

**ARTICULO ESPECIAL**

**Origen, historia natural y usos de las plantas introducidas en Costa Rica**

**Carlos O. Morales<sup>1</sup>** 

1. Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, San José, Costa Rica; carlos.morales1264@gmail.com,

Recibido 14-I-2020 • Corregido 27-V-2020 • Aceptado 24-VI-2020

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3098>

**ABSTRACT.** “Origin, natural history, and uses of introduced plants in Costa Rica”. **Introduction:** Some introduced plant species changed Costa Rican history since the sixteenth century. Of those, many have become our most socio-economically and environmentally influential crop species, others became naturalized and some turned invasive, and in recent years new species are still being intentionally or unintentionally introduced. **Objective:** The aim of this work was to register as many as possible of the known alien species of seed plants in Costa Rica, to establish their origin, adding natural history data, and uses in this country. **Results:** There are 144 families, 623 genera and ca. 982 species according to this study. The 29 most diverse families (each one with 10 or more species) comprehend 60% of genera and 62% of alien plant species in this country, but these families represent only 20% of the total number of families with alien genera and species in Costa Rica, whereas 57% of all such families have fewer than 5 introduced species each. Fabaceae in a broad sense not only possesses the greatest numbers of genera (46) and species (70), but also it almost duplicates the figures of the second family Poaceae (with 27 and 39, respectively), meanwhile this last family has the same number of alien species as the third one Lamiaceae. **Discussion:** Six of the most diverse families of the Costa Rican native flora (Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae, and Rubiaceae) are at the same time groups with many alien, cultivated and naturalized species in this country, but the most diverse native family, Orchidaceae is number 27 in part due to the troublesome quantification of hybrids.

**Keywords:** seed plants; introduced species; ornamental plants; useful plants; invasive species; alien species.

**RESUMEN. Introducción:** Algunas especies de plantas introducidas cambiaron la historia de Costa Rica desde el siglo XVI. Muchas se convirtieron en los cultivos socioeconómica y ambientalmente más impactantes de este país; otras se naturalizaron, algunas se volvieron invasoras y en años recientes nuevas especies todavía siguen llegando como inmigrantes, o son introducidas intencionalmente. **Objetivo:** El objetivo de este trabajo fue registrar el mayor número posible de plantas seminíferas alóctonas de Costa Rica, establecer su origen y aportar datos sobre historia natural y usos en este país. **Resultados:** Se trata de 144 familias, 623 géneros y ca. 982 especies. Las 29 familias con mayores números de especies alóctonas (cada una con 10 o más especies) abarcan el 60% de los géneros y 62% de tales especies en este país, pero estas familias representan solamente el 20% del total de familias con géneros y especies introducidos en Costa Rica, mientras que 57% de todas esas familias poseen cada una menos de 5 especies introducidas. Fabaceae en sentido amplio no solamente posee los mayores números de géneros (46) y especies (70), sino que, además, casi duplica las cifras de la segunda familia, Poaceae (con 27 y 39, respectivamente), mientras que esta familia registra el mismo número de especies de la tercera, Lamiaceae. **Discusión:** Seis de las familias más diversas de la flora nativa de Costa Rica (Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae y Rubiaceae) también son grupos con abundantes especies alóctonas cultivadas y naturalizadas en este país, pero Orchidaceae, la más diversa de las familias nativas, aquí es la 27, en parte debido a la dificultad de cuantificar híbridos.

**Palabras clave:** plantas seminíferas; plantas ornamentales; plantas útiles; especies invasoras; especies alóctonas.

En las últimas décadas del siglo XX aumentó la preocupación por el impacto de las especies animales y vegetales introducidas e invasoras en países y regiones más allá de su ámbito geográfico y ecológico natural, que eventualmente ponen en peligro y hasta pueden causar la extinción de especies autóctonas, especialmente en islas oceánicas relativamente pequeñas, donde por razones biogeográficas conocidas el impacto es más fuerte que en áreas continentales (Hernández, Lahmann, & Pérez-Gil, 2002; Lowe, Browne, Boudjelas, & De Poorter, 2004; UICN & INBio, 2005; Chacón & Saborío, 2006; Chacón, 2009; Barrientos & Monge-Nájera, 2010). Sin embargo, la invasión en áreas continentales también muestra un impacto sustancial; por ejemplo, se sabe que en el área continental de EE.UU. de América del Norte habitan más de 2000 especies de plantas introducidas. Además, la introducción e invasión de especies animales y vegetales es un componente significativo de los cambios ambientales globales causados por el ser humano (Vitousek, D'Antonio, Loope, Rejmánek, & Westbrooks, 1997).

