencias longitudinales agudamente anguladas, a cada costilla corresponde un lóculo; epicarpo amarillo, duro y brillante; mesocarpo (pulpa) amarillo, carnoso, dulce o ácido; 2 semillas planas por lóculo.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Se encuentra generalmente en bosques húmedos asiática, donde el clima es cálido y húmedo.

**Distribución.** Originaria de China, Malasia e India, cultivada en la parte tropical de México. En el país se reporta para Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Tabasco y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada como ornamental por el atractivo de sus grandes frutos amarillos, también tiene uso alimenticio ya que sus frutos son comestibles.

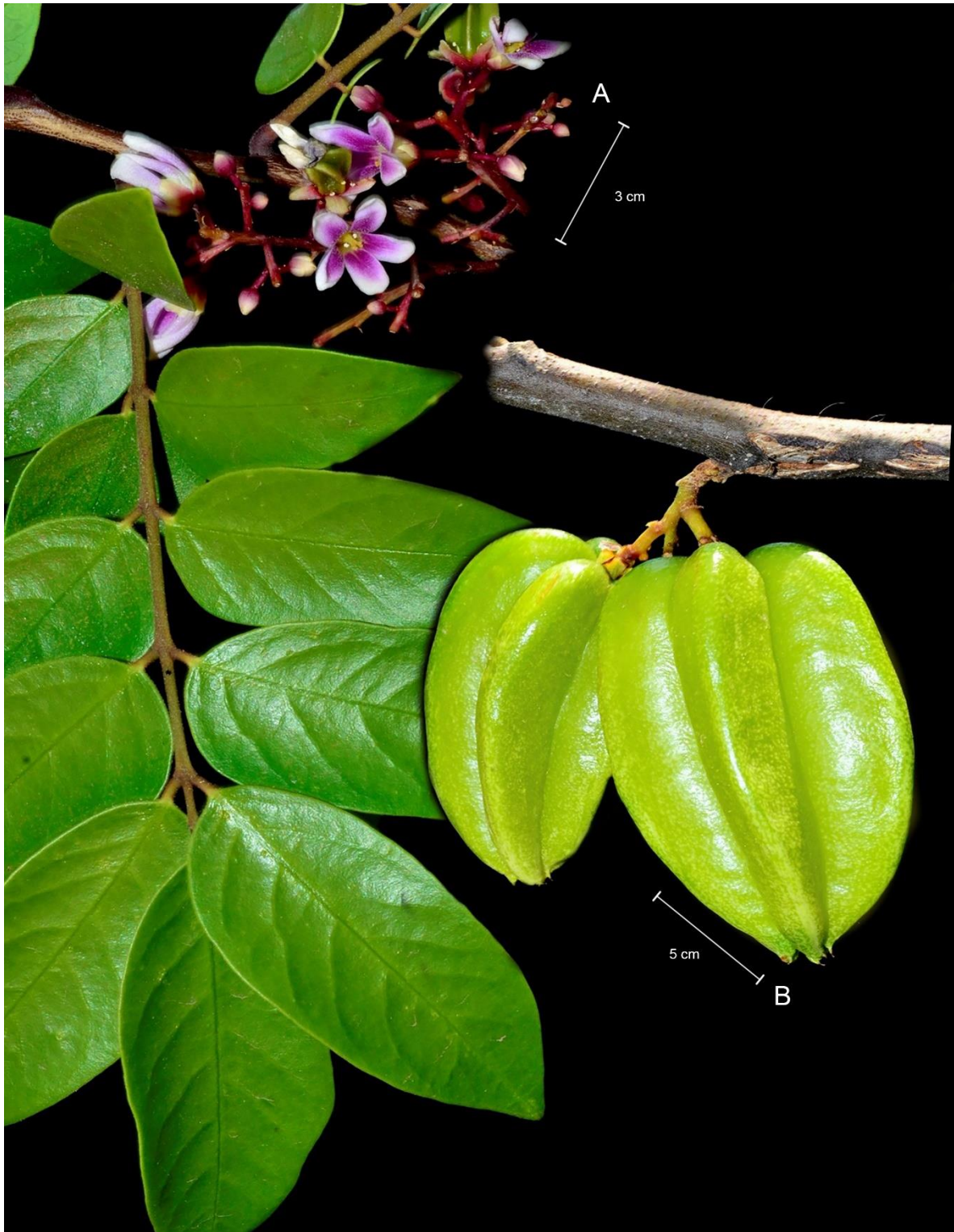


Figura 100. *Averroha carambola*. A. Rama principal con hojas y flores; B. Frutos.

## Pandanaceae

### *Pandanus tectorius* Parkinson

Pandanus

Planta arborescente de hasta 4 m de alto, con uno o varios troncos, color gris-parduzco o café-grisáceo, anillado o no en el tronco principal, ramas completamente anilladas. Hojas simples, agrupadas al final de las ramas, de 0.50-1.5 m de largo, ensiformes o linear-ensiformes, margen aserrado, base envainada, ápice acuminado. Inflorescencia masculina en panículas, la femenina en espiga; perianto ausente; estambres 10-20; ovario 1-locular. Polidrupa, ovoide u ovoide-elipsoide, globosa o subglobosa, de 15-25 cm de largo y 10-20 cm de diámetro, color verde cuando inmaduro, anaranjado o anaranjado-rojizo cuando maduro, pulpa pardo-rojiza. Semillas ovoide-elipsoide u oblongas, color café-rojizo.

**Fenología.** Florece y Fructifica durante la mayor parte del año.

**Hábitat.** En su hábitat natural crece a la orilla del mar en los bosques costeros.

**Distribución.** Nativa de las islas del Pacífico, sudeste de Asia y el norte de Australia. En México se encuentra cultivada en varios estados. Se ha reportado en Ciudad de México, Jalisco, Morelos, Sonora y Sinaloa.

**Usos.** El fruto de esta especie es comestible; sus hojas pueden ser utilizadas en la construcción.



Figura 101. *Pandanus tectorius*. Rama con hojas; parte inferior izquierda forma biológica.

# Phytolacaceae

## *Phytolacca dioica* L.

Ombú

Árbol de hasta 12 m de alto, ramas con cicatrices foliares, corteza ligeramente fisurada, color que va de pardo grisáceo a grisáceo. Hojas simples, alternas ovado-elípticas, de 5-15 cm de largo y 2-7 cm de ancho, peciolo y nervadura principal color rojizo en las hojas jóvenes, ápice mucronado, base cuneada, margen entero, haz color verde claro brillante, envés color verde pálido. Inflorescencias terminales u opuestas a las hojas; flores masculinas con 5 tépalos, de 2-4 mm de largo de ovados a elípticos, color que va de verde-amarillo a verde-blancuecinos, estambres numerosos, de 15-25, exertos; flores femeninas con 5 tépalos, de 3-4 mm de largo, de ovados a elípticos, color que va de verde-amarillo a verde-blancuecinos, estaminodios 10, ovario súpero, globoso, 7-12 carpelar. Fruto una baya, de forma globoso-deprimida, de 1-1.5 cm de diámetro, color verde-amarillento cuando inmadura, negro-purpureo cuando madura. Semillas ovoide-comprimida, color negro.

**Fenología.** Florece y Fructifica de Junio a septiembre.

**Hábitat.** Se encuentra en Selva Caducifolia.

**Distribución.** Nativa de Sudamérica (Ecuador, Brasil, Uruguay, Paraguay y Argentina). En México se reporta para Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Veracruz.

**Usos.** Se utiliza como ornamental.

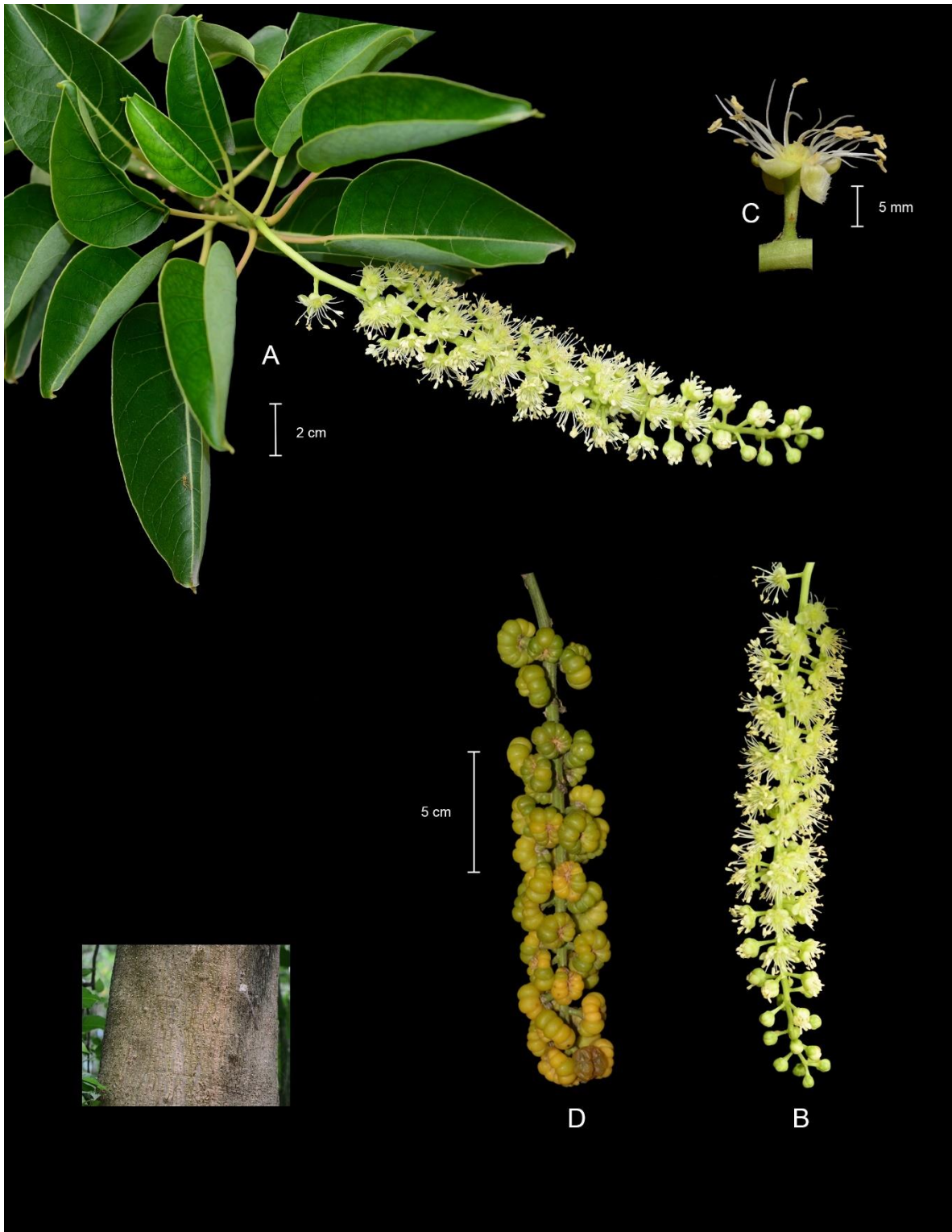


Figura 102. *Phytolacca dioica*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Inflorescencia. C. Flor. D. Infrutescencia.



## Proteaceae

### *Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.

Llamarada, Roble australiano

Árbol hasta de 20 m de altura, deciuo, copa piramidal y densa; corteza externa lisa, grisácea, fisurada, ocasionalmente pustulada, usualmente sin contrafuertes, corteza interna color café rojizo; ramas ascendentes, de hasta 80 cm de diámetro. Hojas bipinnatisectas, alternas, hasta de 45 cm de longitud, estipuladas, 11-21 pinnas de 4-9 cm de largo, pinnas divididas en lóbulos de alrededor de 10 mm de ancho, de las hojas jóvenes ferrugíneo-tomentosas en la base, haz verde con abundantes pelillos blancos, envés blanco-tomentoso; pecíolos tomentosos. Flores numerosas en racimos axilares compuestos, pedúnculos y raquis con pubescencias blancas; flores sin diferenciación de cáliz y corola; sépalos 4, color amarillo a anaranjado, 12 mm de largo; pétalos, unidos en un tubo frecuentemente recurvado; estambres 2-4, sésiles (pegados al perianto); estilo curvo, estigma envuelto por el perianto en anthesis, ovario súpero. Fruto color marrón, cápsula dehiscente, ligeramente aplanado (forma de bote), estilo persistente. Semillas 1 o 2, 10-13 mm de largo, elípticas, color café, rodeadas por una membrana o ala transparente.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** De manera natural crece en los bosques de vid y en selvas ribereñas de Australia, en asociación con *Castanospermum austral* y/o *Casuarina cunninghamiana*, y *Araucaria cunninghamii*, respectivamente. A lo largo del tiempo, en todo el mundo, esta especie se ha introducido en regiones montañosas de clima cálido, templado y subtropical, incluyendo India, Sri Lanka y varios países africanos.

**Distribución.** Nativa de Australia. En México se reporta para Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

**Usos.** Se emplea como ornamental por lo atractivo de sus hojas y sus inflorescencias de color llamativo; además las hojas se utilizan como adorno en arreglos florales.



Figura 103. *Grevillea robusta*. A. Rama con hojas e inflorescencia. B. Infrutescencia. C. Porte.

## *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche

### Nuez de Macadamia

Árbol perene, de 5-10 de altura, con la corteza pardo-grisácea. Hojas simples, verticiladas, generalmente en grupos de 3, 5.6-17.3 cm de largo y 1.5-4.5 de ancho, de espatuladas a oblongas, base aguda, ápice obtuso, margen ondulado, verde brillante por haz y envés, coriáceas. Inflorescencia en racimo terminal o axilar, colgante; perianto monoclamídeo, cáliz petaloide, compuesto por 4 tépalos que en la antesis se curvan hacia afuera, color que va de blanco a rosado; 4 estambres. Fruto globular, un folículo, normalmente entre 2-3.4 cm de diámetro, dehiscente, abriéndose en una sola sutura; pericarpio color verde brillante, mesocarpio color blanco, endocarpio de consistencia dura. Semillas por lo general una sola por fruto, de color café.

**Fenología.** Florece de agosto a octubre, fructifica de febrero a abril.

**Hábitat.** Introducida en México, en su lugar de origen puede crecer en selva tropical y subtropical.

**Distribución.** Originaria de Australia, del sudeste de Queensland y nordeste de Nueva Gales del Sur. En México se reporta para Baja California Sur, Morelos y Veracruz.

**Usos.** Su semilla es comestible, esta especie es apreciada ya que en la industria de la confitura y la cosmética es utilizada.

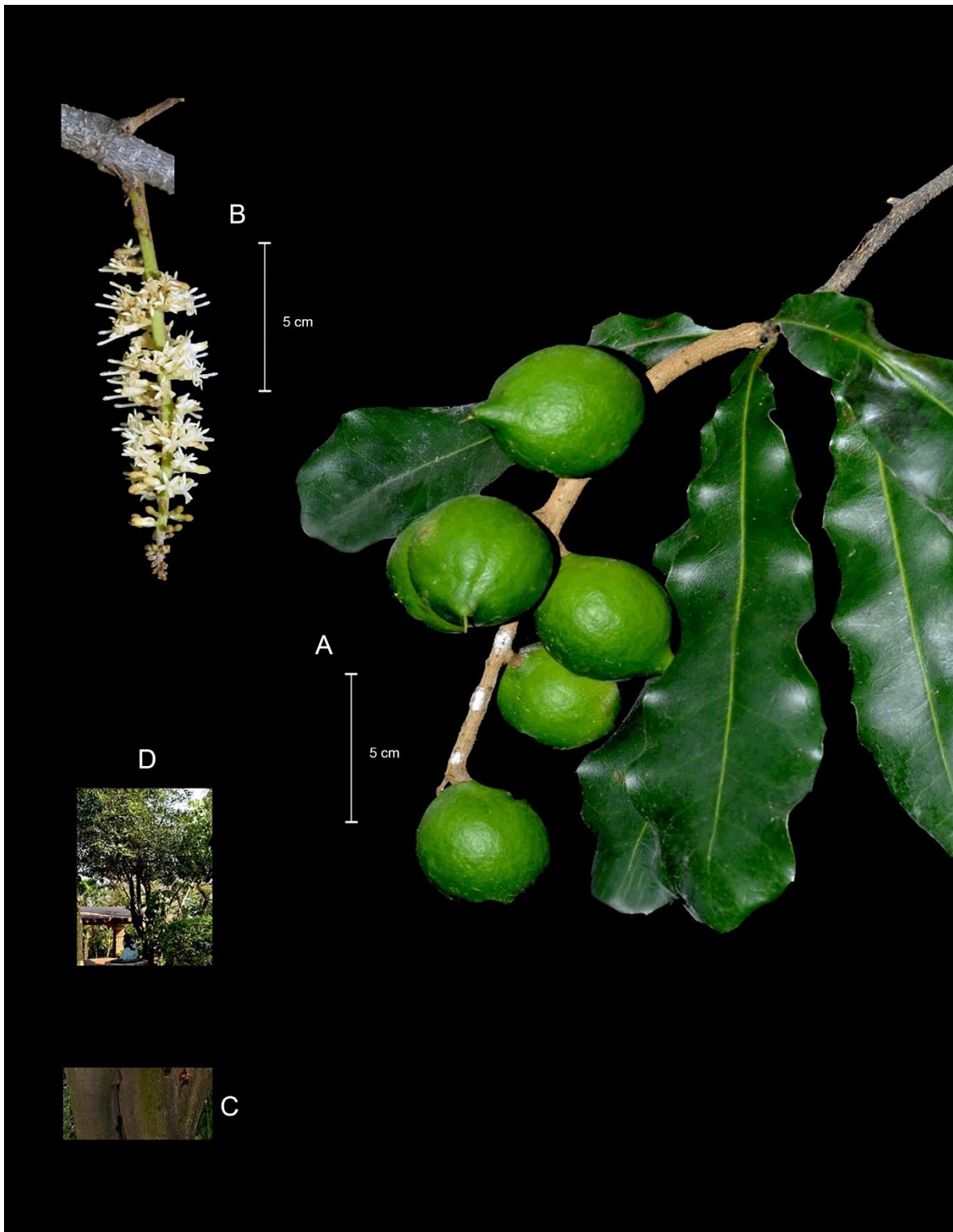


Figura 104. *Macadamia integrifolia*. A. Rama con frutos; B. Inflorescencia; C. Tallo; D. Porte.

## Rosaceae

### *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.

Níspero, Míspero

Árbol de hasta 8 m de alto, corteza lisa, grisácea. Hojas simples, casi sésiles, coriáceas, obovadas a oblanceoladas, hasta de 25 cm de longitud, ápice agudo a acuminado, base atenuada, borde inconspicuamente dentado, glabras, verde y lustrosas por el haz, pubescencia blancuzca densa en envés, nervaduras tomentosas. Flores fragantes de alrededor de 1 cm de largo, arregladas en densas panículas terminales, ramificaciones densamente lanosas; sépalos 5, agudos; corola 5 pétalos, oblongos, blancos, agudos en la base; estambres 20, 5 pistilos unidos en la parte inferior. Fruto globoso, carnoso, amarillento cuando maduro, aproximadamente 3-4 cm de largo; cáscara fina y fuerte; mesocarpo (pulpa) blanco o amarillo, jugoso, ácido. Semillas 10, ovoides, café, lustrosas, 1-1.5 cm de longitud.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Árbol frutal de zonas litorales, altas y de clima cálido. Debido a que se ha naturalizado y se produce en diversas partes tropicales del mundo es difícil establecer su hábitat original. Sin embargo, en algunos lugares donde se ha naturalizado, se observa en vegetación secundaria, selvas degradadas y sotobosque.

**Distribución.** Nativa del centro de China, naturalizada en Japón, la cuenca Mediterránea y la India; esta planta es cultivada en las partes subtropicales y templadas de México. En México en Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Árbol utilizado como sombra y ornato; su fruto es comestible.



Figura 105. *Eriobotrya japonica*. A. Rama con hojas y flores. B. Árbol. C. Tronco. D. Frutos.

## *Prunus cerasus* L.

### Cereza

Árbol de hasta 4 m de alto, ramificándose desde la parte baja del tronco principal; corteza escamosa, café-rojiza, brillante en las ramas más jóvenes. Hojas simples, peciolo de 1-2.5 cm de largo, con 1-2 glándulas en la parte más cercana a la base de la lámina, de color verde, verde-amarillentas o verde-rojizas, lámina elíptica u obovada, de hasta de 4-8 cm de largo y de 2-4 cm de ancho, ápice de agudo a acuminado, base aguda, margen doblemente aserrado, nervadura prominente en el envés, de color verde obscuras en el haz, de color verde-amarillentas o pálidas en el envés. Inflorescencias en fascículos terminales o axilares; cáliz con 5 sépalos, oblongos; corola con 5 pétalos de color rosado, suborbiculares, ovario globoso, glabro; estambres numerosos (más de 20) de color rojizo, anteras de color amarillo, exsertos. Fruto una drupa, globosa, de hasta 2 cm de diámetro, de color rojo cuando maduros. Semillas subglobosas de color pardo-amarillento.

**Fenología.** Florece de febrero a abril, fructifica de marzo a mayo.

**Hábitat.** Crece de manera natural en Bosques Caducifolios abiertos o matorrales.

**Distribución.** Nativa del sur de Rusia. En México se reporta para Morelos.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, sus frutos son comestibles.



Figura 106. *Prunus cerasus*. A. Rama con hojas. B. Glándulas. C. Detalle del margen de la hoja. D. Inflorescencia.



## *Prunus persica* (L.) Batsch

### Durazno

Árbol de hasta 6 m de alto, copa irregular, ovalada y aplomada; ramas gruesas divergentes, de rojizo a parduzco, frágiles cuando viejas, ramas jóvenes verdes, se tornan rojizas con la edad; corteza escamosa, fisurada, negruzca, con las costillas desprendiéndose en láminas rectangulares, café en las ramas. Hojas alternas, simples, solitarias o en grupos de 2 o 3 (la central más desarrollada), oblongas, obovadas lanceoladas a elípticas, hasta 15 cm de largo, pecioladas, largamente acuminadas, ápice agudo a redondeado, margen finamente aserrado, glabras, haz verde claro a brillante, glándulas esféricas o reniformes en la base de la hoja o del pecíolo; pecíolo de 1-1.5 cm de largo, 2-4 glándulas cerca del limbo. Flores generalmente solitarias, ocasionalmente en pares, axilares, 2-3.5 cm de diámetro; cáliz gamosépalo 5 lobulado, caduco; corola blanca, rosada, rojiza o morada, dialipétala con 5 pétalos, dispuestos alternadamente con los sépalos; estambres numerosos (25-30); ovario súpero, pubescente. Fruto una drupa, monosperma, carnosa, ápice protuberante, verde amarillento con tintes rojizos cuando maduro, sabor dulce, fragante; epidermis delgada, lisa o pubescente; mesocarpo blanco, amarillo o rojizo; endocarpo 1 semilla.

**Fenología.** Florece de marzo a mayo, fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Actualmente no se conocen poblaciones silvestres de esta especie; sin embargo, se puede deducir que proviene de una vegetación asociada al clima templado asiático.

**Distribución.** Nativa de China, cultivada ampliamente en los climas templados de México y el mundo. En el país se encuentra en los siguientes estados: Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sonora, Tlaxcala y Veracruz.

**Usos.** Importante uso alimenticio, como consecuencia tiene gran importancia económica, ya que su fruto es muy cotizado en los mercados.



Figura 107. *Prunus persica*. Rama principal con frutos; esquina superior derecha flores; esquina inferior derecha forma de vida.

## *Pyracantha coccinea* M. Roem.

### Piracanto

Árbol pequeño o arbusto hasta de 5 m de altura (normalmente no sobrepasa los 2 m) perennifolio; tallo ramoso e intrincado; corteza lisa, gris oscura, en las ramas café rojiza, ramas jóvenes color gris, ramas armadas con espinas erectas, duras, rojizas o café a café-oscuro; estípulas diminutas, pronto caducas. Hojas simples, alternas, coriáceas, pequeñas, de menos de 5 cm de largo, glabras, color verde oscuro brillante en el haz y muy pálidas en el envés, lámina de forma ovado-lanceolada u oblonga, algunas veces espatulada, ápice emarginado, margen crenado o aserrado, base atenuada, a veces decurrente sobre el pecíolo, nervadura central prominente y conspicua en el envés; pecíolo de 5 mm de largo. Inflorescencias en panículas umbeladas, terminales o axilares, eje finamente pubescente; flores pequeñas -de alrededor de 8 mm de diámetro, blancas. Fruto globoso, rojo brillante, llamativo, menos de 1 ó 2 cm de diámetro, muy abundantes, cáliz persistente, pulpa amarga y astringente cuando cruda. Semillas pequeñas, negras, generalmente 5 por fruto.

**Fenología.** Florece y fructifica casi todo el año. Floración en abril y junio, los frutos maduran desde septiembre y se mantienen en la planta durante otoño y casi todo el invierno

**Hábitat.** De manera natural se desarrolla en bosques secos de montaña y bosques bajos y húmedos de montaña en Europa y Asia. No obstante, actualmente esta especie se encuentra ampliamente cultivada en Europa y América del Norte.

**Distribución.** Endémica del Sudeste de Europa y Oeste de Asia meridional, cultivada en las zonas templadas y tropicales del país. Mediterráneo, desde Italia a Asia Menor, en Francia en el Delfinado Meridional, Provenza y Languedoc. En México se reporta para Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Morelos, Veracruz.



Figura 108. *Pyracantha coccinea*. A. Rama principal con frutos maduros e inmaduros; B. Flores.

## *Pyrus malus* L.

Manzana, Manzano

Árbol de 3-8 m de alto, corteza lisa, con lenticelas, café-grisácea, las ramas más jóvenes con aspecto brillante/lustroso. Hojas alternas, simples, de 3-8 cm de largo y 2-5 cm de ancho, ovadas, ápice agudo, base cuneada o redondeada, margen entero o ligeramente aserrado, haz glabro, envés pubescente. Inflorescencias en cimas umbeliformes o corimbiformes. Flores 3-6 por inflorescencia; cáliz pentámero, sépalos triangulares, pubescentes; corola pentámera, pétalos ovados, de color blanco; estambres numerosos (más de 15), de color blanco o rojizo. Fruto un pomo globoso, ligeramente comprimido en los polos, de 4-10 cm de largo y 5-10 cm de ancho, de color rojizo a rojo-verduzco, carnoso, con sabor dulce y aromático. Semillas de 5-7 mm de largo, ovadas, de color café oscuro.

**Fenología.** Florece y fructifica varias épocas del año. Principalmente durante los meses de diciembre a marzo.

**Hábitat.** Actualmente no se tienen registradas con exactitud poblaciones silvestres de esta especie; sin embargo, se puede deducir que proviene de una vegetación asociada a climas templados.

**Distribución.** Especie nativa de Asia y Europa. En el país se encuentra en los siguientes estados: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

**Usos.** Importante uso alimenticio, como consecuencia tiene gran importancia económica, ya que su fruto es comercializado.



Figura 109. *Pyrus malus*. A. Rama principal con hojas y frutos.

# Rubiaceae

## *Coffea arabica* L.

### Café

Arbusto o árbol de 3 m de alto, perennifolio, ramificándose desde la parte baja del tronco, corteza lisa o ligeramente escamosa, color que va de café grisáceo a café-rojizo. Hojas simples, opuestas, de 10-18 cm de largo y 7-10 cm de ancho, ovadas u oblongas, base aguda, ápice acuminado, margen entero o ligeramente ondulado, color verde oscuro brillante en el haz, más claras en el envés, (ocasionalmente presentan una coloración verde-amarillenta). Flores actinomorfas; cáliz sinsépalo, con 5 lóbulos, oblongos, imbricados, de oblongos a orbiculares, color verde; corola simpétala, con 5 lóbulos, color blanco; estambres 5, de menos de 1 cm; ovario ínfero, bilocular. Fruto una drupa, oblonga o esférica, de hasta 2 cm de diámetro y 2.5 cm de largo, color verde cuando inmaduras y rojo-amarillentas o color café cuando maduras. Semillas de 3-5, de elipsoides a ovoides, ligeramente aplanadas, color café brillante.

**Fenología.** Florece y fructifica de noviembre a marzo.

**Hábitat.** En su lugar de origen esta especie se encuentra en los bosques lluviosos de montaña.

**Distribución.** Es nativa de Etiopía, Kenia y Yemen. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada como ornamental; es la especie más cultivada de café en el mundo.



Figura 110. *Coffea arabica*. A. Rama con hojas. B. Frutos maduros.



## *Morinda citrifolia* L.

Noni

Árbol de hasta 7 m de alto, ramificándose desde la parte media del tronco, corteza lisa o ligeramente fisurada, color café-grisáceo a café-rojizo. Hojas 15-32 x 9-15 cm, simples, opuestas, elípticas u ovadas, ápice agudo, ocasionalmente obtuso, base aguda o acuminada, margen entero, ondulado, color verde oscuro brillante en el haz, verde claro brillante en el envés. Inflorescencia de hasta 5 cm, en cabezuelas, axilares. Flores de hasta 1.5 cm de largo, de color blanco; cáliz 5-lobulado, 1.5 mm, tubular; corola de hasta 1 cm de largo, tubular, con 5 lóbulos oblongos; estambres 5; libres, gruesos, 3 son interiores, delgados y más pequeños que los exteriores. Fruto de hasta 10 cm de largo, sincarpo, carnoso, de forma ovoide-elipsoide, de color verde cuando inmaduro, de color blanco-transparentoso cuando maduros.

**Fenología.** Florece y fructifica durante la mayor parte del año.

**Hábitat.** En su lugar de origen crece de manera natural cerca de las costas, bosques dispersos en alturas que no rebasan los 100 msnm.

**Distribución.** Nativa de Asia, se distribuye en Camboya, India, Indonesia, Japón, Malasia, Myanmar, Nueva Guinea, Filipinas, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam e Islas Salomón. En México se encuentra en los estados de: Michoacán, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo y Tabasco.

**Usos.** Esta especie es apreciada por las propiedades medicinales que se le atribuyen al fruto.

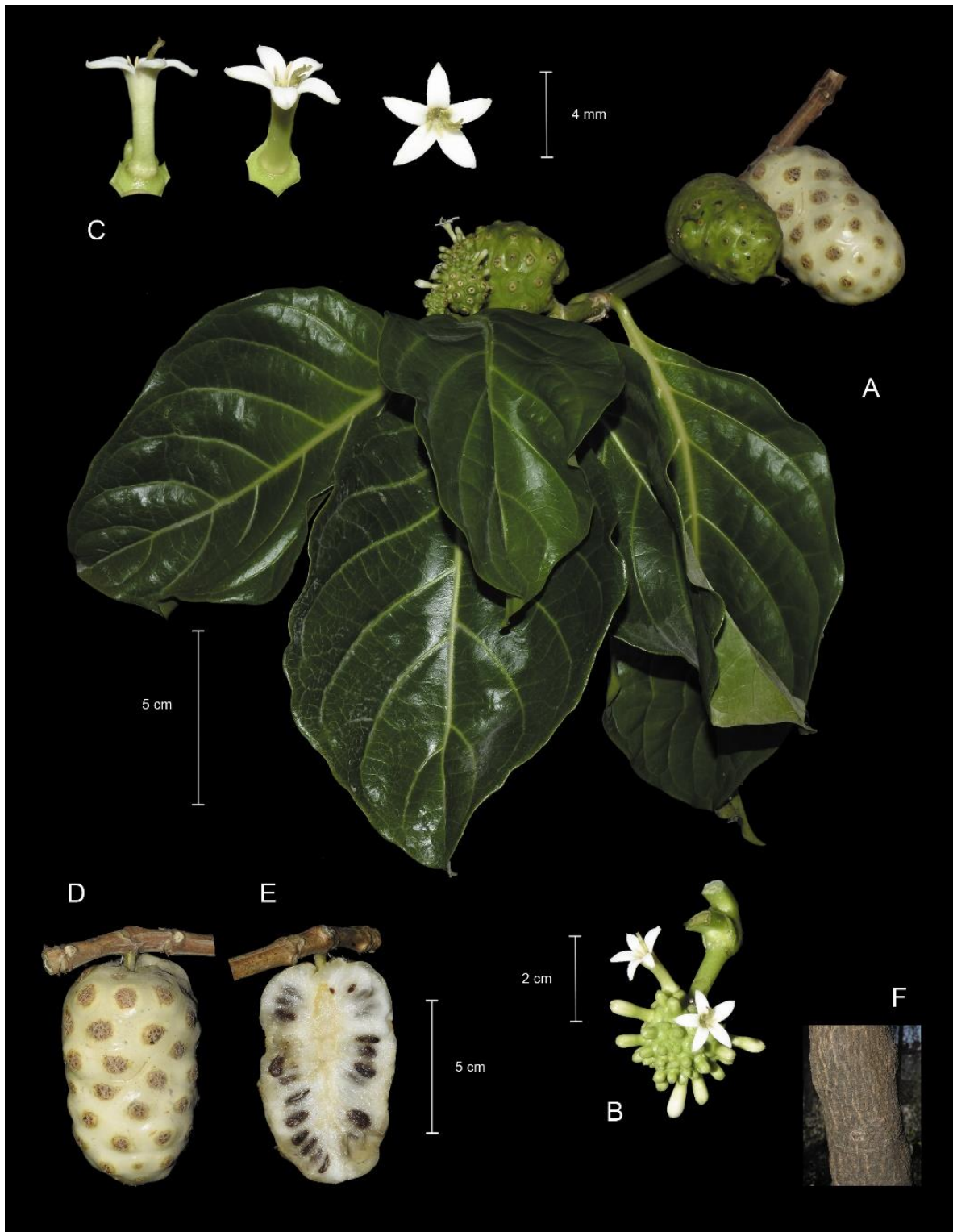


Figura 111. *Morinda citrifolia*. A. Rama con hojas, flores y frutos. B. Botones y flores. C. Flores. D. Fruto. E. Fruto abierto. F. Tronco.

## Rutaceae

### *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle

Limón

Árbol pequeño, ocasionalmente llega de hasta 5 m, armado con espinas gruesas, rígidas y cortas; corteza lisa, grisácea a oscura. Hojas simples, alternas, ovadas a elípticas, de 4-8 cm de largo y 2-4 cm de ancho, ápice obtuso, base redondeada, margen entero o crenado, pecíolo estrechamente alado. verde oscuras, glabras, con abundantes glándulas translucidas. Inflorescencias en grupos axilares de pocas flores (hasta 7), algunas veces, con flores solitarias. Flores pequeñas, blancas, aromáticas, actinomorfas; cáliz en forma de copa, lóbulos 4 o 5; corola con 4-5 pétalos, blancos, de hasta 1.2 cm, bastante gruesos; estambres 20-25; ovario globoso. Frutos globosos a elipsoides, alrededor de 5 cm de diámetro, verde-amarillentos a amarillentos cuando maduros, lisos con una ligera protuberancia en un extremo, abundantes glándulas en cáscara (delgada), pulpa verdosa, dividida en 9-12 septos o carpelos, conocidos como gajos, jugosa, ácida. Semillas blanquecinas en número variable.

**Fenología.** Florece y fructifica gran parte del año.

**Hábitat.** Crece de manera silvestre en los valles cálidos del Himalaya y en la región Indo-Malaya.

**Distribución.** Nativa del sureste de Asia, de la región Indo-Malaya. Se cultiva en varias regiones del mundo, incluyendo la zona Mediterránea de Europa. Su cultivo se restringe a zonas tropicales húmedas y calurosas, siendo República Dominicana uno de los mayores productores en el mundo. En México es ampliamente cultivada en las zonas templadas y cálidas del país. Se ha reportado para Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Esta planta es muy apreciada para bebidas, particularmente en té, así como para condimentar guisos y ensaladas; también es utilizada con fines medicinales; es común que sea empleada como pie de injertos de otras variedades mejoradas de esta misma especie.



Figura 112. *Citrus aurantifolia*. A. Rama principal-hojas y frutos. B. Flores.

## *Citrus aurantium* L.

### Naranja agria

Árbol de 5 m con las ramas extendidas, armadas con espinas cortas y gruesas; copa irregular; corteza gruesa, lisa, color grisáceo a oscuro. Hojas simples, alternas, de 5-12 cm de largo y 3-6 cm de ancho, elípticas o elíptico-ovadas, ápice obtuso o redondeado, base entera, margen entero, ocasionalmente crenado, glabras, brillantes; pecíolos no alados. Flores en grupos terminales o axilares, blancas, o con tonalidades purpura, aromáticas; cáliz tubular, con los sépalos soldados, de color verde; corola gamopétala, con 5 pétalos de hasta 2 cm, con el ápice obtuso, retrorsos, de color blanco; estambres numerosos (de 30-50), unidos formando un tubo, exsertos; ovario superior, cilíndrico. Frutos grandes de hasta 30 cm de longitud, ovoides o elipsoides o piriformes, de forma irregular, de color verde cuando maduros de color amarillo, péndulos, cáscara rugosa, amarilla, gruesa y esponjosa; mesocarpo (pulpa) poco abundante. Semillas blanquecinas, abundantes.

**Fenología.** Florece y fructifica todo el año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en vegetaciones asociadas a climas húmedos o secos con verano e invierno bien marcado climas tipo mediterráneo y subtropicales.

**Distribución.** Árbol originario de Asia, en las partes bajas del Himalaya, centro y oeste de la India, ampliamente cultivado en todo el mundo, incluyendo las regiones semicálidas de México. De manera industrial se cultiva principalmente en Italia, Grecia y Córcega. En México se reporta para Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán

**Usos.** El fruto es comestible y es utilizado para la elaboración de conservas y dulces.



Figura 113. *Citrus aurantium*. A. Rama principal-hojas y frutos. B. Forma biológica. C. Espinas.

## *Citrus maxima* (Burm.) Merr.

Toronja, Pomelo

Árbol de hasta 7 m de altura, ramificándose desde la mitad del tronco, con la corteza pardo-grisácea. Hojas simples, alternas, 17-7.3 cm de largo y 7-3 cm de ancho, de ovadas a elípticas, base , ápice emarginado, margen sinuado-crenado, verde oscuro por el haz y verde claro por el envés, ligeramente coriáceas, ambas superficies glabras, intensamente aromáticas, peciolo alado de 1 cm-4.3 cm de longitud; Flores actinomorfas, solitarias o en grupos de hasta 5; cáliz gamosépalo, de 5 a 8 sépalos, color que va de anaranjado a rojo, carnosos; de 5 a 8 pétalos unidos en forma de campana, color que va de anaranjado a rojo, largo, numerosos estambres. Fruto globoso o elipsoide de hasta 13 cm de diámetro, lisos, verdes cuando inmaduros, verde-amarillentos cuando maduros, dividido en 10-12 carpelos. Semillas 10-15, de color blanquecino, elípticas.

**Fenología.** Florece de abril a junio, fructifica de mayo a septiembre.

**Hábitat.** No se encontró información del hábitat natural de esta especie; es ampliamente cultivada en climas tropicales.

**Distribución.** Introducida en México, crece de manera natural en Indonesia y Malasia. En México se encuentra en los estados de Chiapas, Nayarit, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Tabasco.