Numerosas especies de plantas y animales terrestres han ampliado su distribución a lo largo de miles de años, incluso en ausencia de seres humanos, llegando a colonizar nuevas islas y continentes. Por un lado, la colonización e invasión de especies es un proceso natural, que ha ocurrido siempre, como la extinción; por el otro, la continua destrucción y contaminación de hábitats, la facilidad para viajar y la economía global del mundo actual facilitan los procesos de introducción e invasión. Lo que es diferente hoy es la rapidez de la invasión, debida al rápido desplazamiento de personas y bienes (Vitousek et al., 1997; Weber, 2017). Además, el cambio climático, acelerado en los últimos cien años, ha permitido que ciertas especies alóctonas se expandan hacia regiones en que previamente no podían reproducirse ni sobrevivir. Sorprendentemente, un análisis de viveros comerciales de Europa mostró que muchas especies hortícolas ya se cultivan y sobreviven 1000 km más al norte de sus límites naturales conocidos. Dada esta realidad, las prácticas de manejo deben tomar en cuenta la existencia de esas especies “nuevas”, que deberán ser erradicadas o toleradas, o incluso consideradas como nuevos elementos que enriquecen la flora local y en casos podrían facilitar la restauración ecológica o contribuir para mantener las funciones de los ecosistemas en un nuevo régimen climático (Walther et al., 2009). Diversos estudios del siglo XX predicen que a mayor diversidad, menor posibilidad de invasión. Esta mayor diversidad reduciría la incidencia de enfermedades de plantas y aumentaría la complejidad de los niveles tróficos; así, mayor número de especies de plantas aumentaría el número de especies de insectos herbívoros, que se alimentan de una o pocas especies y atraerían más especies de insectos depredadores y parásitos. Existe una correlación positiva entre diversidad de plantas y de insectos (Knops et al., 1999).

Aquí conviene aclarar algunos términos: Una especie introducida (= alóctona o exógena) ha sido traída de otra región o país, se ha cultivado con algún fin (alimento para humanos o animales domésticos, ornamental, medicinal, sombra en plantaciones, etc.), ha encontrado condiciones apropiadas para crecer y, por tanto, se ha adaptado a nuevos ambientes. Con cierta frecuencia se habla de *plantas exóticas* (en lugar de introducidas), pero en lengua española considero inapropiado este término referido a plantas, porque *exótico(a)* significa no solo extranjero o distinto, sino también extraño o extravagante (RAE, 2019). Ciertas especies alóctonas nunca fueron cultivadas, sino que llegaron a otras regiones de modo natural (ejs. frutos y semillas en patas de aves y pelos de mamíferos, troncos arrastrados por corrientes oceánicas) o accidental (ej. en tierra y otros materiales acompañando semillas u otros propágulos de plantas cultivadas); algunas de estas alóctonas *espontáneas* son hierbas comunes de campos de cultivo (arvenses), llamadas inapropiadamente “malas hierbas”. Cuando una especie introducida y cultivada llega a reproducirse y propagarse por sus propios medios, se convierte en una especie naturalizada (= escapada de cultivo, asilvestrada). Si una especie alóctona se reproduce y propaga exitosa y agresivamente, ocupando el lugar de especies nativas, se ha convertido en una especie invasora. Algunas especies

invasoras avanzan desde plantaciones y otras áreas antropógenas y logran adaptarse incluso en ambientes naturales; en casos extremos llegan a tolerar el sotobosque de bosques primarios (Pauchard & Alaback, 2002; Foxcroft, Pyšek, Richardson, & Genovesi, 2013).

Diversas hipótesis han sido planteadas para explicar por qué las plantas alóctonas pueden alcanzar mayores densidades en ambientes favorables nuevos, en comparación con sus hábitats naturales (Hierro, Maron, & Callaway, 2005). La mayoría de investigadores aceptan que una especie introducida se vuelve invasora porque se libera de enemigos naturales de su hábitat anterior (hipótesis del escape ecológico), de modo que en el nuevo ambiente una especie vegetal tendrá menos herbívoros y menos patógenos. En la realidad, esta hipótesis no se cumple igual para todas las especies (Keane & Crawley, 2002). Algunos investigadores han demostrado que el potencial invasor de ciertas plantas puede predecirse con base en el estudio comparativo de caracteres biológicos simples (ejs., período inmaduro corto, intervalo corto entre grandes cosechas de semillas pequeñas), que permiten una reproducción rápida y constante. Estas especies se dispersan exitosamente, tienen semillas que al madurar germinan abundantemente, o su período de reposo es breve, y el crecimiento de las plántulas es rápido, igual que el crecimiento poblacional (Rejmánek & Richardson, 1996; Nunez-Mir, Guo, Rejmánek, Iannone, & Fei, 2019).

Algunas plantas invasoras pueden portar virus inofensivos, que en cambio pueden volverse patógenos de plantas nativas competidoras. También puede suceder que las invasoras sean más tolerantes que las nativas a virus existentes en el nuevo ambiente. En un caso se demostró que un pasto invasor favoreció a un áfido vector de un virus que redujo las poblaciones de un pasto nativo (Malmstrom, McCullough, Johnson, Newton, & Borer, 2005; Roossinck, 2013). Al contrario, existen algunos casos documentados en que una especie introducida contribuyó a mejorar las condiciones de vida de una o más especies nativas; en este sentido es relevante entender el efecto de las especies invasoras también en el nivel de los ecosistemas (Rodríguez, 2006).

Muchas plantas invasoras son hierbas; no obstante, ciertas plantas leñosas también pueden volverse invasoras y tener un impacto considerable. Nunez-Mir et al. (2019) observaron que las especies leñosas invasoras a menudo se reproducen vegetativamente y dispersan las semillas a largas distancias mediante agua, aves o mamíferos. Richardson & Rejmánek (2011) prepararon un catálogo mundial de arbustos y árboles introducidos, que se volvieron invasores: 78 familias, 286 géneros y 622 especies (357 de árboles, 265 de arbustos). Las regiones con los mayores números de especies leñosas invasoras son Australia (183), sur de África (170), América del Norte (163), islas del Pacífico (147) y Nueva Zelanda (107). De mayor a menor importancia, las especies introducidas se cultivan con fines hortícolas (62%), forestales (13%), alimenticios (10%) y agroforestales (7%). Según este análisis, solamente 38 especies (6%) tienen una distribución muy amplia y son invasoras en seis o más regiones. Además, solo 0,5% a 0,7% de las especies de arbustos y árboles del mundo son invasoras en la actualidad, fuera de su ámbito natural; pero estas cifras podrían aumentar en el futuro. Datos exactos para cuantificar las plantas invasoras en la región neotropical (América Latina) prácticamente no existen (GISP, 2005); aparentemente, esta región es en mayor grado el origen que el destino de múltiples plantas invasoras.