**Usos.** Especie utilizada como ornamental, es apreciada por sus frutos comestibles.

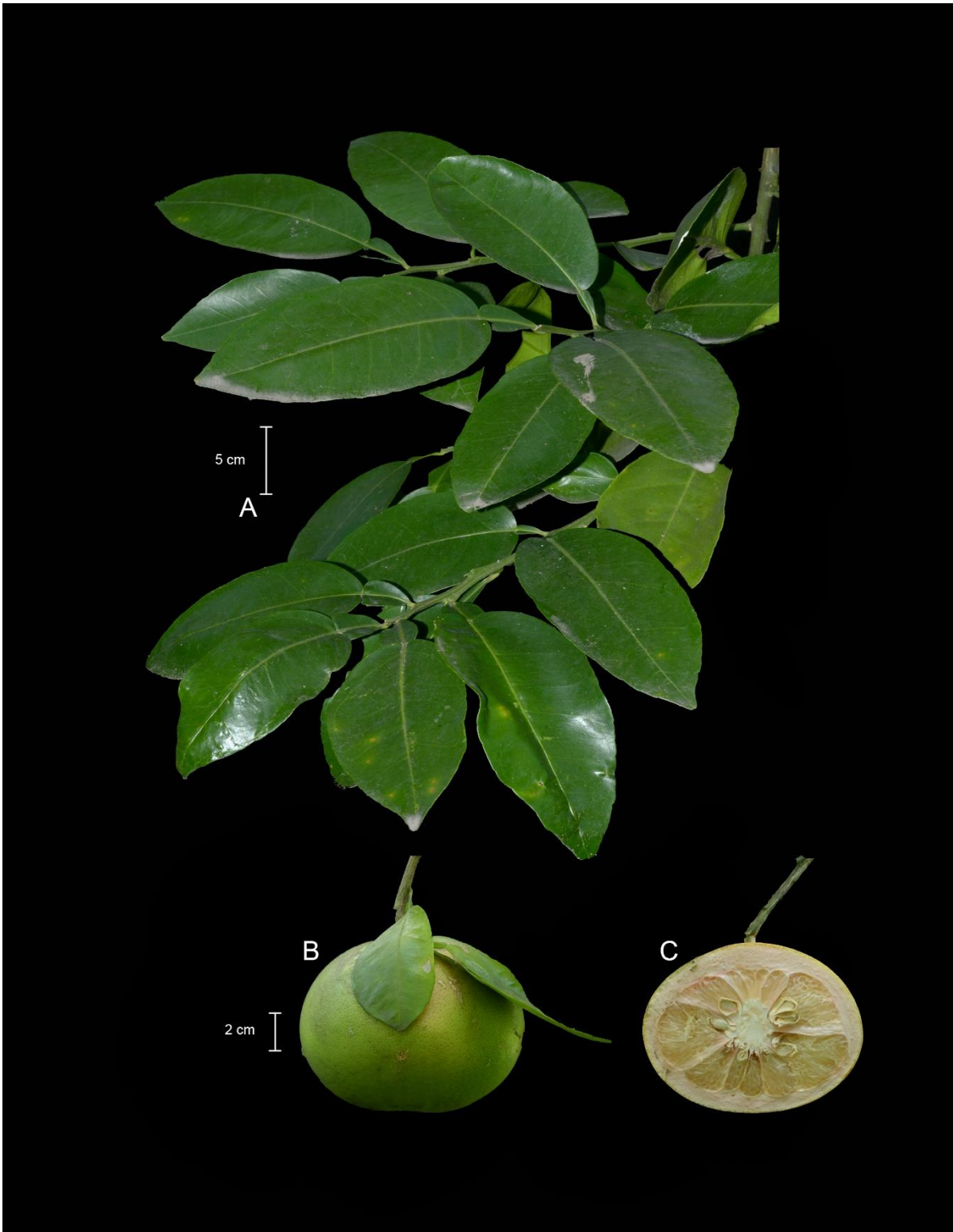


Figura 114. *Citrus maxima*. A. Rama con hojas. B. Fruto. C. Fruto abierto.



## *Citrus medica* L.

### Cidra

Árbol de 5 m de alto, las ramas extendidas, armadas con espinas cortas y gruesas; copa irregular; corteza gruesa, lisa, color grisáceo a oscuro. Hojas elípticas, obtusas o redondeadas en el ápice, enteras, alternas, glabras, brillantes; pecíolos no alados. Flores en grupos terminales o axilares, blancas, o con tonalidades purpura, aromáticas; corola gamopétala, pétalos retrorsos; estambres numerosos, unidos formando un tubo, exsertos. Frutos grandes como de 30 cm de longitud, ovales o elipsoides o piriformes, de forma irregular, cuando maduros de color amarillo, péndulos, cáscara rugosa, amarilla, gruesa y esponjosa; mesocarpo (pulpa) poco abundante. Semillas blanquecinas, abundantes.

**Fenología.** Florece y fructifica todo el año.

**Hábitat.** Crece de manera natural en vegetaciones asociadas a climas húmedos o secos con verano e invierno bien marcado climas tipo mediterráneo y subtropicales.

**Distribución.** Árbol originario de Asia, en las partes bajas del Himalaya, centro y oeste de la India, ampliamente cultivado en todo el mundo, incluyendo las regiones semicálidas de México como Chiapas, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas y Veracruz. De manera industrial se cultiva principalmente en Italia, Grecia y Córcega. En México se reporta para Chiapas, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas y Veracruz.

**Usos.** El fruto es comestible y es utilizado para la elaboración de conservas y dulces.



Figura 115. *Citrus medica*. A. Rama principal-hojas y fruto. B. Espinas. C. Flores. D. Corteza. E. Forma biológica.

## *Citrus reticulata* Blanco

### Mandarina

Árbol pequeño de hasta 4 m de alto, perennifolio, generalmente sin espinas, copa redondeada, ramas angulosas, corteza grisácea o verdosa, ramas terminales verdes. Hojas alternas, enteras, generalmente pequeñas -5 cm de longitud, glabras, de lanceoladas a estrechamente elípticas, brillosas, ápice redondeado, pecíolos ligeramente alados o no alados. Flores solitarias o en grupos poco numerosos, axilares, pequeñas, hermafroditas, blancas, aromáticas; corola actinomorfa, pétalos alargados, estambres numerosos, exsertos, unidos en los filamentos. Fruto subgloboso, más ancho que largo, tamaño variable (5-7.5 cm de diámetro), frecuentemente achatados en los polos, es decir en base y ápice, color anaranjado cuando maduro; cáscara delgada, rugosa o lisa, fácilmente desprendible de los segmentos interiores, hueco en el centro, número variable de gajos carnosos, cubiertos por una membrana delgada y blanquecina, pulpa generalmente de sabor agradable y dulce; semillas piriformes, de número variable por gajo (existen variedades cultivadas sin semillas).

**Fenología.** Florece principalmente de abril a mayo; los frutos comienzan su maduración en octubre y se mantienen en el árbol hasta febrero.

**Hábitat.** Se desarrolla adecuadamente en zonas templadas como bosques, aunque también se puede encontrar en zonas subcálidas y cálidas, específicamente en áreas soleadas.

**Distribución.** Árbol nativo del sudeste de Asia, la región Indochina y Filipinas; cultivado en las regiones cálidas y subcálidas del país. Los principales países productores son China, España, Brasil y Japón. En México se ha reportado para los estados de Campeche, Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** El fruto es comestible y muy apreciado por su sabor dulce.

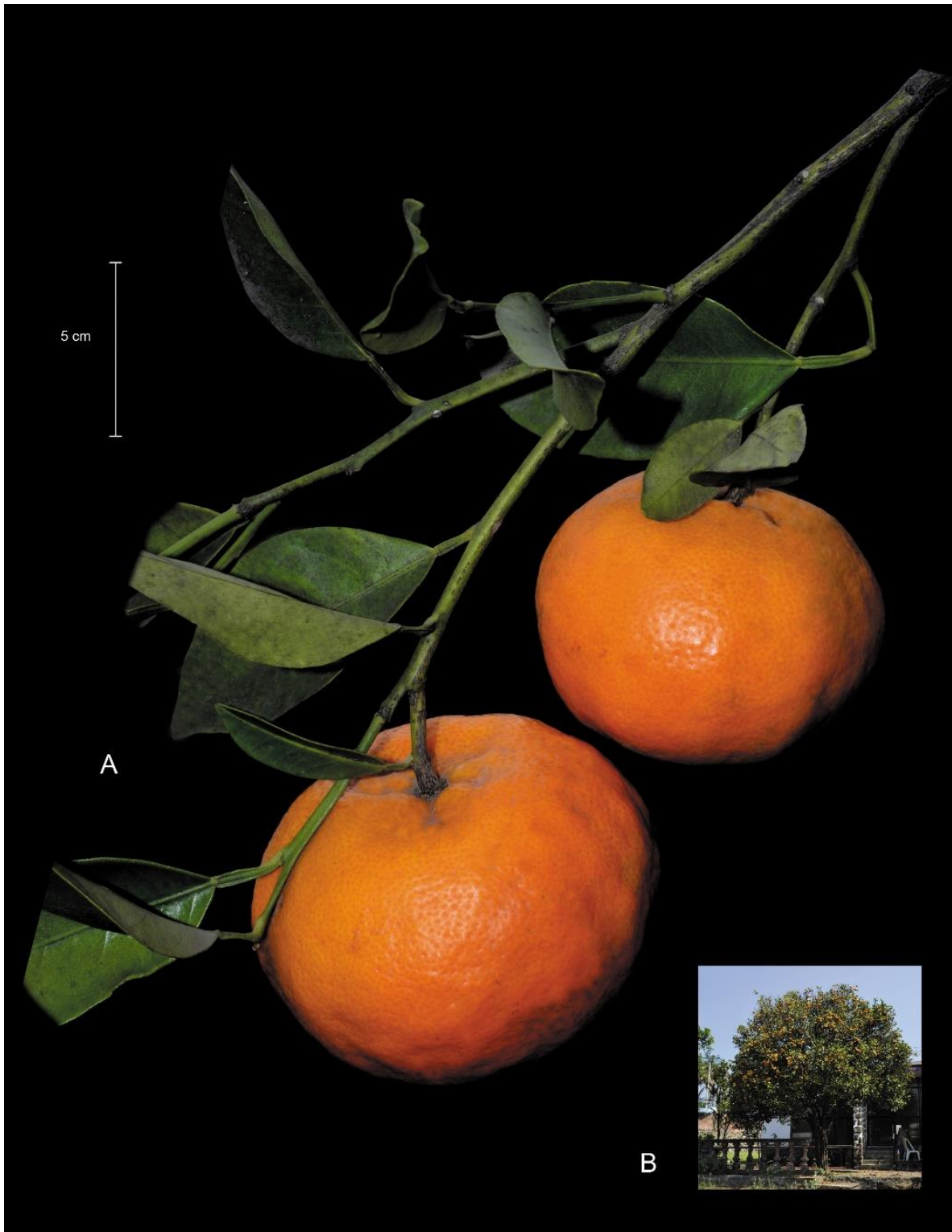


Figura 116. *Citrus reticulata*. A. Rama principal-hojas y frutos. B. Forma biológica.

## *Citrus sinensis* (L.) Osbeck

### Naranja dulce

Árbol de hasta 7 m de alto, puede estar armado con espinas gruesas en las axilas de las hojas, corteza gris oscura a clara. Hojas enteras, brillosas, verde-oscuras, puntos translúcidos, elípticas a ovadas, ápice de agudo a mucronado; pecíolo estrechamente alado. Flores axilares, blancas, perfectas (ambos sexos presentes), perfumadas, actinomorfas, estambres unidos formando un tubo. Fruto globoso a subgloboso, de alrededor de 8 cm de diámetro, muy parecido al de la naranja agria, pero éstos son más amarillos y no rojizos como los otros, sólidos en el centro; pulpa dulce, 10-13 gajos, pegada a la cáscara, cáscara lisa o ligeramente rugosa, delgada, no amarga, blanca por dentro. Semillas blanquecinas, 20 o más; a excepción de la variedad “Washington navel”, de Brasil, que no tiene semillas.

**Fenología.** Florece y fructifica gran parte del año.

**Hábitat.** Se desarrolla en vegetaciones asociadas a climas templados y húmedos.

**Distribución.** Planta nativa de Vietnam, China, India, Nepal y Pakistán. En México se encuentra en los estados de: Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Coahuila, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es comestible y muy apreciado por el agradable sabor de sus frutos dulces.



Figura 117. *Citrus sinensis*. A. Rama principal con hojas y frutos; B. Porte.

## *Murraya paniculata* (L.) Jack

Limonaria

Árbol de hasta de 4 m de alto, corteza lisa en individuos jóvenes, ligeramente fisurada en individuos más viejos, de color grisáceo o amarillento. Hojas 10-15 cm de largo, compuestas, imparipinadas, alternas, aglomeradas en la punta de las ramas; foliolos 3-7, 1-4 cm x 0.6-1.9 cm, imparipinnados, ovados o elípticos, ápice obtuso o acuminado, base cuneada o redondeada, margen entero, haz verde oscuro brillante, envés verde más claro, fragantes, con glándulas que se pueden apreciar a contraluz. Inflorescencias 2-4 cm, dispuestas en panículas axilares o terminales sobre. Flores pentámeras, de color blanco, fragantes; cáliz con 5 sépalos, 1.5-2 mm de largo, ovados o lanceolados, pubescentes; corola con 5 pétalos, 1-2 cm de largo, blancos, elípticos u oblanceolados; estambres 10, filamentos blancos; ovario de hasta 4 mm de largo, ovoide, bilocular. Fruto 1-2 x 0.5-1.5 cm, una baya, ovoide, roja, lisa, con glándulas, cáliz persistente. Semillas 1-2, 5 mm, globosas, pubescentes, color verde claro.

**Fenología.** Florece de abril a noviembre, fructifica de junio a diciembre.

**Hábitat.** En su lugar de origen esta especie crece en matorrales y bosques montanos.

**Distribución.** Exótica de México, nativa del sur de Asia, desde la India hasta Malasia, Australia e Islas del Pacífico. En México se encuentra en los estados de: Chiapas, Campeche, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

**Usos.** Es utilizada como ornamental, se suele plantarse tanto jardines públicos como privados.

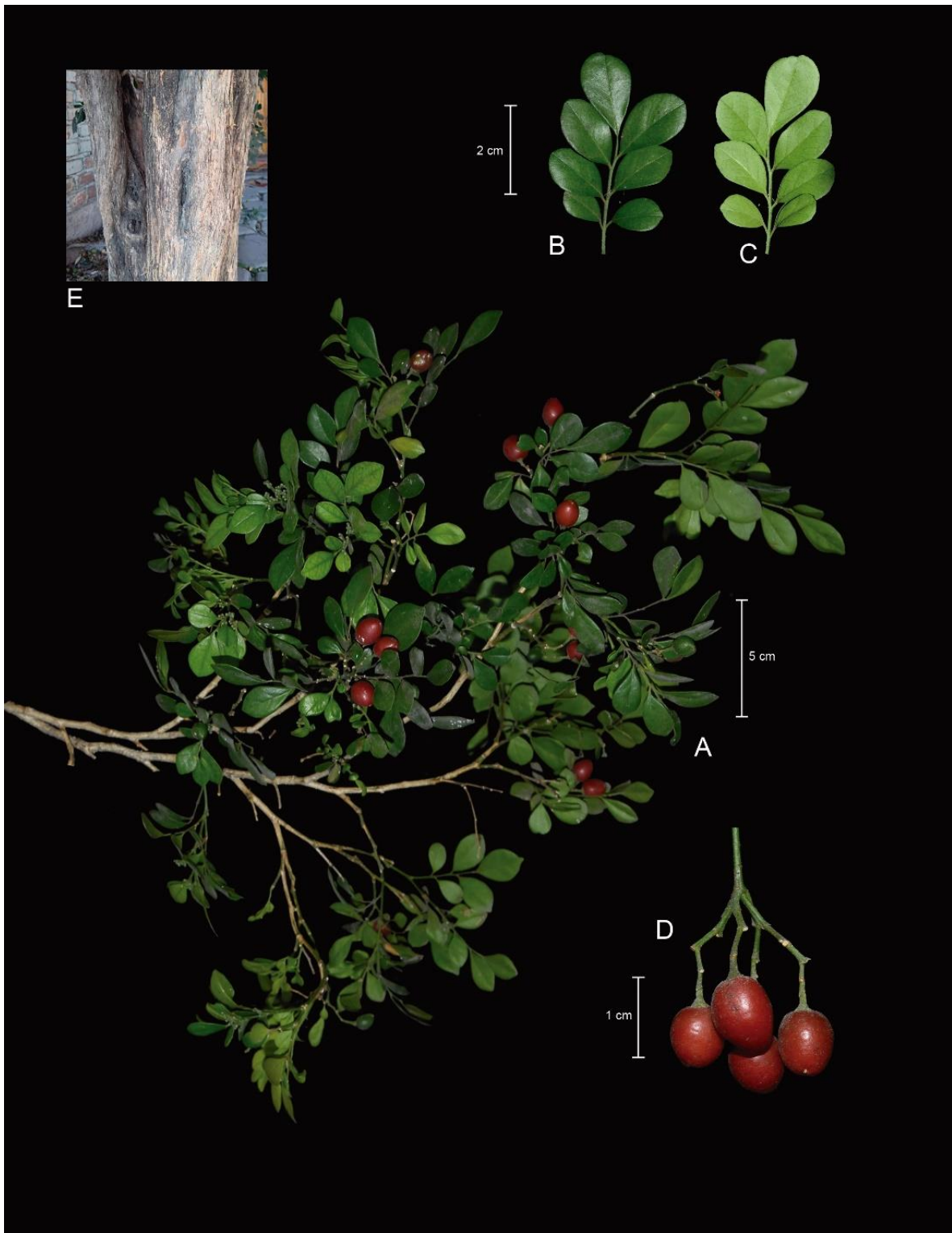


Figura 118. *Murraya paniculata*. A. Rama con hojas y frutos. B y C. Haz y envés de las hojas. D. Frutos. E. Tronco.



## Salicaceae

### *Populus alba* L.

Álamo plateado

Árbol de hasta 6 m de alto, corteza lisa o ligeramente fisurada, provista de lenticelas, grisácea, las ramas más jóvenes densamente flocosas. Hojas simples, alternas, de 3-7 cm de largo, de 2-4.5 cm de ancho, deltoides a ovadas, ápice agudo o acuminado, base truncada, margen dentado de manera irregular o crenado, haz color verde oscuro, puberulento, envés con pubescencia flocosa, de color blanquecino, simulando el color plateado. Inflorescencia masculina en amentos densos, de 4-8 cm de largo, estambres de 6-12, anteras de color amarillento. Inflorescencia femenina en amentos laxos, de 6-8 cm de largo, ovario sésil, estilo corto, estigmas 2-4. Frutos una capsula de hasta 1 cm de largo, con 2-4 valvas. Semillas diminutas, 1-2 (ocasionalmente más), con penacho de tricomas de color blanquecino.

**Fenología.** Florece de octubre a enero y fructifica de octubre a febrero.

**Hábitat.** Introducida en México, en su lugar de origen crece a la orilla de los ríos de corriente permanente, asociado a especies del género *Salix*.

**Distribución.** Árbol originario de Europa, Asia y África. En México se encuentra en los estados de: Baja California, Ciudad de México, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tlaxcala.

**Usos.** Principalmente se cultiva para usos ornamentales, por lo atractivo de sus hojas es ampliamente cultivado.

Salicaceae



Figura 119. *Populus alba*. A. Rama con hojas; B. Tallo; C. Porte.

# Sapindaceae

## *Koelreuteria paniculata* Laxm.

### Farolillos

Árbol de hasta 6 m de alto, perennifolio, con una copa densa y extendida, tronco de aspecto tortuoso, corteza gruesa, con pequeñas lenticelas, fisurada, color pardo oscuro. Hojas compuestas, alternas, imparipinadas, de 7-17 foliolos, de 4-9 cm de largo y 2-6 cm de ancho, ovados, coriáceos, base cuneada, ápice de agudo a acuminado, margen irregularmente aserrado, color verde oscuro brillante en el haz, verde claro brillante en el envés. Inflorescencia en panículas terminales, erectas. Flores; cáliz con 5 sépalos libres, desiguales, de ovados a obtusos, pubescentes, color verde oscuro; corola con 4-5 pétalos libres, linear-oblongos, pubescentes, color amarillo pálido, rojizos en la base; estambres 8, erectos, ovario trígono, pubescente. Fruto una capsula trígona, inflada, hueca, de 2-3 cm de longitud, de consistencia membranosa, color que va de verde amarillento a rojo amarillento. Semillas de 5-7, de forma subglobosa, color negro.

**Fenología.** Florece de mayo a junio y fructifica de agosto a septiembre.

**Hábitat.** En su hábitat natural se encuentra en zonas de montaña bajas y pedregosas.

**Distribución.** Es nativa de china, corea y Japón. En México, se encuentra en los estados de: Coahuila, Estado de México, Jalisco y Morelos.

**Usos.** Se utiliza ampliamente como ornamental, ya que es apreciada por su follaje, floración y sus frutos decorativos.



Figura 120. *Koelreuteria paniculata*. A. Rama con hojas y fruto; B. Fruto; C. Tallo.

## *Litchi sinensis* Sonn.

### Lichi

Árbol de hasta 12 m de alto, perennifolio, con una copa redondeada, tronco grueso y erecto, corteza que va de marrón a café-oscuro. Hojas compuestas, opuestas, con hasta 8 folíolos, de 12-18 cm de largo y 4-6 cm de ancho, de elíptico-oblongos a lanceolados, base de redondeada, ápice agudo, margen entero, color rojo cobrizo cuando jóvenes, verde brillante en la madurez, más oscuras en el haz. Inflorescencia dispuesta en panículas terminales; cáliz color verde-amarillento; corola ausente, 8 estambres con filamentos pubescentes. Fruto una drupa, esférica u ovoide, normalmente entre 3-5 cm de diámetro; exocarpo de consistencia rígida y quebradiza, provisto de protuberancias, color que va de rojo amarillento a rojo. Solo presenta una semilla por fruto, grande, color marrón oscuro y brillante, cubierta por un arilo (que es una pulpa jugosa), color blanco translucido.

**Fenología.** Florece de diciembre a marzo, fructifica de marzo a junio.

**Hábitat.** Especie introducida en México; cultivada en los trópicos y subtropicos, el litchi no se conoce como planta silvestre lo que constituye una prueba de su antigua utilización por el hombre.

**Distribución.** El litchi es un frutal nativo de las zonas subtropicales del sudeste de Asia. Algunas fuentes consideran como centro de su origen la provincia de Cantón, en el Sur de China, otras también mencionan como origen a Vietnam del Norte. En México se encuentra en el estado de Baja California Sur, Coahuila, Estado de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Tabasco.

**Usos.** Esta especie es utilizada como ornamental, su fruto se consume en forma fresca, conservada (seca, enlatada y congelada) y como ingrediente para una gran variedad de postres y platillos.



Figura 121. *Litchi sinensis*. A. Rama con hojasy fruto; B. Rama con inflorescencia; C. Flor; D. Tallo.

## *Brungmansia candida* Pers.

### Floripondio

Árbol hasta de 5 m de altura; copa irregular. Corteza lisa, presencia de cicatrices foliares, gris amarillenta en el tallo, grisácea en las ramas, quebradizas. Hojas alternas, largamente pecioladas –pecíolos de 10 cm de longitud o más, anchamente ovadas a oblongo-ovadas, grandes -hasta 40 cm de longitud, pubescentes las adultas, densamente pubescentes las jóvenes, base oblicua, ápice acuminado, margen repando. Flores, axilares o terminales, aromáticas, grandes -de 25 cm o más de longitud, pedunculadas; cáliz hasta 14 cm de longitud, espatáceo, ápice acuminado, color verde; corola gamopétala, tubular-campanulada, blanca, 5-lobulada, caudados; 5 estambres, base pubescente, insertos en el tubo de la corola; estilo más corto que estambres, ovario súpero. Fruto ovoide-elongado, liso, verde, carnosos.

**Fenología.** Florece y fructifica de septiembre a diciembre.

**Hábitat.** Se encuentra en lugares abiertos de bosque templado, y algunas zonas de transición con selva baja caducifolia, principalmente se encuentra cerca de casas y cultivada en traspatios.

**Distribución.** Originaria de América del Sur, particularmente de Perú, pero se encuentra en Costa Rica, el Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Colombia, Ecuador, Venezuela y el Archipiélago de Las Bahamas. En México se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz.

**Usos.** Todas las especies del género *Datura* son usadas como alucinógeno, a veces con fines mágico-religiosos o espirituales, no obstante, poseen sustancias muy tóxicas. Asimismo, las especies de este género se emplean para aliviar algunas enfermedades. En México se utilizan como plantas ornamentales por lo vistosos de sus flores.



Figura 122. *Brugmancia candida*. A. Rama principal con hojas, botones florales y flor.



## *Solanum wrightii* Bent.

### Árbol del pan

Árbol de hasta 6 metros de alto, corteza color pardo-oscuro, lisa o ligeramente agrietada, las ramas jóvenes color verde o café-verduzco, con pubescencia blanquecina. Hojas simples, en pares, de 14-20 cm de largo y de 10-16 cm de ancho, ampliamente ovadas, (algunos autores describen las láminas lobadas hasta la mitad, con tres pares de lóbulos redondeados), ápice agudo, base atenuada, haz y envases densamente pubescentes. Inflorescencias laterales, dispuestas a lo largo de las ramas; Cáliz lobado, lóbulos redondeados e hispídos, de hasta 1.5 cm de largo; Corola con láminas de hasta 5 cm, lóbulos redondeados, terminando en una punta corta, de color lila, volviéndose blanquecinos, pudiendo presentar las dos coloraciones en la inflorescencia. Fruto una baya globosa, de hasta 5 cm de diámetro, color verde. Semillas café-amarillentas.

**Fenología.** Florece de marzo a octubre y fructifica de octubre a diciembre.

**Hábitat.** Crece de manera natural en bosque caducifolio y selva alta perennifolia.

**Distribución.** Nativa de Los Andes en Bolivia. En México se encuentra en los estados de: Chiapas, Guerrero, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

**Usos.** Este árbol es utilizado como ornamental por la belleza de sus flores.

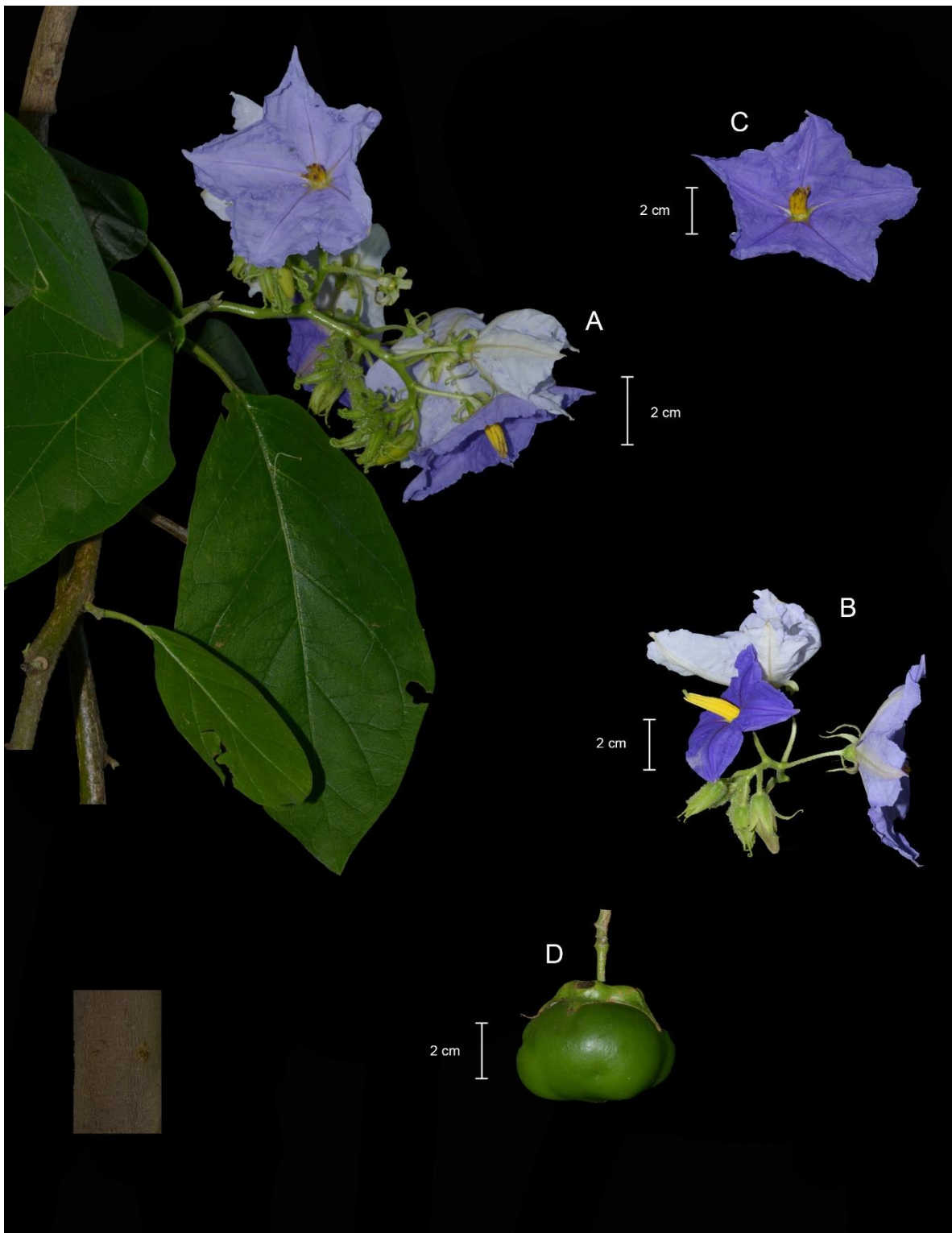


Figura 123. *Solanum wrightii*. A. Rama con inflorescencia. B. Inflorescencia. C. Flor. D. Fruto.

## Strelitziaceae

### *Ravenala madagascariensis* Sonn

Limonaria

Planta arborescente de hasta 15 m, tronco parecido al de una palma con cicatrices foliares. Hojas grandes, opuestas, parecidas a las del plátano, simples, lámina de 2 m o más de largo y 70 cm de ancho, pecíolo más largo que la lámina, margen generalmente partido por el aire dando una apariencia de ser hojas pinnadas como las de las palmas, dispuestas en un solo plano dando la apariencia de un abanico de color amarillo-dorado en la base. Flores agrupadas en espigas, dentro de brácteas rígidas en forma de lanchas sobrepuestas entre sí, saliendo en un solo plano, de color amarillo-dorado o blancuzcas; perianto formado por 2 verticilos libres; cáliz con 3 sépalos, formando un verticilo exterior; corola con 3 pétalos, formando el verticilo interior; estambres 6; ovario ínfero, trilocular. Fruto una capsula dehiscente, tri-valvada, leñosa. Semillas de color café-oscuro, rodeadas por un arilo azul. **Fenología.** La floración y fructificación se presenta casi todo el año.

**Hábitat.** Planta introducida en México, en su hábitat natural crece en vegetación secundaria con suelos arenosos y arcillosos bien drenados.

**Distribución.** Palma nativa de Madagascar, cultivada en las zonas tropicales de México y de varios países del mundo. En México se ha reportado para Ciudad de México, Guerrero, Nayarit, Morelos y Yucatán.

**Usos.** Planta apreciada por la disposición de sus hojas que dan la apariencia de un abanico inmenso, por lo que se ha convertido en una especie ornamental habitual en parques, jardines, palacios y templos de las regiones tropicales. Sus hojas son empleadas para construir tejados.



Figura 124. *Ravenala madagascariensis*. Foto principal de la planta completa.

## 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

### **Diversidad de especies arbóreas exóticas en México**

El número de especies de árboles exóticos de México encontrados en este trabajo, es decir 350, es equiparable al 10% de los árboles nativos del país reportados por Beech et al. (2017) (3,364 especies) y el 12% de los reportados por Téllez et al. (2020) (2,885 especies). Asimismo, Ramírez-Albores y Badano (2021), reportaron un total de 1584 especies de plantas vasculares no nativas del país; en este sentido, el número de especies de árboles reportadas en el presente trabajo representan un 22% del total de las especies de plantas exóticas en el país. Este porcentaje a simple vista puede parecer alto porque uno pensaría que los árboles, por su ciclo de reproducción más lento, pudieran ser menos factibles para su reproducción y comercio, a comparación de las especies herbáceas y/o arbustivas; pero esto es solo una hipótesis, ya que esta información todavía es escasa en cuanto a plantas exóticas se refiere.

Si se compara la cantidad de especies registradas en este estudio (350), con las reportadas por Villaseñor y Espinoza-García en 2004 (618), vemos una notoria diferencia. Esto se debe a que los autores de dicha publicación incluyen especies de árboles, y también otras formas de vida como hierbas y arbustos, las cuales corresponden al 96% (593 especies) del total de las especies reportadas para ese trabajo, mientras que los árboles representan el 4% (25 especies); es decir, en cuanto a árboles se refiere, en el presente trabajo se reporta casi el 93% más que en la publicación de Villaseñor y Espinoza-García (2004). Asimismo, es importante señalar que los criterios que ellos sugirieron para registrar a una especie como exótica son diferentes a los del presente trabajo; en dicho estudio sólo se incluyeron especies que tuvieran algún registro en una localidad silvestre, lo que puede ser la principal razón de la notoria diferencia entre los resultados reportados en ambos trabajos.

Por otra parte, en cuanto al número de familias se refiere, Téllez et al. (2020) reportan 128 familias de árboles nativos de México, por lo tanto, las 72 familias que se reportan en este trabajo representarían el 57% del total de familias de la flora arbórea nativa de México. Asimismo, tenemos que, 18 familias reportadas en este estudio no están representadas por ningún taxa en la flora arbórea nativa del país, dichas familias son: Araucariaceae, Buxaceae, Caprifoliaceae, Casuarinaceae, Cycadaceae, Elaeagnaceae, Ginkgoaceae, Grossulariaceae, Moringaceae, Musaceae, Oxalidaceae, Pandanaceae, Paulowniaceae, Phytolaccaceae, Pittosporaceae, Strelitziaceae, Tamaricaceae y Theaceae. Es decir, estas 18 familias que son exóticas a la flora mexicana, por lo tanto -en cierta manera- incrementan 14% la diversidad de familias de árboles presentes en el país.

Las tres familias mejor representadas en cuanto a número de especies en este estudio fueron Fabaceae en primero lugar y Arecaceae con Myrtaceae compartiendo el segundo. Esta información contrasta con lo encontrado por Pérez-Postigo et al. (2021), quienes reportan que las familias mejor representadas para la flora herbácea exótica del occidente de México son Asteraceae, Fabaceae y Poaceae, siendo la familia Fabaceae la que ocupa el tercer lugar. Asimismo, Villaseñor y Espinoza-García (2004) encontraron que las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, y Poaceae, siendo las Fabaceae las que se posicionan en segundo lugar. El contraste en los resultados reportados por los tres trabajos se podría explicar tomando en cuenta varios factores: i) que las familias Asteraceae y Poaceae están representadas en su mayoría por hierbas, las cuales son ampliamente utilizadas como plantas ornamentales, esto puede ser un factor importante a la hora de su distribución, aclimatación y establecimiento en una región determinada; por el contrario, los árboles son de talla más grande y de crecimiento más lento; y ii) por lo que los estudios antes mencionados no están enfocados solamente a árboles, sino a otras formas de vida, principalmente especies herbáceas.

En este sentido, que las familias Arecaceae, Fabaceae, y Myrtaceae estén mejor representadas en este estudio, puede ser debido a que la familia Fabaceae es una de las

más diversas en el mundo, además de que, hay registro de que muchas de estas plantas han sido utilizadas como ornamentales alrededor del planeta (Trigo y García, 1990); solo por mencionar algunas de estas especies ornamentales registradas para este estudio: *Bauhinia variegata*, *Cassia fistula*, *Delonix regia* y *Robinia pseudoacacia*, por lo que hasta cierto punto no resulta extraño que sea la familia Fabaceae la que tenga el mayor número de especies exóticas arbóreas. Por otra parte, la familia Arecaceae es una de las mejor representadas en cuanto número de especies, posiblemente debido a que se les han atribuido múltiples usos: medicinales, comestibles, artesanales, ornamentales, como material de construcción, y de importancia cultural en general, lo cual ha ayudado a que este grupo sea tomado en cuenta para elegir una planta para cultivo (Velázquez, 2016), algunas de las especies más utilizadas de esta familia son: *Dyopsis lutescens*, *Phoenix canariensis*, *P. robelinii*, *Syagrus romanzoffiana* y *Cocos nucifera*. Por último, Myrtaceae es otra de las familias con mayor número de especies exóticas arbóreas en el país, lo cual también podría explicarse por los múltiples usos que se les da como maderables, ornamentales, medicinales y por supuesto, como comestibles (Rebollar y Tapia, 2010), algunas de estas especies son: *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *Eugenia uniflora*, *Plinia cauliflora* y *Syzygium jambos*. Por lo antes mencionado, resultan evidentes las razones por las cuales estas tres familias de plantas (Arecaceae, Fabaceae y Myrtaceae) son las que tienen mayor número de especies en la flora exótica de varias regiones del país.

Si bien existe registro de que algunas especies de árboles exóticos como *Jacaranda mimosifolia*, *Spathodea campanulata*, *Ficus elastica*, *F. benjamina* y *F. microcarpa* son comunes en las ciudades, en el presente trabajo se encontraron algunas que pueden ser consideradas como raras, ya que no se tenía registro de ellas antes de este estudio tales como: *Bauhinia Galpinii*, *B. tomentosa*, *Brownea grandiceps*, *Cassia leptophylla*, *C. roxburghii* (Fabaceae), *Elaeocarpus angustifolius* (Elaeocarpaceae), *Ficus cyathistipula* (Moraceae), *Oroxylum indicum* (Bignoniaceae), *Prunus cereasus* (Rosaceae) y *Wodyetia bifurcata* (Arecaceae). Es posible que el hecho de que estas especies no se hubiesen registrado con anterioridad podría ser por: i) existe información dispersa o escasa sobre los árboles exóticos en el país y ii) que los

individuos de estas especies se han introducido al territorio mexicano en fechas relativamente recientes. Esto demuestra la importancia de estudiar a las especies exóticas, ya que la falta de información y la constante introducción de plantas ornamentales representan un reto para los botánicos interesados en conocer la flora exótica del país. Además de lo antes mencionado, estudiar las especies exóticas puede apoyar a conocer y con ello potenciar el uso de este importante recurso natural que son los árboles, ya sea como ornamentales, maderables, comestibles o medicinales.

Los datos obtenidos sobre la diversidad de árboles exóticos obtenidos en este estudio, podrían apoyar lo que mencionan Dorado *et al.* (2012) y Ortiz (2019): i) México a lo largo de su historia ha fungido como reservorio de plantas exóticas en general (hierbas, arbustos, lianas), y en cuanto a árboles, esto no sería la excepción; ii) sin lugar a dudas, las especies arbóreas exóticas de México no se habían estudiado lo suficiente para tener una idea general de la diversidad que representan éstas en el país;. Si comparamos el número de especies obtenidas en este trabajo (350), con las que se reportan en los estudios para diferentes zonas del país tales como: Aportaciones al conocimiento de la flora arbórea de la ciudad de Cuernavaca (Ortiz, 2019) (120 especies); Los árboles cultivados de Veracruz (Vázquez et al., 2007) (81 especies); Árboles de Cuernavaca (Dorado et al., 2012) (73 especies); Estudio descriptivo de los árboles más comunes en la Ciudad de México (Martínez, 1989) (64 especies); y Los árboles cultivados en la Ciudad de México (Dicotiledóneas) (Cayeros, 1978) (57 especies). Si bien es cierto que los trabajos mencionados se enfocan a zonas específicas del país, se puede observar que, el número de especies arbóreas exóticas que se reportan en esas publicaciones es menor al 50% del encontrado en este trabajo, por lo que se puede concluir que el estudio de las especies exóticas en México representa un campo de estudio que es necesario atender. Por otro lado, resulta interesante que en el trabajo de Ortiz (2019) se reporten 120 especies de árboles exóticos en una ciudad relativamente pequeña como lo es Cuernavaca, pues estas representan el 34% del total de las especies encontradas en el presente estudio. Estos resultados podrían ser explicados tomando en cuenta varios



factores mencionados por Dorado et al. (2012), quienes mencionan que: i) Cuernavaca posee características climatológicas favorables que pueden haber ayudado a la aclimatación y establecimiento de un considerable número de especies de plantas; ii) a lo largo de la historia en esta ciudad ha existido cierta tradición por la construcción y/o adquisición de grandes residencias, en las cuales se han plantado una gran diversidad de especies. Además de esto, tenemos que, el esfuerzo de colecta enfocado hacia los árboles urbanos en Cuernavaca se ha incrementado considerablemente en los últimos 10 años. Es por esto, que como se mencionó en la parte inicial de este documento, la cantidad de especies registradas en dicha ciudad resultó un punto de partida importante e incluso inspirador para iniciar con este proyecto.

### **Origen geográfico de las especies de árboles exóticos presentes en México**

En este estudio se registra que Asia es el continente que más ha aportado a la flora arbórea exótica de México, con 161 especies y Europa ocupa el tercer lugar con 64; estos datos concuerdan en parte, con lo encontrado por Velázquez et al. (2014), quienes mencionan que la diversidad florística exótica de México se encuentra constituida en su mayoría por especies de origen asiático, africano y/o europeo.