Tradicionalmente, muchos botánicos han mostrado poco interés por las plantas cultivadas. Darwin (1859) anotó que el estudio de los animales domésticos y las plantas cultivadas ha sido muy comúnmente descuidado por los naturalistas. En cierto modo, los botánicos consideran a las especies y variedades cultivadas indignas de su atención (Dawson, 1960). En América Latina muchos botánicos, ecologistas y otros profesionales afines dicen tener un desprecio manifiesto por las especies introducidas. Una manera sencilla de molestar a un botánico tradicional, que solamente mira hacia los bosques neotropicales prístinos, es llevarlo a cualquier jardín particular, señalar alguna planta introducida poco común y preguntarle ¿qué es esto? Varias veces he escuchado o me han preguntado: “¿Por qué no sembramos solamente especies nativas?”. He contestado que eso debe

ser lo normal y deseable en áreas protegidas y sus alrededores; sin embargo, si no sembráramos especies introducidas en nuestros campos de cultivo, jardines y otras áreas verdes, entonces nos privaríamos de plantas ornamentales maravillosas y deberíamos renunciar a (o importar y comprar carísimas) decenas o cientos de especies vegetales, que a diario forman parte de nuestras comidas (arroz, banano, cítricos, maíz, mango, trigo...), bebidas (café, té, vino...), medicinas y artículos de todos los tipos posibles. El mundo actual es diverso y dinámico; por eso usamos productos naturales y artículos innumerables de todas las procedencias, que nos permiten vivir mucho mejor que en siglos pasados.

El primer naturalista europeo que observó y anotó (en 1875) cuáles especies alóctonas se cultivaban en parques urbanos, jardines, huertos y plantaciones de Costa Rica fue Polakowsky (1877a, 1877b, 1879) [Helmuth Polakowsky (1847-1917; <https://bit.ly/33gW3ik>; <https://bit.ly/2SfkMgw>). En su publicación de 1879 (p. 57) se lee que hasta entonces ningún naturalista (entre ellos A. Oersted y K. Hoffmann) había catalogado ni recolectado sistemáticamente las plantas cultivadas en el Valle Central y las montañas circundantes. El objetivo del presente estudio fue observar y documentar el mayor número posible (más de 90 %) de géneros y especies de plantas seminíferas (espermatófitos) introducidas en Costa Rica, para conocer su origen y algunos datos de historia natural y usos, con interés particular en especies naturalizadas o que están en proceso de naturalización, tratando de dilucidar cuáles son invasoras o predecir si en el futuro podrán serlo.

## METODOLOGÍA

Este estudio es descriptivo y cualitativo, debido a la escasez o ausencia de información que pudiera permitir una valoración cuantitativa de los fenómenos de introducción, naturalización e invasión de especies vegetales. A lo largo de unos 25 años visité diversas zonas de Costa Rica, que cubren todas las regiones naturales del país, e hice anotaciones sobre presencia de especies introducidas, comunes en plantaciones, jardines y otras áreas verdes; también busqué indicios de naturalización (semillas germinando, plántulas y plantas de diversos tamaños, especies escapadas de cultivo), hice anotaciones como número de plantas vistas en un recorrido, características del hábitat de las especies introducidas, convivencia con especies nativas o sustitución de éstas por especies invasoras. Además, consulté artículos y libros, así como portales de Internet disponibles en los últimos 10 años. Decididamente evité ciertos sitios web de jardinería, porque comprobé que en muchos casos solamente copian la información sobre plantas que se halla en Wikipedia [Pero reconozco que los temas científicos han mejorado sustancialmente en esta fuente en los últimos 10 años, sobre todo en inglés y alemán, desgraciadamente no tanto así en español]. En el Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) y el Herbario Nacional de Costa Rica (CR) observé, desde la década de 1990, especímenes de numerosas especies referidas en este estudio. Solamente en algunos casos necesarios cité especímenes de herbario, la mayoría de USJ. La comunicación personal con algunos botánicos, ingenieros forestales y horticultores experimentados fue de gran ayuda y, como tal (com. pers.), se reconoce en el texto.

La nomenclatura de los nombres científicos usados sigue, en primer término, el Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel, Grayum, Herrera, & Zamora, 2003-2015) y en segundo término la base de datos Trópicos ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)). En casos notables usé conceptos familiares y genéricos más tradicionales que los de la base de datos referida (ejs. Agavaceae s.s. y Scrophulariaceae s.l.). En estos casos cito a Mabberly (2008) para conocer la mejor alternativa. También consulté la base referida, junto con *The Plant List* ([theplantlist.org](http://theplantlist.org)), por dudas sobre ortografía, sinonimia y autores de nombres científicos. Pocas veces anoté sinónimos de los nombres científicos actuales, cuando los primeros fueron usados durante décadas o, incluso, más de un siglo.