Esto podría ser otra evidencia del gran número de especies que llegaron a México mediante las diferentes rutas comerciales, lo cual concuerda con lo mencionado por varios autores como Machuca (2010) y Pérez (1990), quienes mencionan que los viajes realizados por la flota el Galeón de Manila (de Asia y Europa hacia a América) fueron una fuente de transporte y entrada de especies exóticas a nuestro país, así como lo menciona Machuca (2013), sobre el arribo a México, de especies provenientes de las Indias Occidentales. Machuca (2010) menciona que el intercambio cultural que hubo entre México y Filipinas en el siglo XVI y protagonizado por el Galeón de Manila es inconmensurable y trasciende todos los aspectos de la vida cotidiana, como comercio, alimentación, cultura material, prácticas religiosas, entre otros aspectos, y por supuesto están las cuestiones de la diversidad de especies compartidas entre ambos países.

Asimismo, como se mencionó anteriormente, el segundo continente mejor representado fue América con 89 especies, lo cual podría estar demostrando (hasta cierto punto) la relativa facilidad de comercialización dentro de un mismo continente. Un factor relevante es la globalización que ha permitido el comercio y el transporte de especies dentro de un mismo continente, lo que ha derivado en la introducción de un buen número de especies de árboles exóticos al país.

En este sentido, los datos generados en el presente trabajo sobre el origen geográfico de las especies de árboles exóticos presentes en México concuerdan con lo reportado por Villaseñor y Espinosa-García (2004), quienes reportan que el Viejo Mundo (África, Asia y Europa) es la fuente geográfica de la mayoría de las especies reportadas en ese trabajo como exóticas del territorio mexicano y que, la segunda fuente de origen más importante es América del Sur.

### **Diversidad de árboles exóticos por estado**

Como se mencionó en los resultados, los estados con el mayor número de especies son: Morelos (179), Ciudad de México (160), Veracruz (133), Estado de México (109), Oaxaca (102), Chiapas (91), Yucatán (78), Michoacán (75), Puebla (72), Guerrero (63), Jalisco y Quintana Roo (56), Sinaloa (51) y Campeche (50). Lo que puede estar relacionado con la producción nacional de plantas ornamentales concentrada en varios de estos estados: Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz y Yucatán (Abascal, 2017; Salazar-Ochoa et al., 2017); por lo tanto, es más fácil la introducción y/o comercialización de un mayor número de especies exóticas arbóreas en esos estados, que resultó en una mayor diversidad de árboles exóticos presentes en dichas entidades.

En los casos específicos de la Ciudad de México y de Morelos, además de ser de los estados con mayor producción de plantas ornamentales, otros factores que pudieron influir para tener esa cantidad de especies de árboles exóticos son: que la Ciudad de

México fue uno de los destinos de llegada de las especies que fueron introducidas durante el intercambio biocultural que hubo entre México y el viejo mundo (Siller, 2018). Asimismo, en la Ciudad de México existe un evidente desarrollo en cuanto a la arboricultura y al arbolado urbano se refiere, a comparación de otras ciudades o estados del país; como muestra está que, entre 1907 y 1910 se fundaron en Ciudad de México, las Escuelas Forestales de Coyoacán y de Santa Fe, las cuales estaban principalmente enfocadas en la arboricultura y la silvicultura; teniendo como principal objetivo repoblar y salvaguardar el arbolado en los bosques y zonas urbanas (Delgado, 2019), en este sentido, se podría decir que la arboricultura en la CDMX lleva ya poco más de 100 años. En este sentido, se puede inferir que los factores mencionados con anterioridad pudieron influir en la llegada y establecimiento de una cantidad considerable de árboles exóticos en la ciudad.

Por otra parte, tenemos que Morelos es el estado mejor representado en cuanto a número de especies; estos datos podrían fortalecer el supuesto de que muchas especies de plantas exóticas llegaron a esta entidad mediante las rutas terrestres que se tenían durante el intercambio biocultural entre México y el viejo mundo, ya que como menciona Siller (2018), Morelos fue una de las rutas terrestres para el transporte del material biocultural que ingresó a México en el siglo XVI. Por otro lado, tenemos que, así como la Ciudad de México, el estado de Morelos es uno de los estados con mayor producción de plantas ornamentales y tradición viverista en el país (Abascal, 2017; Salazar-Ochoa, 2017). Aunado a esto, como ya se mencionó, están las características climáticas idóneas que presentan ciertas regiones de Morelos, como Oaxtepec, Yautepec, Cuautla y Cuernavaca, lo cual también puede ser uno de los factores que han ayudado al establecimiento y aclimatación de un gran número de especies exóticas arbóreas.

Es importante señalar que otro de los factores por los que la Ciudad de México y Morelos presentan mayor número de especies, se puede deber al esfuerzo de colecta que se ha realizado en ambos estados, ya que, como se puede observar, el grueso de las

colectas y las publicaciones (en el caso de CDMX) relacionadas a los árboles urbanos y/o exóticos, se enfocaron justamente en dichas entidades. En relación con lo último, tenemos que, aunque en Morelos no existe basta literatura sobre los árboles de la ciudad, se conoce que los trabajos de Dorado et al. (2012) y Ortiz (2019) han incrementado sustancialmente el conocimiento de la flora exótica de la región, ya que, en este último trabajo, se han reportado 120 especies de árboles exóticos, lo que equivale a un 34% del total de las especies registradas para el presente trabajo. Asimismo, es importante tomar en cuenta que los registros de herbario pueden no estar representado la diversidad de especies que existe en cada entidad del país, puesto que muchas veces la flora exótica y/o presente en las ciudades no es de interés para la comunidad botánica; por lo que el número de colectas de estas plantas no se compara con las especies nativas.

Se deben tomar en cuenta los factores antes mencionados, ya que pueden representar un sesgo en los resultados obtenidos sobre el número de especies en cada estado del país. Este trabajo será un importante punto de partida para futuras investigaciones, se espera incentive la realización de estudios similares a detalle para cada uno de los estados, con la finalidad de que se pueda elaborar un listado más preciso de la flora arbórea exótica de México. Adicionalmente, a los problemas en el sesgo de muestreo entre los diferentes estados, como lo mencionan Palma-Ordaz y Delgadillo-Rodríguez (2015), la dinámica de descubrimientos de especies exóticas es extraordinario, por lo que de ninguna manera se puede descartar que, en los próximos años, las cifras registradas en este estudio tengan que ser reevaluadas y actualizadas.

### **Importancia de las ilustraciones fotográficas en este estudio**

Las ilustraciones fotográficas de las especies en este trabajo representan un elemento de gran importancia, ya que este tipo de láminas botánicas tienen varios atributos: i) son a color y por lo tanto reflejan de manera fidedigna las características de las plantas; ii) algunos elementos como la tridimensionalidad de las estructuras, los ángulos de inclinación y la textura son también de mucha utilidad para la identificación de las

especies; iii) realizarlas prácticamente no tiene un costo *per se*; y iv) el tiempo para elaborarlos es relativamente corto.

En cuanto a los dos primeros atributos, podemos realizar la comparativa con las ilustraciones de trabajos botánicos tradicionales, en los cuales, si bien es cierto que son dibujos excepcionales, algunas veces las limitaciones que se pueden observar son la ausencia de color y tridimensionalidad de los dibujos, lo cual podría representar un obstáculo para el lector, a la hora de realizar una comparación entre su ejemplar coleccionado y el dibujo; por lo anterior, es que la ilustración con fotografía que se incluye en este trabajo tiene la finalidad de brindar los atributos ya mencionados. Por otro lado, el costo y el tiempo de elaboración de este tipo de láminas botánicas es bastante bajo en comparación con los de la realización de una ilustración tradicional, ya sea a lápiz o tinta; es por esto, que la utilización de este tipo de ilustración se vuelve factible a la hora de realizar un trabajo botánico ilustrado.

Por último, las láminas incluidas en este trabajo representan un aliado para cumplir con algunos de los propósitos que deberían ser fundamentales en cualquier trabajo botánico: el reconocimiento de manera sencilla de las especies, tanto para la comunidad científica, como para los aficionados de la botánica y también, servir como una herramienta pedagógica en las instituciones educativas.

### **Consideraciones finales**

Los datos obtenidos en este estudio fundamentan el hecho de que los árboles exóticos son parte importante de nuestra sociedad hoy en día, tanto como lo fueron hace muchos años para nuestros antepasados, ya que una gran cantidad de especies exóticas arbóreas han sido y siguen siendo utilizadas para diferentes fines (Rendón y Fernández, 2007). Éstas representan un importante recurso natural para toda la sociedad mexicana, la cual ha adoptado ya, algunas especies con importancia ya sea económica, medicinal, alimenticia o aquellas que solamente son utilizadas como ornamentales. Para ilustrar lo

dicho, se tiene que, lo primero que se piensa cuando hablamos de un dulce típico de México, nos viene a la mente la pulpa de tamarindo (*Tamarindus indica*) y los dulces de coco (*Cocos nucifera*); o cuando se piensa en las frutas que deberían estar presentes en las festividades de día de muertos, por ejemplo, están las mandarinas (*Citrus reticulata*), naranjas (*Citrus sinensis*) o incluso manzanas (*Pyrus malus*). Asimismo, actualmente no se podría imaginar un paisaje urbano sin la presencia de las jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), ficus (*Ficus benjamina*, *Ficus microcarpa*, *Ficus elastica*), tulipanes africanos (*Spathodea campanulata*), o las diferentes especies de palmas que embellecen nuestras ciudades.

En este sentido, lo que tienen en común todas estas especies mencionadas, es que son árboles exóticos presentes en México.

Resulta importante mencionar que a pesar de que para algunos botánicos podría resultar difícil aceptar que las especies exóticas también son de relevancia; éstas cada vez son más comunes en el planeta debido a la globalización y aun cuando las especies exóticas se pueden convertir en invasoras, resulta fundamental destacar que en estos casos, los árboles representan una mínima parte de las especies exóticas que llegan a presentarse como invasoras (Weber et al., 2008; Lambdon et al., 2008; Van Devender et al., 2009; Garcillán et al., 2013).

En lugar de considerar a las especies exóticas (de un lugar determinado) como una amenaza; se debería entender como una gran oportunidad para contribuir al cocimiento de este tipo de plantas. Puesto que, además de que este tipo de estudios sirven para poder conocer y con ello posiblemente combatir o prevenir el mal manejo de las especies exóticas con potencial invasor; también nos puede servir para poder seguir conociéndolas y/o utilizándolas de manera más eficiente, ya que muchas de las especies exóticas de México, tienen múltiples usos para una buena parte de la población, en muchos casos, más que algunas especies nativas del país.

Por último, es importante enfatizar que el estudiar dichas familias, géneros y especies exóticas en México, no solo puede ser importante en términos económicos, ecológicos o culturales, sino que incluso, puede representar una estrategia didáctica para distinguir las especies exóticas y nativas de una región o país determinado.

## ANEXO 1.

### LISTADO DE ESPECIES EXÓTICAS DE MÉXICO

\* SE MUESTRA EL LISTADO DE ESPECIES CLASIFICADO POR GIMNOSPERMAS Y ANGIOSPERMAS ORDENADO ALFABÉTICAMENTE, SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y LA FUENTE EN DONDE SE PUEDE ENCONTRAR EL REGISTRO DE LA ESPECIE. CABE SEÑALAR QUE LOS EJEMPLARES DE LAS ESPECIES QUE TIENEN DISTRIBUCIÓN EN MORELOS SE ENCUENTRAN ACTUALMENTE DEPOSITADAS EN LA COLECCIÓN DE PLANTAS DEL GRUPO DE TRABAJO TRÓPICO SECO (TS) DE LA UAEM.

\*LAS ESPECIES QUE REPRESENTAN NUEVOS REPORTES PARA LA FLORA EXÓTICA DE MÉXICO INCLUYEN LAS INICIALES TS EN EL CAMPO DE FUENTE.

Familia	Especie	Origen	Distribución	Fuente
Araucariaceae	<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K.Koch	América	Estado de México, Morelos	CHAP
	<i>A. angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	América	Ciudad de México, Estado de México	MEXU
	<i>A. bidwillii</i> Hook.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Morelos	CHAP, HeFA, LVG, MEXU, XAL
	<i>A. columnaris</i> (J.R. Forst.) Hook.	Oceanía	Estado de México, Morelos	CHAP, MEXU, XAL
	<i>A. heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Oceanía	Ciudad de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
Cupressaceae	<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	América	Baja California, Estado de México	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl.	América	Estado de México, Oaxaca	CHAP, LVG, MEXU, NAT
	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	Asia	Querétaro	NAT
	<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L. f.) D. Don	América	Estado de México, Ciudad de México, Oaxaca, Chiapas, Veracruz	CHAP, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL



	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Cordero) Anzuelo.	Asia	Ciudad de México, Durango, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Veracruz	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw. Ex Gordon	América	Durango, Estado de México, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí	EV, LVG, MEXU, NAT, EV
	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	África, Asia y Europa	Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Morelos	CHAP, CICY, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Juniperus virginiana</i> L.	América	Morelos	LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	Asia	Campeche, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.	América	Ciudad de México, Estado de México	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Thuja occidentalis</i> L.	América	Ciudad de México, Estado de México, Veracruz	CHAP, HeFA MEXU, NAT, XAL
	<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don	América	Ciudad de México, Colima, Estado de México	CHAP, HeFA, LVG, MEXU
	<i>Thujopsis dolabrata</i> (Thunb. ex L. f.) Siebold & Zucc.	Asia	Ciudad de México, Puebla	CHAP, MEXU
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Asia	Ciudad de México, Morelos, Veracruz, Quintana Roo	CICY, EV, HeFA, MEXU, NAT
	<i>Cycas thouarsii</i> Gaudich.	África	Veracruz	NAT
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Oaxaca	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
Pinaceae	<i>Abies alba</i> Mill.	Europa	Veracruz	NAT
	<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	Asia	Ciudad de México	MEXU

	<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	Europa	Ciudad de México	MEXU
	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	África	Ciudad de México, Michoacán	HeFA, MEXU, NAT
	<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D. Don) G. Don	Asia	Durango, Morelos	MEXU, NAT
	<i>Larix kaempferi</i> (Cordero) Carrière	Asia	Morelos	MEXU
	<i>Larix occidentalis</i> Nutt.	América	Ciudad de México	EV, MEXU
	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Europa	Chihuahua, Durango, Michoacán, Morelos	XAL
	<i>Picea pungens</i> Engelm.	América	Morelos	MEXU, NAT, XAL
	<i>Pinus aristata</i> Engelm.	América	Jalisco	MEXU
	<i>Pinus bungeana</i> Zucc. ex Endl.	Asia, Europa	Ciudad de México	MEXU
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold y Zucc.	Asia	Baja California, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Oaxaca	MEXU
	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Europa	Coahuila, Ciudad de México, Estado de México, Yucatán	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Pinus monticola</i> Douglas ex D. Don	América	Coahuila, Estado de México, Hidalgo, Nuevo León, Veracruz	MEXU
	<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	Europa y Asia	Jalisco	XAL
	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Europa	Ciudad de México	LVG, NAT
	<i>Pinus pinea</i> L.	Europa y África	Ciudad de México	MEXU, NAT
Podocarpaceae	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	Asia	Ciudad de México, Morelos, Veracruz	EV, LVG

Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	América	Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Tabasco, Veracruz	CHAP, CICY, ENCB, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	América	Oaxaca, Veracruz	EV, MEXU, XAL
	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Asia, Europa	Chihuahua, Michoacán	MEXU, NAT
	<i>Mangifera indica</i> L.	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán, Zacatecas	CHAP, CICY, ENCB, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Schinus molle</i> L.	América	Aguascalientes, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	América	Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	América	Chiapas, Veracruz	EV, MEXU, NAT, XAL
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	América	Chiapas, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Zacatecas, Veracruz	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL

	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	Asia	Guerrero, Morelos, Sinaloa	ENCB, EV, MEXU, NAT
	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	América	Guerrero	XAL
	<i>Xylopia sericophylla</i> Standl. & L.O.Williams	América	Veracruz	EV, MEXU, XAL
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	África	Chiapas, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Yucatán	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Carissa macrocarpa</i> A.DC.	África	Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán	ENCB, EV, HeFA, MEXU, XAL
	<i>Nerium oleander</i> L.	Asia	Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Pachypodium lamerei</i> Drake	África	Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa	NAT

	<i>Wrightia tinctoria</i> R.Br.	Asia y Oceanía	Campeche, Chiapas, Puebla, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán	MEXU, XAL
Aquifoliaceae	<i>Ilex macfadyenii</i> Rehder	América	Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz	EV, LVG, MEXU, XAL
Araliaceae	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	Europa y Asia	Quintana Roo, Veracruz	NAT
	<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. & Planch.	Asia	Estado de México, Nuevo León, Quintana Roo, Veracruz	CHAP, EV, NAT
	<i>Plerandra elegantissima</i> (Veitch ex Mast.) Lowry, G. M. Plunkett & Frodin	Oceanía	Guerrero, Morelos, Veracruz	EV, MEXU, NAT
	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Oceanía, África	Ciudad de México, Morelos, Veracruz, Yucatán	CICY, MEXU, NAT
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Asia	Chiapas, Jalisco, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
	<i>Archontophoenix alexandrae</i> (F. Muell.) H. Wendl. & Drude	Oceanía	Aguascalientes	EV, NAT
	<i>Areca catechu</i> L.	África Y Asia	San Luis Potosí	NAT
	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	África	Morelos, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz	NAT
	<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	América	Baja California Sur	MEXU, NAT
	<i>Caryota urens</i> L.	Asia	Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Morelos, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Chamaerops humilis</i> L.	Europa	Sinaloa, San Luis Potosí	EV, MEXU, NAT
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Asia	Baja California, Campeche, Guerrero, Jalisco, Morelos,	CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL

			Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán	
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.	África		Morelos	NAT
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	África		Chiapas, Ciudad de México, Coahuila, Jalisco, Guerrero, Morelos, Nuevo León, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CICY, MEXU, NAT
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	África		Quintana Roo, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
<i>Howea belmoreana</i> (C.Moore & F.Muell.) Becc.	Oceanía		Guanajuato, Morelos, Sinaloa, Yucatán	EV, NAT
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (L.H. Bailey) H. E. Moore	Asia		Morelos, Veracruz, Yucatán	CICY, NAT
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Asia		Chiapas, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Europa		Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, MEXU, NAT, XAL
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	África		Estado de México, Baja California Sur, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	África		Jalisco	NAT
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Asia		Morelos, Tabasco, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Oceanía		Campeche, Yucatán	CICY, MEXU, NAT, XAL

	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A. Henry	Asia	Guerrero, Jalisco, Morelos, Yucatán	CICY, HeFA, MEXU, NAT, XAL
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	América	Morelos, Veracruz	EV, HUMO, NAT
	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	América	Campeche, Chiapas, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	América	Aguascalientes, Ciudad de México, Morelos, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora, Veracruz, Yucatán	EV, CICY, NAT
	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.	Asia	Puebla, Jalisco, Sinaloa	EV, NAT
	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K. Irvine	Oceanía	Morelos	TS
Asparagaceae	<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	Europa	Morelos, Querétaro, Veracruz	MEXU, NAT
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Europa, Asia y África	Oaxaca	MEXU, XAL
	<i>Corylus avellana</i> L.	Asia y Europa	Ciudad de México, Puebla	LVG
Bignoniaceae	<i>Amphitecna sessilifolia</i> (Donn.Sm.) L.O. Williams	América	Chiapas, Veracruz	EV, LVG, MEXU, XAL
	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	América	Ciudad de México, Morelos	EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	América	Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Querétaro, Veracruz	CHAP, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL

	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	América	Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Guerrero, Estado de México, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz	CHAP, CICY, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	África	Morelos, Oaxaca, Yucatán	CICY, EV, HUMO, MEXU, NAT
	<i>Markhamia lutea</i> (Benth.) K. Schum.	Asia	Morelos	NAT
	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz	Asia	Morelos	TS
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	África	Ciudad de México, Campeche, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	América	Jalisco, Morelos	MEXU
Brunelliaceae	<i>Brunellia comocladifolia</i> Humb. & Bonpl.	América	Puebla, Oaxaca, Veracruz	CHAP, MEXU, XAL
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Asia, África y Europa	Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Chihuahua, Jalisco, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa	CHAP, EV, HeFA, MEXU, NAT, XAL
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México y Nuevo León	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Celtis occidentalis</i> L.	América	Tamaulipas	HeFA, MEXU, NAT
Capparaceae	<i>Cynophalla amplissima</i> (Lam.) Iltis & Cornejo	América	Hidalgo, Oaxaca	NAT, XAL
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	África y Asia	Campeche	MEXU, NAT
Caprifoliaceae	<i>Abelia chinensis</i> R. Br.	Asia	Ciudad de México	HeFA, MEXU, NAT



Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Oceanía	Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Oceanía	Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	Asia y Oceanía	Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Morelos, Oaxaca, Querétaro	CHAP, ENCB, EV, NAT
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Asia	Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	Asia	Campeche, Ciudad de México	MEXU, NAT
	<i>Diospyros virginiana</i> L.	América	Michoacán, Oaxaca, Yucatán	NAT, XAL
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Asia	Ciudad de México	EV, MEXU, NAT, XAL
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	Oceanía y Asia	Morelos	TS
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L.	Europa y Asia	Jalisco	NAT
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	Asia	Morelos, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	África	Ciudad de México, Nayarit, Morelos, Quintana Roo, Yucatán	CICY, EV, MEXU, HeFA, NAT, XAL
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	América	Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL

	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	África	Campeche, Morelos, Oaxaca, Yucatán	EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ricinus communis</i> L.	África	Baja California, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Triadica sebifera</i> (L.) Small	Asia	Ciudad de México, Coahuila, Nuevo León, Morelos, Sinaloa, Tamaulipas	NAT
Fabaceae	<i>Acacia baileyana</i> F. Muell.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Puebla	CHAP, EV, HeFA, MEXU, NAT
	<i>Acacia dealbata</i> Link	Oceanía	Ciudad de México, Chihuahua, Durango,	MEXU, NAT
	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	Oceanía	Baja California, Ciudad de México	HeFA, MEXU, NAT
	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Oceanía	Ciudad de México, Michoacán	MEXU, NAT
	<i>Acacia melanoxyton</i> R. Br.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Yucatán	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Acacia retinodes</i> Schltdl.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Durango	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Acacia salicina</i> Lindl.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Oaxaca	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Oaxaca, Sonora	LVG, MEXU, NAT

	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Arn.	Asia	Chiapas, Morelos, Oaxaca, Tabasco	EV, MEXU, NAT
	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Asia	Ciudad de México, Durango	EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Asia	Campeche, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz, Yucatán	CHAP, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Bauhinia galpinii</i> N.E. Br.	África	Morelos	TS
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Oceanía	Chiapas, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz	EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Asia	Aguascalientes, Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Bauhinia tomentosa</i> L.	Asia y África	Morelos	TS
	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Asia	Ciudad de México, Colima, Chihuahua, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HUMO, LVG, NAT, XAL
	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.	América	Morelos	TS
	<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.	América	Estado de México, Jalisco, Guerrero, Morelos y Veracruz	MEXU, NAT, XAL
	<i>Cassia fistula</i> L.	Asia	Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí,	CHAP, CICY, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL

			Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán	
<i>Cassia javanica</i> L.	Asia		Chiapas, Tabasco, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	América		Morelos	TS
<i>Cassia roxburghii</i> DC.	Asia		Morelos	TS
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Europa		Baja California, Ciudad de México, Durango, Nuevo León, Morelos, Oaxaca	EV, LVG, MEXU, NAT
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Europa, Asia y América		Campeche	MEXU, NAT
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Europa		Ciudad de México, Oaxaca	NAT
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	África		Campeche, Chiapas, Jalisco, Michoacán, Morelos, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	América		Ciudad de México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Tamaulipas, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
<i>Genista canariensis</i> L.	Europa		Ciudad de México, Morelos	MEXU, NAT
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Europa		Chiapas, Veracruz	NAT
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne	Asia		Morelos, Quintana Roo, Sonora, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd	Asia		Morelos, Quintana Roo	MEXU, XAL

	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	América	Baja California, Ciudad de México, Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de México, Hidalgo, Nuevo León	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Saraca declinata</i> Miq.	Asia	Morelos, Veracruz	MEXU
	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	América	Campeche, Chiapas, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, LVG, NAT, XAL
	<i>Senna didymobotrya</i> (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby	África	Aguascalientes, Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Veracruz	CHAP, HeFA, HUMO, MEXU, NAT, XAL
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Asia	Ciudad de México, Chiapas, Morelos, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.)	Oceanía y Asia	Quintana Roo, Querétaro, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Spartium junceum</i> L.	Europa, Asia y África	Estado de México, Puebla, Ciudad de México, Hidalgo, Chiapas	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott	Asia	Campeche, Ciudad de México, Morelos	CHAP, EV, HUMO, MEXU, NAT, XAL

	<i>Tamarindus indica</i> L.	África	Baja California, Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	América	Ciudad de México, Morelos	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT
	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Asia	Ciudad de México, Veracruz	EV, MEXU, NAT
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Asia	Ciudad de México, Michoacán	LVG, MEXU, NAT
	<i>Quercus alba</i> L.	América	Veracruz	NAT, XAL
	<i>Quercus coccinea</i> Münchh.	América	Sonora, Veracruz	EV, NAT
	<i>Quercus ilex</i> L.	Europa	Chiapas, Estado de México, Oaxaca, Guerrero, Tamaulipas, Hidalgo, San Luis Potosí, Sonora, Zacatecas	MEXU, NAT
	<i>Quercus macrocarpa</i> Michx.	América	Coahuila, Michoacán, Nuevo León	EV, NAT, XAL
	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Europa y Asia	Estado de México, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Sonora, Zacatecas	LVG, NAT
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Europa	Chiapas, Coahuila, Estado de México, Guerrero, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz	MEXU
	<i>Quercus rubra</i> L.	América	Chihuahua	HeFA, MEXU, NAT, XAL
	<i>Quercus shumardii</i> Buckley	América	Nuevo León	EV, HeFA, MEXU, NAT, EV
	<i>Quercus stellata</i> Wangenh.	América	Chiapas	NAT, XAL

	<i>Quercus suber</i> L.	Europa	Ciudad de México, Estado de México	LVG, NAT
Grossulariaceae	<i>Ribes aff. multiflorum</i> Kit. ex Schult.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Durango	ENCB, EV, MEXU
Hamamelidaceae	<i>Hamamelis virginiana</i> L.	América	Tamaulipas, Veracruz	EV, MEXU, NAT, XAL
Juglandaceae	<i>Juglans nigra</i> L.	América	Quintana Roo	EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Juglans regia</i> L.	Europa y Asia	Puebla, Estado de México, Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Asia	Campeche, Morelos, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
Lauraceae	<i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Hemsl.	América	Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla	CHAP, ENCB, EV, MEXU, XAL
	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl	Asia	Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz	CHAP, ENCB, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Laurus nobilis</i> L.	Asia	Ciudad de México, San Luis Potosí	HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Asia	Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Asia	Chiapas, Colima, Guerrero, Guanajuato, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL

	<i>Punica granatum</i> L.	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
Magnoliaceae	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	América	Morelos, Oaxaca	MEXU, NAT, XAL
	<i>Magnolia × soulangeana</i> Soul.-Bod.	Europa	Morelos	NAT
	<i>Magnolia acuminata</i> (L.) L.	América	Morelos	NAT, XAL
	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	América	Chiapas, Ciudad de México, Durango, Morelos, Veracruz	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Magnolia sieboldii</i> K. Koch	Asia	Veracruz	MEXU
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	América	Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Tamaulipas, Guerrero, Jalisco, Morelos, Quintan Roo, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, MEXU, NAT, XAL
Malvaceae	<i>Bombax ceiba</i> L.	Asia	Morelos	NAT
	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	América	Ciudad de México, Morelos, Tabasco, Veracruz	MEXU, EV, HeFA, NAT
	<i>Dombeya × cayeuxii</i> André	África	Ciudad de México, Chiapas, Sinaloa, Veracruz	NAT
	<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	África	Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL



	<i>Gossypium barbadense</i> L.	África	Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CICY, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Asia	Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	África, Asia, Oceanía	Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Colima, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz	CHAP, ENCB, EV, MEXU, NAT
Melastomataceae	<i>Tibouchina semidecandra</i> (Mart. & Schrank ex DC.) Cogn.	América	Ciudad de México, Puebla	MEXU, NAT
	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	América	Hidalgo, Morelos, Puebla, Veracruz	EV, MEXU, NAT, XAL
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Asia	Campeche, Colima, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Melia azedarach</i> L.	Asia	Baja California, Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco,	CHAP, CICY, ENCB, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL

			Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas	
	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.)	América y Asia	Quintana Roo, Sinaloa	ENCB, MEXU, NAT, XAL
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Asia	Chiapas, Estado de México, Morelos, Tabasco	MEXU, NAT
	<i>Ficus altissima</i> Blume	Asia	Chiapas, Morelos	NAT
	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Asia	Morelos	NAT
	<i>Ficus benghalensis</i> L.	Asia	Guerrero, Morelos, Sinaloa	MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Asia	Campeche, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus carica</i> L.	Asia	Baja California Sur, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Hidalgo, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus cyathistipula</i> Warb.	Asia	Morelos	TS

	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Asia	Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	África	Ciudad de México, Michoacán, Morelos, Tabasco, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ficus religiosa</i> L.	Asia	Morelos, Nuevo León, Veracruz, Yucatán	CICY, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C.K. Schneid.	América	Veracruz, Coahuila, Durango, Estado de México, Michoacán, Zacatecas	LVG, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Morus alba</i> L.	Asia	Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Puebla	CHAP, LVG, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Morus nigra</i> L.	Asia	Durango, Ciudad de México, Estado de México, Puebla y Veracruz	CHAP, MEXU, NAT
	<i>Morus rubra</i> L.	América	Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Sonora	MEXU, NAT, XAL

Moringaceae	<i>Moringa ovalifolia</i> Dinter & Berger	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán	EV, MEXU, NAT
Musaceae	<i>Ensete ventricosum</i> (Welw.) Cheesman	África	Ciudad de México	EV, MEXU, NAT, XAL
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Oceanía	Aguascalientes, Chiapas, Ciudad de México, Morelos, Sinaloa, Veracruz	CICY, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT
	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G. Don	Oceanía	Morelos	MEXU, NAT
	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	Oceanía	Michoacán, Morelos	CHAP, EV, LVG, NAT
	<i>Eucalyptus botryoides</i> Sm.	Oceanía	Estado de México, Guerrero	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Oceanía	Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz	CHAP, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Eucalyptus cinerea</i> F. Muell. ex Benth.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Morelos	CHAP, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Eucalyptus citrinoides</i> Benth.	África	Ciudad de México, Sinaloa	MEXU
<i>Eucalyptus ficifolia</i> F. Muell.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México	LVG, MEXU, NAT	

<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Oceanía y Asia	Baja California, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz	CHAP, CICY, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
<i>Eucalyptus pulverulenta</i> Sims	Oceanía	Baja California, Estado de México	LVG, MEXU, NAT
<i>Eucalyptus stuartiana</i> F. Muell. ex Miq.	Oceanía	Ciudad de México	MEXU
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	Oceanía	Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Oaxaca	CHAP, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT
<i>Eugenia myrtifolia</i> Salisb.	Oceanía	Ciudad de México, Guerrero, Morelos	MEXU, NAT
<i>Eugenia uniflora</i> L.	América	Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Guerrero, Morelos, Sinaloa, Veracruz	ENCB, HeFA, MEXU, NAT, XAL
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	América	Jalisco, Morelos	NAT
<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	Oceanía y Asia	Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Morelos, Yucatán	CHAP, MEXU, NAT
<i>Myrtus communis</i> L.	Europa y África	Nayarit, Sinaloa, Tamaulipas	HeFA, MEXU NAT
<i>Plinia cauliflora</i> L.	América	Morelos	MEXU, NAT
<i>Psidium cattleianum</i> Afzel. ex Sabine	América	Morelos, Quintana Roo	EV, MEXU, NAT, XAL
<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (O. Berg) Nied.	América	Chiapas, Morelos, Oaxaca, Tabasco, Veracruz	CHAP, ENCB, MEXU, NAT, XAL
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Asia	Jalisco, Morelos	CICY, NAT, XAL

	<i>Syzygium jambos</i> ( L. ) Alston	Asia	Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz	CHAP, CICY, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	América	Morelos, Veracruz	MEXU, NAT, XAL
	<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp.	Asia	Ciudad de México	NAT
	<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Oceanía	Baja California Sur, Ciudad de México, Morelos, Veracruz	HeFA. MEXU, NAT
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Europa	Chihuahua, Coahuila, Nuevo León	NAT
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Europa	Coahuila	NAT, XAL
	<i>Fraxinus latifolia</i> Benth.	América	Guanajuato	NAT, XAL
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México, Puebla	MEXU
	<i>Jasminum humile</i> L.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Morelos	CHAP, EV, MEXU
	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Asia	Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	Asia	Chihuahua, Ciudad de México, Chiapas	LVG, MEXU, NAT

	<i>Olea europaea</i> L.	Asia	Baja California, Baja California Sur, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Asia	Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Tabasco, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
Pandanaceae	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Asia y Oceanía	Ciudad de México, Jalisco, Morelos, Sonora, Sinaloa	EV, NAT
Paulowniaceae	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud. var. <i>Tomentosa</i>	Asia	Michoacán, Morelos	EV, MEXU, NAT
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	América	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz	CHAP, EV, LVG, MEXU, HeFA, NAT, XAL
Pittosporaceae	<i>Pittosporum eugenioides</i> A. Cunn.	Oceanía	Ciudad de México	MEXU, NAT
	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Durango, Michoacán, Querétaro	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Oceanía	Ciudad de México, Morelos	CHAP, EV, MEXU, NAT
Platanaceae	<i>Platanus</i> × <i>hispanica</i> Mill. ex Münchh.	Europa	Ciudad de México, Tamaulipas	NAT
Proteaceae	<i>Grevillea banksii</i> R.Br.	Oceanía	Chiapas, Oaxaca, Veracruz	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	Oceanía	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL

	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Oceanía	Baja California Sur, Morelos, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Macadamia ternifolia</i> F.Muell.	Oceanía	Estado de México, Michoacán, Tabasco	CHAP, MEXU, NAT, XAL
	<i>Macadamia tetraphylla</i> L.A.S. Johnson	Oceanía	Veracruz	MEXU, NAT
Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Europa y Asia	Chiapas	NAT
Rosaceae	<i>Cotoneaster apiculatus</i> Rehder & E.H. Wilson	Asia	Ciudad de México	CHAP, MEXU
	<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Michoacán	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT
	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Asia	Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Asia	Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Asia	Ciudad de México, Morelos, Puebla	EV, MEXU, NAT
	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Europa	Chihuahua, Estado de México, Querétaro, Sinaloa	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Photinia × fraseri</i> Dress	Asia	Jalisco	NAT
	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Oaxaca	CHAP, EV, MEXU, NAT
	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Europa y Asia	Chiapas	MEXU, NAT, XAL



	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Europa y Asia	Aguascalientes, Chihuahua, Sinaloa, Ciudad de México	NAT
	<i>Prunus cerasus</i> L.	Europa	Morelos	TS
	<i>Prunus domestica</i> L.	Asia	Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb	Asia	Ciudad de México, Baja California Sur	NAT
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Asia	Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sonora, Tlaxcala, Veracruz	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Asia	Puebla	MEXU, NAT
	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	Europa y Asia	Aguascalientes, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Morelos, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Pyracantha crenatoserrata</i> (Hance) Rehder	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León	NAT
	<i>Pyrus malus</i> L.	Asia y Europa	Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas	CHAP, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Europa	Querétaro	NAT
Rubiaceae	<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	América	Campeche, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Michoacán,	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL

			Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tabasco, Veracruz	
	<i>Coffea arabica</i> L.	África	Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis	Asia	Campeche, Morelos, Sinaloa, Veracruz	EV, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Asia	Michoacán, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco	CICY, EV, HeFA, MEXU, NAT, XAL
Rutaceae	<i>Citrus × paradisi</i> Macfad.	América	Guerrero, Oaxaca, Baja California Sur, Quintana Roo, Veracruz	EV, MEXU, NAT
	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz, Yucatán	EV, MEXU, NAT
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Asia	Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Citrus japonica</i> Thunb.	Asia	Veracruz	ENCB, NAT, XAL

	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Asia	Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Guerrero, Durango, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	Asia	Chiapas, Nayarit, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Tabasco	EV, HUMO, MEXU, NAT
	<i>Citrus medica</i> L.	Asia	Chiapas, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz	EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	Asia	Ciudad de México, Guerrero, Puebla, Veracruz	ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Asia	Campeche, Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán	CICY, ENCB, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Asia	Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Coahuila, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, HeFA, MEXU, NAT
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Asia	Chiapas, Campeche, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL

Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Europa, Asia y África	Baja California, Ciudad de México, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala	CHAP, ENCB, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Populus deltoides</i> W. Bartram ex Marshall	América	Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Chihuahua, Estado de México, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas	CHAP, ENCB, EV, LVG, HeFA, MEXU, NAT, XAL
	<i>Populus nigra</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México	EV, MEXU, NAT
	<i>Populus tremula</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México, Querétaro	EV
	<i>Salix alba</i> L.	Europa, Asia y África	Ciudad de México	NAT
	<i>Salix babylonica</i> L.	Asia	Ciudad de México, Chihuahua, Durango, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz	ENCB, EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Salix fragilis</i> L.	Europa y Asia	Morelos, Ciudad de México, Puebla	MEXU, NAT
	<i>Salix lucida</i> Muhl.	América	Baja California, Oaxaca	LVG, NAT
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México	MEXU, NAT, XAL
	<i>Acer glabrum</i> Torr.	América	Chihuahua	CHAP, LVG, MEXU, NAT
	<i>Acer palmatum</i> Thunb.	Asia	Ciudad de México	EV, HeFA, MEXU, NAT, EV
	<i>Acer platanoides</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México	NAT, XAL
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Europa y Asia	Ciudad de México, Estado de México	CHAP, EV, NAT, XAL

	<i>Acer rubrum</i> L.	América	Morelos	EV, NAT, XAL
	<i>Acer saccharinum</i> L.	América	Ciudad de México, Estado de México	CHAP, LVG, NAT, XAL
	<i>Aesculus × carnea</i> Hayne	Europa	Ciudad de México	MEXU, NAT
	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Europa	Ciudad de México, Estado de México, Yucatán	EV, NAT, XAL
	<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Loisel.	Europa	Michoacán, Hidalgo, Chiapas	MEXU
	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Europa	Querétaro	LVG
	<i>Blighia sapida</i> KD Koenig	África	Morelos, Yucatán	EV, CICY, MEXU, NAT
	<i>Koelreuteria elegans</i> (Seem.) A.C. Sm.	Asia	Jalisco	MEXU, NAT
	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Asia	Coahuila, Estado de México, Jalisco, Morelos	CHAP, ENCB, EV, HUMO, MEXU, NAT, XAL
	<i>Litchi sinensis</i> Sonner	Asia	Baja California Sur, Coahuila, Estado de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco	EV, MEXU, NAT
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	América	Campeche, Morelos, Quintana Roo, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Asia	Oaxaca, Tabasco	CHAP, EV, MEXU, NAT
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissimus</i> (Mill.) Swingle	Europa	Estado de México, Durango y Sonora	EV, MEXU, NAT
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i> Pers.	América	Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz	CHAP, EV, HeFA, MEXU, NAT

	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Sweet	América	Chiapas, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz	CICY, EV, HeFA, MEXU, NAT, XAL
	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	América	Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas	CHAP, EV, HeFA, HUMO, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Solanum wrightii</i> Bent.	América	Chiapas, Guerrero, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.	África	Ciudad de México, Guerrero, Nayarit, Morelos, Yucatán	CICY, EV, MEXU, NAT
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) H. Karst.	África	Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Sinaloa, Sonora	CHAP, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	Asia, Europa	Estado de México, Sonora, Veracruz	CHAP
	<i>Tamarix gallica</i> L.	Europa	Baja California, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas	MEXU, NAT, XAL
	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	Europa	Baja California	EV, MEXU, NAT

	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Asia	Sonora, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Nuevo León	EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT
Taxaceae	<i>Taxus baccata</i> L.	Europa	Ciudad de México	EV, MEXU, NAT
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Asia	Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Puebla, Veracruz	ENCB, EV, HeFA, LVG, MEXU, NAT, XAL
	<i>Camellia sinensis</i> Kuntze	Asia	Chiapas, Veracruz, Yucatán	CHAP, ENCB, MEXU, NAT, XAL
Ulmaceae	<i>Ulmus americana</i> L.	América	Ciudad de México, Durango, Nuevo León	CHAP, ENCB, EV, MEXU, NAT
	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Europa, África y Asia	Chihuahua, Ciudad de México	HeFA, MEXU, NAT
	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	Asia	Ciudad de México, Coahuila, Estado de México, Morelos	ENCB, EV, MEXU, NAT
	<i>Ulmus pumila</i> L.	Asia	Sonora, Chihuahua, Coahuila	CHAP, EV, MEXU, NAT, XAL
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	América	Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tabasco, Veracruz	CHAP, CICY, EV, HUMO, MEXU, NAT, XAL
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Asia	Campeche, Chiapas, Tabasco, Veracruz, Yucatán	CHAP, CICY, EV, MEXU, NAT, XAL
Viburnaceae	<i>Sambucus cerulea</i> Raf.	América	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Oaxaca, Sonora, Tamaulipas, Veracruz	CHAP, EV, LVG, NAT, XAL

	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Europa	Veracruz	EV, LVG, MEXU, NAT, XAL
Violaceae	<i>Calyptrion arboreum</i> (L.) Paula-Souza	América	Campeche, Chiapas, Guerrero, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán	EV, XAL
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> Forst.	América	Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Veracruz	CHAP, CICY, EV, LVG, MEXU, XAL

\***CHAP** (Herbario de la Universidad Autónoma Chapingo: División De Ciencias Forestales)

\***CICY** (Herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán)

\***ENCB** (Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN)

\***EV** (EncicloVida)

\***HeFA** (Herbario Carlos Contreras Pages, Fac. Arquitectura, UNAM)

\***HUMO** (Herbario del CIByC, Universidad Autónoma del Estado de Morelos)

\***LVG** (Herbario Nacional Forestal Biól. Luciano Vela Gálvez, INIF)

\***MEXU** (Herbario Nacional del Instituto de Biología, UNAM)

\***NAT** (Naturalista)

\***TS** (Colección del grupo de trabajo Trópico Seco. UAEM)

\***XAL** (Herbario del Instituto de Ecología, A.C., México).



## CAPÍTULO 8. LITERATURA CITADA

### Artículo en revista

- Aerts, R., G. Berecha, P. Gijbels, K. Hundera, S. V. Glabeke, K. Vandepitte and O. Honnay. 2013. Genetic variation and risks of introgression in the wild *Coffea arabica* gene pool in south-western Ethiopian montane rainforests. *Evolutionary Applications*, 6(2): 243-252.
- Alanís, F. G. J., F. P. Rahim, M. A. Alvarado, y A. Rocha. 2004. El arbolado urbano en el Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. (En prensa).
- Aparicio-Huerta, M., I. A. Tejacal, G. A. Pérez-Arias, D. Guillén-Sánchez, P. Juárez-López y A. M. Palacios-Sosa. 2016. Propiedades fisicoquímicas y actividad antioxidante en frutos de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) o. Berg.) en diferentes etapas de maduración. *Acta agrícola y Pecuaria*, 2(3): 78-85.
- Barbosa-Filho, J. M., S. A. Lima, E. L. Camorim, K. X. F. de Sena, J. R. G. S. Almeida, V. L. da-Cunha, R. Braz-Filho. 2004. Botanical study, phytochemistry and antimicrobial activity of *Tabebuia aurea*:(with 1 table & 1 figure). *Phyton (Buenos Aires)*, 73: 221-228.
- Beech, M. Rivers, S. Oldfield & P. P. Smith 2017. GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions. *Journal of Sustainable Forestry*, 36:5, 454-489.
- Berenguer, C. A., Alfonso, A., Salas, H., Puente, E., Betancourt, J., y Mora, Y. 2013. Toxicidad aguda oral de *Azadirachta indica* (árbol del Nim). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(3): 502-507.
- Caro, S. A. 2004. Ethnobotanical studies in the Central Andes (Colombia): Knowledge distribution of plant use according to informant's characteristics. *Lyonia*, 7(2): 90-104.
- Chen, T., Z. Hua, C. Jiarui, C. Chia-Jui, C. Taylor, F. Ehrendorfer, H. Lantz, A. Funston, & C. Puff. 2011. Rubiaceae. Flora of China. *Science Press*, 19: 56-368.
- Corona, N. E. V. y Chimal, A. 1994. Algunos árboles ornamentales notables del Valle de México. *Revista Chapingo, Serie Horticultura*, 1: 99-99.

- Cué-Bär, E., J. L. Villaseñor, L. Arredondo-Amezcuca, G. Cornejo-Tenorio y G. IbarraManríquez. 2006. La flora arbórea de Michoacán, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 78: 47-81 pp.
- Cruz, A. V. M. y M. A. C. Kaplan. 2004. Uso medicinal de especies das familias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil. *Floresta e ambiente*, 11(1): 47-52.
- Dean E., F. Hrusa, G. Leppig, A. Sanders y B. Ertter. 2008. Catalogue of nonnative vascular plants occurring spontaneously in California beyond those addressed in the Jepson manual - Part II. *Madroño*, 55:93-112.
- Delgado, J. L. 2019. Los árboles que esconden al bosque: Miguel Ángel de Quevedo y los orígenes de la ciencia forestal en México. *Historia Agraria*, 78: 99-126. doi:10.26882/histagrar.078e04d
- Falasca, S. L. y M. A. Bernabé. 2012. Euphorbia tirucalli L de especie ornamental a cultivo energético para zonas semiáridas de Argentina. *Revista Geográfica*, 152: 117-132.
- FAO. 1982. Especies frutales forestales: fichas técnicas. Estudio *FAO: Montes*, 34: 1-150.
- Fernando, E. S. 2011. *Adonidia merrillii*—A New Wild Population in the Philippines. *Palms-Journal of the International Palm Society*, 55(2): 1-57.
- Garcillán P.P., Rebman, J. P., y Casillas F. 2009. Analysis on the nonnative flora of Ensenada, a fast growing city in Northwestern Baja California. *Urban Ecosystems*, 12: 449-463.
- Garcillán P.P., León de la Luz, J. L., Rebman, J.P., y Delgadillo, J. 2013. Plantas no nativas naturalizadas de la Península de Baja California, México. *Botanical Sciences*, 91: 461-475.
- Gibbs, P., and J. Semir. 2003. A Taxonomic revision of the genus Ceiba Mill. (Bombacaceae). En *Anales del Jardín Botánico de Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, 60(2): 259-300.
- Girish, L. 2016. Rose of Venezuela. *Kerala Karshakan English Journal*, 3(10): 16-17.
- Gómez-Baggethun, E. y D. N. Barton. 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86: 235-245.

- Gómez-Baggethun, E. y D. N. Barton. 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86: 235-245.
- Grey, G. W. y Deneke, F. J. 1992. Urban Forestry. 2ª Ed. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida, U. S. A. 299 pp.
- Hall, J. S., Ashton, M. S., Garen, E. J., & Jose, S. 2011. The ecology and ecosystem services of native trees: Implications for reforestation and land restoration in Mesoamerica. *Forest Ecology and Management*, 261(10): 1553-1557.
- Hermann, J. 1975. The Dombeya Wallichii. *The Antioch Review*, 33(1): 99-112.
- Hrusa F., B. Ertter, A. Sanders, G. Leppig y E. Dean. 2002. Catalogue of non-native vascular plants occurring spontaneously in California beyond those addressed in The Jepson manual-Part 1. *Madroño*, 49: 61-98.
- Jim, C. Y., and Chen, W. Y. 2009. Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities*, 26(4): 187-194.
- Jøker, D. 2000. Senna siamea (Lam.) Irwin et Barneby. Seed Leaflet-Danida Forest. *Seed Leaflet*, 29: 1-2.
- Juárez, C. F. 1995. Fabaceae Lindl. Tribu 14. Dalbergiaceae R. Br. Ex. Dc. *Aportes botánicos de Salta. Argentina. Serie Flora*, 3 (15): 1-13.
- Khatun, M. J. M., M. M. Rahman, M. A. Rahim, M. Jakariya and M. H. Mirdah. 2016. Study on the ethnobotany and nutritional status of three edible Ficus species in hill district of Bangladesh. *International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants*, 2(1): 35-40.
- Khuraijam, J. S. and E. Huidrom. 2014. Medicinal and nutritive value of Ficus auriculata the wonder fig. *Indian Journal of Tropical Biodiversity*, 22(1): 70-73.
- Khuroo A.A., Z. Reshi, I. Rashid, G. H. Dar y Z. S. Khan. 2008. Operational characterization of alien invasive flora and its management implications. *Biodiversity and Conservation*, 17:3181-3194.
- Kostermans, A. J. G. H. 1938. Revision of the Lauraceae V. A monograph of the genera: Anaueria, Beilschmiedia (American species) and Aniba. *Recueil des travaux botaniques néerlandais*, 35(2): 834-931.

- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarosík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celestini G., Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D. y Hulme P.E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia*, 80: 101-149.
- Lázaro-Lobo, A., Ruiz-Benito, P., y Castro-Díez, P. 2022. Los inventarios forestales nacionales como herramienta para evaluar el estado y la tendencia de las especies exóticas. *Ecosistemas*, 31(1): 1-14.
- Lowry, P. P., Plunkett, G. M., Frodin, D. G. 2013. Revision of *Plerandra* (Araliaceae). I. A synopsis of the genus with an expanded circumscription and a new infrageneric classification. *Brittonia*, 65(1): 42-61.
- Lozano, E. C. y M. A. Zapater. 2010. El género *Erythrina* (Leguminosae) en Argentina. *Darwiniana, nueva serie*, 48(2): 179-200.
- Luz, P. B. D., Pimenta, R. S., Pizetta, P. U. C., Castro, A. D., Pivetta, K. F. L. 2008. Germination of *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje y J. Dransf. (Arecaceae) seeds. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(5): 1461-1466.
- Machuca, P. 2010. Colima y Manila: dos ciudades hermanadas por la historia. *PORTES, revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, 4(8), 7-29.
- Machuca, P. 2013. El arribo de las plantas de las Indias Occidentales: el caso del Basas-Jalisco a través de las Relaciones geográficas del siglo XVI. Relaciones. *Estudios de historia y sociedad*, 34(136): 73-114.
- Martínez, B. 1999. El ahuehuete. *Biodiversitas*, 25: 12-14.
- McPherson, E. G., Xiao, Q., Van Doorn, N. S., de Goede, J., Bjorkman, J., Hollander, A. y Thorne, J. H. 2017. The structure, function and value of urban forests in California communities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 28: 43-53.
- Mekonnen, M. 2016. Ecological Benefits of Trees as Windbreaks and Shelterbelts. *International Journal of Ecosystem*, 6(1): 10-13.

- Molina, D. M. 2012. Primeros registros de *Platycorypha nigrivirga* Burckhardt, 1987 (Hemiptera: Psyllidae), para la región de Murcia y la Comunidad Valenciana. *Revista gaditana de Entomología*, 3(1): 89-92.
- Murcia, J. P. M. 2009. Flora de las Islas Hawaii. *Eubacteria*, 22: 1-6.
- Nowak, D. J., Crane, D. E., y Stevens, J. C. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban forestry & urban greening*, 4(3-4): 115-123.
- Padilla-Velarde, E., R. Cuevas-Guzmán, G. Ibarra-Manríquez, y S. Moreno-Gómez. 2006. Riqueza y biogeografía de la flora arbórea del estado de Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 77(2): 271-295.
- Pacheco, O. R. M. 2009. El Intercambio de Plantas en la Nao de China y su Impacto en México. *Caminos y mercados de México*, 23: 593-607.
- Palma-Ordaz, S., y Delgadillo-Rodríguez, J. 2014. Distribución potencial de ocho especies exóticas de carácter invasor en el estado de Baja California, México. *Botanical Sciences*, 92(4), 587-597.
- Pandey, D., C. Brown. 2000. La teca: una visión global. *Unasyha*, 51(2): 3-13.
- Pérez-Postigo, I., Vibrans, H., Bendix, J., y Cuevas-Guzmán, R. (2021). Floristic composition and potential invasiveness of alien herbaceous plants in Western Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 69(3), 1037-1054.
- Pyšek P., D. M. Richardson, M. Rejmánek, G. L. Webster, M. Williamson y J. Kirschner. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53: 131-143.
- Ramírez-Albores, J. E., & Badano, E. I. (2021). Alien species as counterpart of a megadiverse country as Mexico. *Management of Biological Invasions*, 12(4): 828-845.
- Rapanarivo, S. H. J. V. y Leeuwenberg, A. J. M. 1999. Taxonomic revision of *Pachypodium*. *Series of revisions of Apocynaceae*: 48: 1-82.
- Pachypodium* (Apocynaceae): taxonomy, habitats and cultivation. SHJV Rapanarivo, JJ Lavranos, AJM Leeuwenberg and W. Roosli (eds.), 1-82.

- Ratsirarson, J., Jr. A. Silander, A. F. Richard. 1996. Conservation and management of a threatened Madagascar palm species, *Neodypsis decaryi*, Jumelle. *Conservation biology*. 10(1): 40-52.
- Rebman, J. P, J. Gibson y K. Rich. 2016. Annotated checklist of the vascular plants of Baja California. *San Diego Society of Natural History*, 45: 1-352.
- Rebollar, S., y Tapia, N. A. 2010. Anatomía de la madera de dos especies de *Eugenia* (Myrtaceae) de Quintana Roo, México. *Madera y bosques*, 16(1), 85-98. ISO 690
- Rendón, A., & Fernández, R. 2007. Plantas con potencial uso ornamental del estado de Morelos, México. *Polibotánica* (23), 121-165.
- Richardson D.M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M. G. Panetta, F. D., y West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6: 93-107.
- Rojas, R. F. 2006. Árboles: mucho más que madera. Kurú: *Revista Forestal (Costa Rica)*, 3: 1-13.
- Rønsted, N., G. Salvo and V. Savolainen. 2007. Biogeographical and phylogenetic origins of African fig species (*Ficus* section *Galoglychia*). *Molecular phylogenetics and Evolution*, 43(1): 190-201.
- Ruiz, A. I., M. I. Mercado, M. I. Guantay, & G. I. Ponessa. 2019. Anatomía e histoquímica foliar y caulinar de *Moringa oleifera* (Moringaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 54(3): 325-343.
- Salazar-Ochoa, J. M, A. C. Ruíz-Tadeo y N. Fariás-Mendoza. 20017. Sistema de Información para la Trazabilidad de Plantas Ornamentales Basad en Estándares y Normativas. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 28: 1-21.
- Salmond, J. A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbuthnott, K., Coutts, A., Demuzere, M. y McInnes, R. N. 2016. Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*, 15(1): 1-36.
- Sarasan, V., Ramsay, M., Roberts, A. 2002. In vitro germination and induction of direct somatic embryogenesis in 'Bottle Palm' (*Hyophorbe lagenicaulis* (L. Bailey) HE

- Moore), a critically endangered Mauritian palm. *Plant Cell Reports*, 20(12): 1107-1111.
- Smith, H. C. 1990. *Magnolia acuminata* L. Cucumbertree. *Silvics of North America: Hardwoods*, 654: 433-438.
- Song, Q. y Fischer, N. H. 1999. Biologically active lignans and neolignans from *Magnolia* species. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 43(6): 211-218.
- Téllez O, Mattana E, Diazgranados M, Kühn N, Castillo-Lorenzo E, Lira R, Montes-Leyva L, Rodriguez I, Flores-Ortiz CM, Way, M, Dávila P, Ulian ,T. 2020. Native trees of Mexico: diversity, distribution, uses and conservation. *PeerJ*, 8: 559-902.
- Subiza, J. 1999. *Ficus benjamina*, una nueva fuente de alérgenos en el interior de las viviendas. *Alergología e Inmunología Clínica*, 14(4), 203.208.
- Suley, P. R., S. Prieto-González, M. E. Pérez-Rodríguez and J. Molina-Torres. 2004. Género *Erythrina*: Fuente de metabolitos secundarios con actividad biológica. *Acta Farm. Bonaerense*, 23(2): 252-258.
- Tang, C. Q., Y. Yang, M. Ohsawa, S. R. Yi, A. Momohara, W. H. Su, Z. L. Wu. 2012. Evidence for the persistence of wild *Ginkgo biloba* (Ginkgoaceae) populations in the Dalou Mountains, southwestern China. *American Journal of Botany*, 99(8): 1408-1414.
- Tang, T., Zhong, Y., Jian, S. and S. Shi. 2003. Genetic diversity of *Hibiscus tiliaceus* (Malvaceae) in China assessed using AFLP markers. *Annals of Botany*, 92(3): 409-414.
- Trimanto, T. y Hapsari, L. 2016. Botanical survey in thirteen montane forests of Bawean Island Nature Reserve, East Java Indonesia: Flora diversity, conservation status, and bioprospecting. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 17(2): 832-846.
- Udaya. C. P., A. S. Rao, M. S. R. Chandra, N. B. Kambampati y P. Chandrika. 2014. *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 4(4): 1520-1526.
- Van Noort, S., A. J. Gardiner, and K. A. Tolley. 2007. New records of *Ficus* (Moraceae) species emphasize the conservation significance of inselbergs in Mozambique. *South African Journal of Botany*, 73(4): 642-649.

- Velázquez, E., Rivera, G., Pérez, M. Á., y Chávez, A. 2014. Introducción de especies exóticas: implicaciones para la biodiversidad. *Biodiversidad y sustentabilidad*, 2, 113-167.
- Villaseñor J. L. y F. J. Espinosa-García. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions*, 10:113-123.
- Villaseñor, J. L. y G. Ibarra M. 1998. La riqueza arbórea de México. Boletín del Instituto de Biología de la Universidad de Guadalajara, 5: 95-105.
- Weber E., Sun S.G. y Li, B. 2008. Invasive alien plants in China: diversity and ecological highlights. *Biological Invasions*, 8: 1411-1429.
- Wu, Z., P. H. Raven, D. Hong. 2003. Cycadaceae through Fagaceae. Flora of China. *Science Press*, 4: 1-8.
- Slik, J. F., Arroyo-Rodríguez, V., Aiba, S. I., Alvarez-Loayza, P., Alves, L. F., Ashton, P., y Valencia, R. 2015. An estimate of the number of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7472-7477.

### **Libro**

- Ancillo. G. y Medina, A. 2014. Los cítricos Vol. 2. Monografías botánicas. Jardín botánico de la universidad de valencia. Valencia. 156 p.
- Bailey, L. H. 1924. Manual of Cultivate Plants. The Macmilan Company. New York. 116 p.
- Benítez, A. C. 2009. Guate flora: plantas ornamentales más utilizadas en jardines guatemaltecas. Solmar. Guatemala. 135 p.
- Benítez, G., Pulido-Salas, T. y Equihua, M. 2004. Árboles Multiusos Nativos de Veracruz. Instituto de Ecología. 288 p.
- Boland, D. J., M. I. H. Brooker, G. M. Chippendale, N. Hall, B. P. M. Hyland, R. D. Johnston and J. D. Turner. 2006. Forest trees of Australia, 5ft ed. Csiro Publishing. Australia. 768 p.