Acerca del origen geográfico e histórico de las especies consulté fuentes muy diversas, la mayoría citadas en Referencias; en casos de discrepancia me apegué a las fuentes más confiables o, en pocos casos, indiqué el ámbito geográfico más probable. Cuando conozco datos históricos sobre introducción y naturalización de especies en Costa Rica, los agregué, pero en la mayoría de casos no se sabe quién, cuándo, ni en qué circunstancias trajo las primeras semillas o plantas. En los últimos 15 años redacté y ordené mis observaciones personales y las notas bibliográficas.

## RESULTADOS

Este estudio registra 144 familias, 623 géneros y ca. 982 especies introducidas, que representan más de 90% de la flora alóctona de Costa Rica (sin cuantificar híbridos y según mi conocimiento, pues no existen cifras previas). Las 29 familias con mayores números de especies alóctonas abarcan el 60% de los géneros y 62% de tales especies en este país; esas familias representan solamente el 20% del total de familias con géneros y especies introducidos en Costa Rica (Cuadro 1). Fabaceae en sentido amplio (*s.l.*) no solamente posee los mayores números de géneros (46) y especies (70), sino que, además, casi duplica las cifras de la segunda familia, Poaceae (con 27 y 39, respectivamente), mientras que esta familia registra el mismo número de especies de la tercera, Lamiaceae (con 22 géneros).

Seis de las familias más diversas de la flora nativa de Costa Rica (Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae y Rubiaceae) también son grupos con abundantes especies alóctonas cultivadas y naturalizadas en este país (Cuadro 1); sin embargo, la más diversa entre las familias nativas, Orchidaceae, califica en el puesto 27 de las alóctonas. Aparte de las 29 familias referidas (cada una con 10 o más especies; Cuadro 1), 38 (27%) están representadas por una sola especie, 25 (17%) por dos especies, 19 (13%) por tres o cuatro especies y 33 (23%) por cinco a nueve especies. En suma, 57% de las familias cuentan cada una con menos de cinco especies introducidas. Entre las pocas familias gimnospermas, la más diversa en cultivo es Cupressaceae *s.l.* con 9 géneros y 10 especies.

En este estudio no traté formalmente ciertas especies que hoy son pantropicales o casi cosmopolitas, pero se suponen paleotropicales y, además, no fueron introducidas intencionalmente; ejs., algunas hierbas gramíneas (pastos). Otras especies, sobre todo herbáceas y arbustivas, son tan recientes en cultivo o tan escasas, que es difícil saber qué tan frecuentes son, por lo que parece inapropiado registrarlas en la actualidad; ni siquiera sabemos si llegarán a adaptarse y establecerse; ejs., varias decenas de especies de hierbas cactáceas y crasuláceas; otras aparecen como setos vivos o bonsáis en jardines interiores.

### CUADRO 1.

Las 29 familias con 10 o más especies de plantas seminíferas introducidas en Costa Rica, registradas en este estudio

| Familia                             | Gén. | spp. | Familia            | Gén.       | spp.       |
|-------------------------------------|------|------|--------------------|------------|------------|
| 1. Fabaceae                         | 46   | 70   | 16. Crassulaceae   | 5          | 17         |
| 2. Poaceae                          | 27   | 39   | 17. Amaryllidaceae | 9          | 14         |
| 3. Lamiaceae                        | 22   | 39   | 18. Zingiberaceae  | 7          | 14         |
| 4. Asteraceae                       | 29   | 37   | 19. Asphodelaceae  | 7          | 14         |
| 5. Arecaceae                        | 24   | 32   | 20. Cactaceae      | 9          | 13         |
| 6. Euphorbiaceae                    | 14   | 31   | 21. Asparagaceae   | 9          | 13         |
| 7. Solanaceae                       | 11   | 27   | 22. Cucurbitaceae  | 9          | 13         |
| 8. Malvaceae                        | 14   | 24   | 23. Rutaceae       | 7          | 12         |
| 9. Acanthaceae                      | 15   | 24   | 24. Moraceae       | 4          | 12         |
| 10. Myrtaceae                       | 10   | 23   | 25. Brassicaceae   | 7          | 11         |
| 11. Apocynaceae                     | 16   | 21   | 26. Marantaceae    | 5          | 11         |
| 12. Rosaceae                        | 11   | 19   | 27. Orchidaceae    | 10         | 10         |
| 13. Scrophulariaceae                | 13   | 17   | 28. Cupressaceae   | 9          | 10         |
| 14. Araceae                         | 12   | 17   | 29. Begoniaceae    | 1          | 10         |
| 15. Rubiaceae                       | 11   | 17   |                    |            |            |
| <b>Total</b>                        |      |      |                    | <b>373</b> | <b>611</b> |
| <b>Porcentaje del total general</b> |      |      |                    | <b>60</b>  | <b>62</b>  |

**Notas:** No. total de géneros: 623; No. total de spp.: ca. 982 (ver texto). Fabaceae, Malvaceae y Scrophulariaceae en sentido amplio; ver en texto notas sobre Asparagaceae. **Gén.:** géneros; **spp.:** especies.

A continuación, se ordenan familias, géneros y especies alfabéticamente; en pocos casos se agruparon las especies de modo especial; ejs., *Euphorbia* (Euphorbiaceae) suculentas o no suculentas; en Poaceae y Solanaceae especies comestibles y ornamentales aparte. El nombre científico de la especie va acompañado por nombre(s) de autor(es) y, cuando se conoce, entre paréntesis el nombre más común en español (pocos casos en inglés, cursiva). En general, se describen brevemente muchas de las especies para facilitar la identificación, pero no se trata de un formato rígido de descripción detallada, porque ese no fue un objetivo primordial de este trabajo. Vale aclarar que este catálogo incluye algunas especies alóctonas no cultivadas en Costa Rica, pero con productos que aquí se consumen o usan frecuentemente [ejs. *Actinidia chinensis* (Actinidiaceae), *Chenopodium quinoa* (Amaranthaceae) y *Laurus nobilis* (Lauraceae)].