- Bonilla-Barbosa, J. R. y J. L. Villaseñor. 2003. Catálogo de la Flora del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 129 p.
- Bossard, C.C., J. M. Randall y M. C. Hoshovsky. 2000. Invasive Plants of California's Wildlands. University of California Press, Los Angeles. 360 p.
- Cabrales, R. A., J. L. Marrugo y J. L. Abril. 2014. Rendimientos en Semilla y Calidad de los Aceites del Cultivo de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) en el Valle del Sinú, Departamento de Córdoba. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. Córdoba. 109 p.
- Cabrera, R. L., F. M. Martínez, L. G. Carreto. 2007. Producción de cedro limón *Cupressus macrocarpa* Goldcrest en Morelos. INAFAP. Zacatepec, Morelos. 11 p.
- Chacalo, A. y V. C. Nava. 2009. Árboles y arbustos para ciudades. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F. 599 p.
- Cordero, J. y D. H. Boshier. 2003. Árboles de Centroamérica. Un Manual para Extensionistas. Instituto Forestal de Oxford-CATIE. San José, Costa Rica. 1079 p.
- De la Cerda, M. y González, G. 2009. Plantas ornamentales de la ciudad de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 286 p.
- de Lorenzo-Cáceres, J. M. 2010. Flora ornamental española: las plantas cultivadas en la España peninsular e insular, Volumen 6. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. 547 p.
- Dehgan, B. 1998. Landscape Plants for Subtropical Climates. University Press of Florida. Florida. 638 p.
- Dorado, O., A. Flores-Castorena, J. M. Almonte., D.M. Arias y D. Martínez-Alvarado. 2012. Árboles de Cuernavaca. Trópico Seco. Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. Cuernavaca, Morelos, México. 259 p.
- Dorado, O., J. M. de Jesús-Almonte, D. M. Arias, K. López y G. Cuevas 2015. Árboles del Parque Melchor Ocampo, Cuernavaca, Guía para su identificación. Trópico

- Seco Ediciones. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 48 p.
- Dorado, O., J. M. de Jesús-Almonte, D. M. Arias, K. López y D. Gutiérrez. 2016. Los Belenes Jardín Botánico: árboles del Centro Universitario. Trópico Seco Ediciones. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 48 p.
- Durán R. y M. Méndez. 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPDFMAM, CONABIO, SEDUMA. México. 496 p.
- Fonseca, G. W. 2004. Manual para productores de teca (*Tectona grandis* L. f) en Costa Rica. Heredia, Costa Rica. 117 p.
- Francis, J. K y C. A. Lowe. 2000. Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 582 p.
- Galindo, C., Torres, E., Arreola, R., & Terroba, B. 2012. Guía de árboles comunes de la Ciudad de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Principios y técnicas (Vol. 1). CATIE. 778 p.
- Gispert, C. M., G. Rodríguez y A. R. González. 2002. Los diversos y floridos árboles de los parques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. UNAM. México, D. F. 102 p.
- González de Canales, C. P. 2002. Beneficios del arbolado urbano. Ensayo Doctorado. CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). 24 p.
- González-Rodríguez, A. y M. J. Grajal-Martín. 2011. Higueras de Canarias, Caracterización morfológica de variedades. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. España. 126 p.
- Grau, A., L. R. Malizia y A. D. Brown. 2016. Arboretum Calilegua. Árboles nativos y exóticos del noroeste argentino. Ediciones del Subtrópico, Yerba Buena, Tucumán. 299 p.

- Haines, H. H. 1922. Botany of Bihar and Orissa. Part III. Calyciflorae. Adlard & Son & West Newman. Limited, London. 316 p.
- Hallé, F., R. A. A. Oldeman y P. B. Tomlinson. 1978. Tropical trees and forests. An architectural analysis. Springer-Verlag. Berlín. 441 p.
- Hammel, B. 2001. Costa Rica native ornamental plants. INBio. Texas. 236 p.
- Harmon, P. 2004. Árboles del Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. INBio, Costa Rica. 400 p.
- John, F. K. 1989. *Terminalia catappa* L., Indian almond, almendra. US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Nueva Orleans, EUA 4 p.
- Koeppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 478 pp.
- Lesur, L. 2011. Árboles de México. Trillas. México. 368 p.
- Llistosella, J. y A. Sánchez-Cuxart. 2017. Guía ilustrada para conocer los árboles. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. 447 p.
- Logan, W. 1887. Malabar manual (Vol. 1). Asian educational services. Nueva Delhi. 1194 p.
- López, A. 2000. Árboles de Madrid. Comunidad de Madrid, Consejería de Medio Ambiente, Madrid, España. 211 p.
- Martínez, G. L. 2008. Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. Fundación Xochitla, AC. México DF. 549 p.
- Martínez, L. y A. Chacalo. 1994. Los árboles de la Ciudad de México. UAM-Azcapotzalco. Grupo Editorial Eco. México, D. F. 351 p.
- Mejía, C. K. y Rengifo, E. L. E. 2000. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana. Lima, Perú, Agencia Española de cooperación internacional. 286 p.
- Mejía, J. M. y A. Espinosa. 2003. Plantas nativas de México con Potencial Ornamental. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D. F. 217 p.
- Mirón, C. E. y González, J. A. G. 2010. Paseos Botánicos Por La Ciudad de Melilla. GEEPP Ediciones. Melilla, España. 393 p.

- Muñoz, F. H. J., J. Sáenz Reyes y S. A. Rueda. 2012. Monografía de especies forestales para plantaciones comerciales en clima trópic de Michoacán. SAGARPA, Uruapan, Michoacán. 202 p.
- Nelson, G. 1994. The Trees of Florida: A Reference and Field Guide. Pineapple Press Inc. Sarasota, Florida. 338 p.
- Mota, P. 2007. Palmeras: morfología, cultivo y reproducción. Omega. España. 149 p.
- Niembro-Rocas, A., M. Vázquez y O. Sánchez. 2010. Árboles de Veracruz. 100 especies Para la Reforestación Estratégica. Gobierno del Estado de Veracruz. Veracruz, México. 253 p.
- Ochoa-Gaona, S., H. Ruíz, D. Álvarez, G. Chan y B. de Jong. 2018. Árboles de Calakmul. Colegio de la Frontera Sur. Chiapas. México. 244 p.
- Orozco-Santos, M. 2001. El cultivo del tamarindo (*Tamarindus indica* L.) en el trópico seco de México. SAGARPA, INIFAP, CIRPAC. Campo Experimental Tecomán. Tecomán, Colima, México. Folleto Técnico Núm. 1. 89 p.
- Orellana, R. 2007. Árboles Recomendables Para las Ciudades de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad de Recursos Naturales. México. 78 p.
- Pañella, J. 1972. Árboles de Jardín. Oikos-tau. Barcelona. 300 p.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Autónoma de México. México. 523 p.
- Pennington, T. D. y C. Reynel, A. Daza. 2004. Illustrated Guide to the Trees of Peru. Universidad de Minesota. 848 p.
- Perkins, B. 1987. Trees. Salem House. 176 pp.
- Plumed, J. M. A. 2015. Las Palmeras I. Monografías Botánicas. Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. Valencia. 133 p.
- Rensselaer, H. L., L. J. Poveda, Q. Jiménez. 1975. Árboles de Costa Rica. INBio. Costa Rica. 556 p.
- Rodd, T. 2008. Guía de Árboles y Plantas de Jardín. Omega. España. 992 p.

- Román, F., R. De Liones, A. Sautu, J. Deago y J. S. Hall. 2012. Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico. Environmental Leadership Training Initiative and PRORENA. Panamá. 83 p.
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa, S. A. México. 504 p.
- Sánchez, J. 2008. Árboles ornamentales del Valle Central de Costa Rica: especies con floración llamativa. INBio. Costa rica. 100 p.
- SEMARNAT. 2010. Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 108 p.
- Siller, J. A. 2018. El itinerario cultural del Galeón de Manila. Fundación *Rayuela para la Cultura*. México. 107 p.
- Skema, C. 2010. The systematics of *Dombeya* Cav. and its near relatives (Dombeyaceae). Dissertation Doctor of Philosophy. Cornell University. 236 p.
- Spohn, M. 2007. Árboles de Europa. Nueva Generación. Omega, España. 256 p.
- Standley, P. C. 1920. Trees and Shrubs of México. Contribution from the U. S. National Herbarium. Vol. XXIII, Washington D. C. 625 p.
- Stehmann, J. R., R. C. Forzza, A. Salino, L. H. M. Sobral, Y. Kamino, D. P. da Costa and T. E. Almeida. 2009. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio. Rio de Janeiro. 516 p.
- Vázquez, T. M., Campos, J. y Cruz, A. 2007. Los árboles cultivados de Veracruz. SEV. Veracruz, México. 275 p.
- Vázquez, T. M., J. Campos y F. M. Juárez. 2017. Árboles tropicales de Veracruz. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 527 p.
- Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis-Muñoz, M. I. Alcocer-Silva, M. Gual-Díaz y C. Sánchez-Dirzo. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM. México. 263 p.
- Villaseñor, J. L., E. Ortiz, L. Alvarado, M. Mora, y G. Segura. 2013. La flora arbórea de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto je012. México, D. F.

- West, P. 2015. Árboles y Palmas. Para el Norte de México y el Sur de los Estados Unidos. Coordinación Editorial dolores Quintanilla. México. 466 p.
- Woodbury, R. O., y Wodsworth, F. 1988. Árboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Segundo Volumen. Washington. US Department. 1193 p.
- Yáñez, L. 2004. Las Principales Familias de Árboles en México. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D. F. 189 p.
- Zurita, O. 2009. Guía de Árboles y Otras Plantas Nativas en la Zona Metropolitana de Monterrey. Fondo Editorial de NL. Nuevo León, México. 316 p.

### **Capítulo en libro**

- Arias, R. A. y Macqueen, D. J. 1996. Traditional uses and potential of the genus *Calliandra* in Mexico and Central America. In Evans, D.O. (eds) International Workshop on the Genus *Calliandra*. Forest, Farm and Community Reports Special Issue, 1996. Winrock International. p. 108-114.
- Hulme P.E., D. B. Roy, T. Cunha y T. Larsson. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. En: DAISIE Ed. Handbook of Alien Species in Europe, p. 1-13, Springer, Berlín.
- León de la Luz, J. L., M. Domínguez-León, y T. Van Devender. 2009. Baja California Sur: Native, exotic and invasive weeds. En: Van Devender T.R., Espinosa-García F.J., Harper-Lore B.L. y Hubbard T. Eds. Invasive Plants on the Move. Controlling them in North America Based on Presentations from Weeds Across Borders 2006 Conference, p. 125-136, Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson.
- Sarukhán, J., Soberón J., y Larson-Guerra J. 1996. Biological Conservations in a High Beta-diversity Country. En: Di Castri, F. y T. Younès (eds.). Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership. CAB International. P. 246-263
- Van Damme, P. L. 2001. *Euphorbia tirucalli* for high biomass production. In Combating desertification with plants. Springer boston MA, pp. 169-187.

Van Devender T.R., R.S. Felger, A. L. Reina-Guerrero y J. J. Sánchez– Escalante. 2009. Sonora: Non-native and invasive plants. En: Van Devender T.R., Espinosa-García F.J., Harper-Lore B.L. y Hubbard T. Eds. Invasive Plants on the Move. Controlling them in North America. Based on Presentations from Weeds Across Borders 2006 Conference, p. 85-124, Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson.

## Tesis

- Abascal, J. 2017. Plantas con flores cultivadas y comercializadas en tres mercados del altiplano central mexicano. Tesis de Licenciatura. Campus Universitario “El Cerrillo”. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. 66 p.
- Castrejón-Álvarez, M. C. 2014. Flora arbórea del municipio de Jiutepec, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 258 p.
- Cayeros, R. M. d. C. 1978. Los árboles cultivados en la Ciudad de México (Dicotiledóneas). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 122 p.
- Flores-Castorena, A. 1988. Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 205 p.
- Martínez, G. H. L. 1989. Estudio descriptivo de los árboles más comunes en la Ciudad de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 272 p.
- Ortiz, F. 2019. Aportaciones al conocimiento de la flora arbórea de la ciudad de Cuernavaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 257 p.
- Sotelo-Caro, O. 2005. Flora Arbórea del Municipio de Temixco, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 133 p.
- Velázquez, M. 2016. Diversidad de especies de la familia Arecaceae en dos Biotopos Protegidos del departamento de Petén: Cerro Cahú y Naachtún Dos Lagunas. Tesis de Licenciatura, Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia, Guatemala. 80 p.
- Villafranco, G. O. 2014. La Familia Rutaceae en el Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 84 p.



Villarroel, S. D. 2017. Campos e Savanas do Subandino Boliviano: Flora, Diversidade e Fitogeografia. Tesis de Doctorado. Universidad de Brasilia. 205 p.

### **Dictiotopografia**

Cal-IPC. 2006. California Invasive Plant Inventory. Cal-IPC Publication 2006-2012. California Invasive Plant Council. Berkeley. Recuperado de: < <http://www.cal-ipc.org/ip/inventory/pdf/Inventory2006.pdf>>

Cal-IPC. 2007. Inventory Update. California Invasive Plant Council. Berkeley. Recuperado de: < <http://www.cal-ipc.org/ip/inventory/pdf/WebUpdate2007.pdf>>

CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre especies Invasoras. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd de México. México.

CONABIO. 2019. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Registros de ejemplares, versión 2017-12. Publicación en el Geoportal y Enciclovida. México. Recuperado de: [http://www.snib.mx/dev\\_snib/ejemplares/docs/CONABIO-SNIBDocumentacionExtraccionDatosGeoportal-201603.pdf](http://www.snib.mx/dev_snib/ejemplares/docs/CONABIO-SNIBDocumentacionExtraccionDatosGeoportal-201603.pdf)

GBIF.org. 2019. GBIF Home Page. Available from: <https://www.gbif.org>

Guimarães, P.J.F. 2015. Tibouchina in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9976>.

INEGI. 2018. Marco Geoestadístico Nacional. Recuperado de: [http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/div\\_territorial/nacionalestadostados.pdf](http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/div_territorial/nacionalestadostados.pdf)

IPNI. (2022). International Plant Names Index. Published on the Internet. Recuperado de: <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens.

- Lora, L. E. 1994. *Cupressus macrocarpa*. In: Fire Effects Information System, (online). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Recuperado de: <http://www.fs.fed.us/database/feis>.
- Naturalista. 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de: <http://www.naturalista.mx>.
- UICN, 2014. Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org>
- SEMARNAT. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Serie Planeación Territorial. INE–SEMARNAT. México. Informe de la situación del medio ambiente en México. Recuperado de: [http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Publicacion/informe\\_completo.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Publicacion/informe_completo.pdf)
- Tanguy, V. 2015. *Plerandra elegantissima*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Recuperado de: <https://www.iucnredlist.org/es/species/68085757/68117853>
- The Plant List 2022. Version 1.1. Published on the Internet. Recuperado de: <http://www.theplantlist.org/>.
- Thomson, L. A. J. 2006. *Pterocarpus indicus* (narra), ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai‘i. Recuperado de: <http://www.traditionaltree.org>.
- Thomson, L. A., Englberger, L., Guarino, L., Thaman, R. R. and C. R. Elevitch. 2006. *Pandanus tectorius* (pandanus). Species profiles for Pacific Island agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai‘i. Recuperado de: <http://www.traditionaltree.org>.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2022. Recuperado de: <<https://tropicos.org>>
- UACM. 2012. Programa ambiental. Recuperado de: <http://desarrollo.uacm.edu.mx/sitios/pauacm/cedrolimon.html>

Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO  
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**Dra. Rosa Cerros Tlatilpa**  
**Catedrática de posgrado del**  
**Centro de Investigaciones Biológicas**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**ROSA CERROS TLATILPA** | Fecha:2022-05-10 19:55:32 | Firmante

S2hp0KWmMWnDbnovk05GsPmqH2/1uT6Z/aKOPrGtwaiYoSDgvQcrJFb7GjSaUJLWhoD/XojCjJbW9rxdj8ChY5kRjxV8f1XW7bJ5MY0ZltzhWTyD4JgAt6aHLKQEfsErad97CAA  
GzS6RIF8tsFWm/o4ViiMJYd2zt1EbUjvhv0683b9v4C/hcLFWLTOaPUH+bbh5Pc/RsgMGM1s0urXiRglequqv1NuFzqTbjlVW72DoKzPOYB+NUI8Pw6+nAkqZKaVkQMlcCITYROKs3  
UvDzf6VgOjxdnpcd25+7cUSHiqRQuPwh64DHKchYJAm5/wmXy72ULoGXUvj5mcY/9atjw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[kawbd3cQi](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/e9QgxBpC2XoECJXJ7YKVbh27FjN0Z3iQ>



Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**Dr. Oscar R. Dorado Ramírez**  
**Catedrático de la Universidad Autónoma**  
**del Estado de Morelos**

Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022



**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*



**M. en C. Gabriel Flores Franco**  
**Catedrático de la Universidad Autónoma**  
**del Estado de Morelos**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**GABRIEL FLORES FRANCO** | Fecha:2022-05-11 16:07:35 | Firmante

tUlqOs77OMRMtjIX2XmK6vv10aU6zP88S7C+j8wiMMY8kjUxJ9ngY7d2zqFJDGdglUxafrCGJjdvA1VzvOadVPeqr+yaEHrDK9NHv5bF10rTi/O2A+0RPAA+KCUahT4evsQRe3cPo/dl8/thtqiNTQaHWzlgQ1afjgEeQf1L49OXm9pcRPH1je5VK7NS3KY1n4xNM9hCDuQm41o8ULGjgLXtFED7j6Q8zsbGbbj3Lzg/6KZ6kWrVrfNmc1EzU83Q27V9wDfxqXNpnxydEnNHYag7UV12clqTx/1iYjnmplF+0hJJ2BNq0F7oiaOmC+cZEoitRjfYedS9T/LS+jk/Q==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[TVCmjEbX6](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Lv1zfhzeaJilmqQsIxzpeM3oBUqZqRK8>



Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022



**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**Dra. Dulce María Arias Ataide**  
**Catedrática de la Universidad Autónoma**  
**del Estado de Morelos**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**DULCE MARIA ARIAS ATAIDE** | Fecha:2022-05-11 13:58:45 | Firmante

JA5yUtx5KblwFc3hkA5eFax/FPtRVjE4e2UfJCbFiFR3WldcFGHmidR39KZ+Qo2B+JHF47IRKx4tc8+s+3dTwwQSHyp1+iIGJpmft1dIZJMZU76B413GXVI3U1tjMAo0T2CI7ui5B5Sa  
bJ8UfS0Tk5mTziEw5YmRg0VXu0+9CEpGK3ZihDWF8SE80fGK3OA8J10zMpuOsHQllgXrZuXP22FmTcvJYx1lbVatQv/EytoOW7h83j7/RHCSxS67NNthmVMUgckyOPOwi3Pr  
ahVEx8208VKPaPNVENs36uBx5g++DYzSNzYfIMjt/u+mVRFuj8FLTBVUz1vQ9nRXGtmTA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**xAGnBRDj4**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/c3zrW3KT5RRpgXC7Y7BoExHd6twxB9Ui>



Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO  
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**Dra. Mónica I. Miguel Vázquez**  
Catedrática de la Universidad Autónoma  
del Estado de Morelos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**MÓNICA ISABEL MIGUEL VÁZQUEZ** | Fecha:2022-05-13 13:55:01 | Firmante

j00fkL3+e767wEkthKRFEwT/C/6UIRnnJltaKcMVjmafln7v+7ivabVzmweWPSBALJbx4hO6lpTGsjREzSZYYramq1p3hH0WYxlox5+dbmHn894lhBgMsQQk8h35a/+dwxcPDrJgJ44ydO1t4AQjW1llgGIX2GVf7nmB5MnrZuxk4JbNZguoINzhX0nDRQhZ0IxMVoZQaLlp8saz9q4FDAY4mjiilWmjWaecr2h6nDbQ362SEASCWzqz9aPS/8TacZiIS/QFRhecum1UewGYRF+0xGXkOm1QGJJqaPompFbfjke6vWAlIkHoVca28OG9a5qQEuxOKzzcHBexkC2A==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[mcZSYkrb7](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/4pjtWvCpTI9ecGEErP8n2mgFKA3v6gU2>



Cuernavaca, Mor., a 09 de mayo de 2022

**DR. RUBÉN CASTRO FRANCO  
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado:

“ARBOLES EXÓTICOS DE MÉXICO“, que presenta el alumno **FRANCISCO JAVIER ORTÍZ GOROSTIETA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**M. en C. Alejandro Flores Morales**  
Catedrático de la Universidad Autónoma  
del Estado de Morelos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**ALEJANDRO FLORES MORALES** | Fecha:2022-05-17 08:04:22 | Firmante

EM6Rc9ITbRZ4VfDJKzCwKM7OMcZYzRVVapxfjOCyYu9LnCai7ZAYFr6NHYGhf41Hp/fge+nZzrDk8EpL2wHE+u9uoXbyLm9JXV5Edr1JQ8PbMeozg4xVf5UA8cRMmGotYtxk8Y  
yzeQGonObc6XObCqaYlaf3TwZNigzazNqmZRMxeH6DJlqB/0m1u/eQKRAZeNYr/6xeE8YSeXgw91LyJ7uNevv4B/kBVWPvuMS9LRrh+IveyN5GGdXEpuUc8CixZ4hgPyCrMI+5f  
wUX00IPheh3o9YzFsxglyBwktcfRXkhJRXHyDAO+wEYrdrlC7gHfZ5kqA1RYX44Aki269OrzA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[cHQX4xZJi](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/hNmiA31KbjXajAtV9JQnA4hubMmpmLbq>