**CATÁLOGO ANOTADO DE LAS FAMILIAS, LOS GÉNEROS Y LAS ESPECIES DE PLANTAS SEMINÍFERAS INTRODUCIDAS EN COSTA RICA**

(Después del nombre de cada familia, entre paréntesis No. de géneros / No. de especies)

**ACANTHACEAE (15/24)**

En esta familia predominan hierbas y arbustos, pero también se cultivan algunos bejucos; la mayoría de las especies con hojas simples, enteras, opuestas. Muchas acantáceas tienen frutos capsulares con dehiscencia explosiva, lo que implica un gran éxito en la propagación de semillas y el crecimiento de nuevas plantas alrededor de las progenitoras.

*Acanthus mollis* L. (acanto), de Europa y África (región mediterránea), es una hierba ornamental con hojas basales, grandes, pinnado-lobadas, y flores con tonos blanco y morado, que aparece con cierta frecuencia en jardines del Valle Central. Las hojas de esta especie eran representadas en obras artísticas y arquitectónicas (capiteles corintios) del mundo greco-romano clásico, pero no se sabe si, aparte de ser un elemento decorativo, simbolizaban algo más para los europeos mediterráneos (Vargas-Zamora & Gómez-Laurito, 2005; J. Vargas-Zamora, com. pers., 2015).

*Acanthus montanus* (Nees) T. Anderson, de África, es un arbusto con hojas grandes, lobuladas, de bordes y ápices punzantes, con manchas oscuras en la lámina foliar, brácteas blanquecinas y flores blancas. En 2011 apareció una colonia de 17 plantas en el camino que va de Ciudad Colón a la Universidad para la Paz (cantón Mora, San José), junto a un camino entre un cafetal y un bosque secundario (C.O. Morales 2333, 2334, USJ). Ignoro cómo llegaron esas plantas allí, porque se trata de un sitio donde no existe evidencia de asentamientos humanos, pero aparentemente esta especie ha sido cultivada también en algún punto del Pacífico central (A. Quesada, com. pers., ca. 2013). Actualmente hay plantas cultivadas en el campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, 1200 m) y en el jardín del Museo Nacional (San José). Aunque es una especie ornamental muy atractiva, sus hojas muy punzantes no la hacen apropiada en jardines públicos.

*Asystasia micrantha* (Nees) Y.F. Deng & N.H. Xia [= *A. gangetica* (L.) T. Anderson var. *micrantha*] (violeta china), de Asia y África tropicales (Australian Government, 2019; CABI, 2019), es una hierba de flores blancas con manchas violeta, cuya subespecie *A. g. micrantha*, de África subsahariana, que invade desde ca. 2000 el Pacífico central, los piñales de San Carlos (Alajuela), los valles Central y del General y la Península de Osa (The Cutting Edge, 2012).

*Crossandra infundibuliformis* (L.) Nees, de India, es una hierba con atractivas flores anaranjadas, que se propaga fácilmente por semillas lanzadas a los alrededores.

*Graptophyllum pictum* (L.) Nees ex Griff., probablemente de Nueva Guinea (al sudeste de Asia; Fern, 2019b), es un arbusto atractivo por sus hojas variegadas con el fondo marrón y manchas blanquecinas a rosadas; en el Valle Central lo he visto florecer muy poco y no se ha naturalizado.

*Fittonia albivenis* (Lindl. ex Veitch) Brummitt, de Sudamérica tropical, es una hierba pequeña, rastrera y densa con follaje atractivo por tener las venas blancas, rojizas o rojas, que se cultiva en jardines interiores.

*Hypoestes phyllostachya* Baker (sarampión), de Madagascar, es una hermosa hierba pequeña, con manchas blancas a rosadas en la lámina foliar y flores violeta. Se observa ampliamente naturalizada en diversos sitios del Valle Central, prácticamente formando parte de la vegetación remanente en



orillas de cafetales y caminos, senderos y terrenos abandonados con vegetación baja. Estas plantas toleran mal la sombra del sotobosque, por lo que no parecen aptas para invadir bosques prístinos. En otros países venden plantas de esta especie como ornamentales, lo que en Costa Rica no tendría sentido, dada su abundancia en algunos sitios.

*Justicia betonica* L., de África, es un arbusto con brácteas de la inflorescencia blanquecinas, con venas verdes; *J. brandegeana* Wassh. & L.B. Sm. [= *Beloperone guttata* Brandegee] (camarón), de Méjico, es un arbusto ornamental muy atractivo, con brácteas de tonos rojizo, rosado y amarillo y flores blancas; *J. carnea* Lindl., de Brasil, es un arbusto con flores rosadas muy atractivas (C.O. Morales 1453, USJ).

*Megaskepasma erythrochlamys* Lindau (pavón rojo), de Venezuela (y probablemente también de países vecinos), es un arbusto que se ramifica mucho y alcanza ca. 4 m de altura, con inflorescencias atractivas de brácteas rojas y flores blancas. Es común como seto vivo en límites de propiedades y se reproduce fácilmente por semillas y ramas caídas o cortadas, de modo que en ciertos sitios se ha convertido en una especie invasora, cuyo crecimiento debe controlarse.

*Pachystachys lutea* Nees (camarón amarillo), de Perú (Missouri Bot. Gard., 2019; pero ciertas fuentes indican erróneamente Méjico y América Central), es un arbusto con brácteas amarillas y flores blancas, que puede florecer todo el año y se reproduce fácilmente de modo vegetativo. He comprobado que puede tolerar la sombra, pero entonces florece menos o no florece del todo.

*Porphyrocoma pohliana* Lindau (camaroncillo rojo), de Brasil, es una hierba atractiva con hojas alargadas y acuminadas, con venas pálidas, y elegantes inflorescencias terminales que combinan tonos rojo, blanco y violeta. Esta especie muestra una gran capacidad de propagación en jardines y otras áreas urbanas protegidas del pisoteo de personas y animales, como el Jardín Botánico Orozco (Montes de Oca, San José, 1213 m). Alrededor de una sola planta cultivada aparecen nuevas plantas, lo que evidencia la eficacia del mecanismo de dehiscencia explosiva de los frutos.

*Ruellia brevifolia* (Pohl) C. Ezcurra, de Sudamérica tropical, es una hierba con flores rosadas encendidas, muy atractivas, de fácil propagación por la dehiscencia explosiva de los frutos. Hasta ahora la he visto solamente en jardines interiores, tolerando sombra parcial, pero seguramente será más común en el futuro. Se ha naturalizado en diversas regiones y se ha vuelto invasora en algunas islas desde Australia hasta Hawái (PIER, 2019); por tanto, no es una especie apropiada para cultivar en o junto a áreas naturales protegidas.

*Ruellia simplex* C. Wright (petunia silvestre), de Méjico, Antillas Mayores y varios países de Sudamérica (CABI, 2019), es una hierba o arbustillo con flores violeta, que se ha vuelto popular en muchos jardines, donde fácilmente se naturaliza, pero no parece invasora en Costa Rica, a diferencia de otros países.

*Ruttya fruticosa* Lindau, de África oriental (KewScience, 2019), es un arbusto con flores amarillas o anaranjadas, que aparece ocasionalmente cultivado como ornamental. He comprobado que crece muy mal y no prospera si tiene abundante sombra lateral.

*Sanchezia oblonga* Ruiz & Pav., de Colombia a Bolivia (KewScience, 2019), es un arbusto ornamental con ramas cuadrangulares, hojas relativamente grandes e inflorescencias con brácteas rojas y flores tubulares amarillas; se reproduce vegetativamente y forma colonias que deben podarse



periódicamente, pero no he visto esta especie naturalizada. También se cultiva otra especie muy similar, *S. parvibracteata* Sprague & Hutch., de Sudamérica tropical (Colombia, Ecuador, Perú y Brasil; CABI, 2019).

*Schaueria calycotricha* (Link & Otto) Nees, de Brasil, es un arbustillo con flores amarillas, que aparece cultivado en jardines urbanos y probablemente será más común en el futuro.

*Thunbergia alata* Bojer ex Sims (ojo de poeta) es un bejuco rastrero y trepador naturalizado en áreas abiertas, con flores tubulares amarillas (o más claras), con el centro oscuro, que en otros países se ha vuelto invasor; *T. erecta* (Benth.) T. Anderson (teléfono), igual que la anterior de África, es un arbusto con flores tubulares violeta a azul, que con abundante sombra lateral no florece o florece muy poco; no he visto esta especie naturalizada; *T. fragrans* Roxb., de India y varios países del sudeste de Asia, es un bejuco con flores blancas níveas (C.O. Morales 644, USJ); *T. grandiflora* Roxb., de Nepal hasta el sudeste y oriente de Asia, es un bejuco con flores blancas o violeta, común en cultivo, que crece profusamente y tiene potencial invasor (C.O. Morales 645, USJ); *T. mysorensis* (Wight) T. Anderson, de India (KewScience, 2019), es un bejuco con inflorescencias colgantes y flores con piezas de colores rojo marrón y amarillo.

#### ACTINIDIACEAE (1/1)

*Actinidia chinensis* Planch. var. *deliciosa* (kiwi), de China, es un bejuco leñoso con hojas simples, alternas, y frutos comestibles (PFAF, 2019). Aunque no se cultiva en Costa Rica, vale la pena mencionar esta especie, dado que sus frutos comestibles se han vuelto muy populares en supermercados, restaurantes y otros locales. Pruebas preliminares indican que las semillas de los frutos importados pueden germinar (J. Hidalgo-Morales, com. pers., 2018), por lo que es probable su cultivo en el futuro, incluso como ornamental (igual que en otras latitudes).

#### AGAVACEAE [Mabberly (2008) y Angiosperm Phylogeny Group IV: Asparagaceae p.p.] (3/7)

*Agave* spp. Varias especies de agaves, con grandes hojas fibrosas, alternas en una roseta basal, a menudo con bordes y ápice punzantes, se cultivan en áreas verdes y jardines. Normalmente crecen durante años o décadas, algunas producen brotes laterales, todas florecen una sola vez y mueren; algunas son plantas vivíparas, que en lugar de frutos y semillas producen plántulas en la inflorescencia; así, se reproducen solo vegetativamente. Nunca he visto frutos en las especies cultivadas en Costa Rica. *Agave americana* L. es la más común en cultivo, a menudo con hojas variegadas; *A. attenuata* Salm-Dyck tiene hojas gruesas y carnosas, de bordes lisos (no punzantes) y una inflorescencia racemosa gigante de hasta 2,5 m de largo; *A. fourcroydes* Lem. (henequén, sisal) tiene hojas de casi 2 m de largo, y *A. sisalana* Perrine ex Engelm. (sisal, henequén) es muy parecida a la anterior, pero con hojas más cortas (hasta ca. 1,5 m). También está apareciendo en cultivo en jardines interiores la hierba arrosada *A. victoriae-reginae* T. Moore (noa), igual que las anteriores de Méjico, con hojas ± naviculares, de ápice espinescente; esta especie produce brotes laterales, con los que puede propagarse.

*Polygonum tuberosum* L. (varita de San José), de Méjico, es una hierba con hojas basales y hermosas flores tubulares, blancas y fragantes, que se cultiva en zonas montañosas de Costa Rica, pero no es común.

*Yucca gigantea* Lem. (itabo), de Méjico a El Salvador (flor nacional de este país), es una planta arborescente con tallo fibroso de corteza gris, ensanchado en la base, en general poco ramificado, con hojas simples, alternas, de borde cortante, que en Costa Rica se cultiva a menudo como seto vivo; también se han aprovechado las hojas divididas en tiras longitudinales para amarrar tamales de navidad y las grandes flores blancas como alimento. Aquí nunca produce frutos, de modo que se reproduce solo vegetativamente. [Existen dudas sobre el nombre científico correcto de esta especie, también nombrada *Y. elephantipes* Regel ex Trel. y *Y. guatemalensis* Baker (Fern, 2019b)].

#### AIZOACEAE (5/5)

Algunas aizoáceas del sur de África aparecen ocasionalmente cultivadas como ornamentales en interiores de casas y jardines privados. Son hierbas pequeñas, amantes del sol, pero no necesariamente toleran espacios a cielo abierto, con hojas simples, suculentas, y flores con cáliz cupular, sin corola, pero muy atractivas con estaminodios petaloides dispuestos radialmente, de colores rosado, blanco, violeta o amarillo; así, estas flores se parecen a los capítulos de ciertas asteráceas (Taylor & Zappi, 2009).

*Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes, rastrera o colgante con hojas pecioladas, planas, ovadas, enteras, opuestas, y hermosas flores axilares rosadas.

*Faucaria bosscheana* Schwantes, con hojas carnosas opuestas, a menudo con dientes o cerdas en los bordes; al abrirse y separarse el par nuevo de hojas, recuerda las fauces abiertas de una fiera; en medio aparece una flor amarilla muy atractiva.

*Lithops* sp., con dos hojas muy suculentas, truncadas y parecidas a rocas, en medio de las cuales surge una flor radial muy atractiva; son plantas que no toleran la sombra ni la humedad ambiental tropical (en general, no requieren de riego), por lo que es muy difícil mantenerlas vivas en la mayoría de ambientes de Costa Rica.

*Mesembryanthemum* sp., son rosetas o hierbas rastreras con hojas opuestas, a menudo alargadas, suaves y muy carnosas.

En cultivo incipiente se hallan otros géneros y especies de esta familia. No se espera una naturalización de estas plantas, en vista de que se reproducen vegetativamente en ambientes muy controlados, no en áreas abiertas.

*Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze (espinaca de Nueva Zelanda), de Australia y Nueva Zelanda (PFAF, 2019), un bejuco suculento con ramitas y hojas comestibles en ensalada o como verdura, empieza a aparecer cultivado y se vende en supermercados, llegando a sustituir la espinaca común (*Spinacia oleracea*, Amaranthaceae). He comprobado que *T. tetragonoides* se reproduce fácilmente tanto por semillas como vegetativamente y podría naturalizarse en el futuro. [Como las dos anteriores, otras especies también son llamadas espinacas y son comestibles: *Basella alba* (Basellaceae; espinaca malabar) y *Gynura bicolor* (Asteraceae; espinaca de Okinawa)]

#### ALLIACEAE (2/6)

*Allium* spp.: Desde la época colonial se cultivan especies bulbosas y aromáticas de este género, procedentes de Eurasia: *Allium ampeloprasum* L. var. *porrum* (puerro), del sur de Europa; *A. cepa* L. (cebolla), de Asia occidental; *A. sativum* L. (ajo), de Asia central, y *A. schoenoprasum* L. (cebollino),



de los Balcanes y Asia occidental hasta Siberia (VOX, 1980; Missouri Bot. Gard., 2019). Además, recientemente ha aparecido en cultivo doméstico (al menos en la zona de Los Santos) *A. tuberosum* Rottler ex Spreng. (cebollín), del sudeste de Asia, una hierba aromática algo parecida al ajo, pero con bulbos más pequeños y hojas aplanadas, que se aprovechan con fines culinarios.

Estas plantas eran sumamente apreciadas desde la antigüedad, especialmente el ajo, que se cultiva desde hace al menos 4500 años. En el antiguo Egipto los trabajadores de las pirámides recibían bulbos de ajo como pago; además, 7 kg de ajo equivalían al precio de un esclavo (Sonnberger, 2004; Pamplona-Roger, 2007). Al ser especies propias de plantaciones a cielo abierto, no tolerar la competencia con especies pioneras de mayor tamaño, reproducirse vegetativamente y requerir de cuidados especiales, no parecen candidatas apropiadas para un proceso de naturalización.

*Tulbaghia violacea* Harv. (ajillo), de Sudáfrica, una hierba con fuerte olor a ajo y flores rosadas a violeta, se cultiva comúnmente como ornamental en jardines a cielo abierto.

#### ALSTROEMERIACEAE (1/1)

*Alstroemeria* sp., de Sudamérica meridional, una hierba ornamental con hojas simples, enteras, resupinadas, de pecíolo torcido, alternas, y flores de varios tonos, muy parecidas a las de ciertas iridáceas ornamentales (ver Iridaceae), ha aparecido en los últimos años en algunos jardines privados y también en arreglos florales, de modo que también se cultiva en algunos invernaderos comerciales, especialmente en montañas húmedas por encima de 2000 m. Es probable que se trate de uno o más híbridos (R. Acuña-Castillo et al. 1751, USJ).

#### AMARANTHACEAE s.l. (incluye Chenopodiaceae) (9/9)

*Achyranthes aspera* L. [= *A. indica* (L.) Mill.] (mozotillo), probablemente de África y del sudeste de Asia, es una hierba con hojas simples, opuestas, que actualmente habita en todo el mundo tropical y subtropical (CABI, 2019). De colonización agresiva, es abundante en ciertas áreas abiertas y en orillas de senderos, pero crece mal a la sombra. Su dispersión se favorece por las espigas de frutos con ganchos que se pegan al pelo, a la piel y a la ropa.

*Alternanthera* spp.: Varias especies herbáceas de este género [ej. *A. bettzickiana* (Regel) G. Nicholson, de Sudamérica; C.O. Morales 638 (USJ)] se cultivan como ornamentales, pero en general solamente en jardines privados o públicos y no las he visto naturalizadas ni invasoras.

*Amaranthus viridis* L., probablemente de Sudamérica, pero de distribución pantropical, es una hierba que se halla ocasionalmente entre 0 y 1500 m de altitud (Burger, 1983a). Las otras especies de amarantos que habitan en Costa Rica son nativas.

*Beta vulgaris* L. (remolacha), de Europa y Asia occidental, se cultiva en pequeña escala, pero solamente la variedad que posee raíces engrosadas, napiformes y comestibles. En Costa Rica son desconocidas la remolacha azucarera, que se siembra en Europa para obtener azúcar, y otras variedades que sirven de alimento a animales (remolacha forrajera).

*Celosia argentea* L. (cresta de gallo), de origen incierto, probablemente regiones tropicales de Asia y África (PIER, 2019), es una hierba con hojas simples, alternas, con variedades verdes comestibles

y otras ornamentales con extrañas inflorescencias “monstruosas”, poco o no ramificadas, aplanadas y onduladas, de varios colores atractivos. En Costa Rica aparece solamente como ornamental y ocasionalmente escapa de cultivo (ej. en Río Jaris, cantón Mora, San José).

*Chenopodium quinoa* Willd. (quinua), de la región andina, aunque no se cultiva en Costa Rica, vale mencionar que se ha vuelto un producto popular en supermercados de este país, como un alimento alternativo para sustituir los cereales comunes del Viejo Mundo.

*Gomphrena globosa* L. (siempreviva), de origen incierto, probablemente Sudamérica (Burger, 1983a; PIER, 2019; en todo caso, no existe silvestre en Costa Rica), es una atractiva hierba con hojas simples, opuestas, e inflorescencias terminales rosadas a violeta, parecidas a capítulos de asteráceas, que secas conservan sus colores y por eso se usan en arreglos florales.

*Iresine herbstii* Hook. (hoja de sangre), de Brasil, es una hierba o arbustillo con hermosas hojas simples, opuestas, de colores que varían entre verde bronceado, rosado y rojo, que aparece ocasionalmente cultivada en jardines.

*Spinacia oleracea* L. (espinaca), probablemente del sudoeste de Asia (PFAF, 2019; Missouri Bot. Gard., 2019), es una hierba apreciada como ensalada y verdura (pero ver notas en *Tetragonia tetragonoides*, Aizoaceae).

#### AMARYLLIDACEAE (9/14)

Varias especies de esta familia se cultivan como hierbas ornamentales bulbosas, con una flor solitaria o una umbela de flores relativamente grandes y atractivas. En general, se reproducen solo vegetativamente; la excepción es el agapanto, que he comprobado que produce semillas viables. En algunos casos las hojas desaparecen en la época seca, pero los bulbos permanecen vivos; por eso donde se han cultivado, estas plantas se han dispersado accidentalmente al transportar tierra de un sitio a otro. Aunque algunas de las especies siguientes (ej. lirio de Amazonas) toleran la sombra, requieren de luz abundante para florecer y crecer vigorosas:

*Agapanthus praecox* Willd. (agapanto), con hojas alargadas en roseta y flores celestes.

*Amaryllis belladonna* L. (azucena rosada), con hermosas flores rosadas, aromáticas, que aparecen antes que las hojas; en ocasiones se observa en arreglos florales.

*Clivia miniata* Regel (clivia), con una hermosa umbela de flores rosadas o anaranjadas (ésta y las dos anteriores de Sudáfrica).

*Crinum* spp.: *C. asiaticum* L., del sudeste de Asia, una hierba robusta con flores blancas, o alboróseas con filamentos de estambres morados; *C. bulbispermum* (Burm. f.) Milne-Redh., de Sudáfrica, con flores de pedicelo largo, péndulas, blancas, alboróseas o rosadas; *C. jagus* (J. Thomps.) Dandy (lirio de mayo, lirio de Uganda), de África tropical, traído a Costa Rica por el naturalista inglés Charles H. Lankester (Jiménez-Luthmer, 1967; D.E. Mora-Retana, com. pers., ca. 1992), una planta bulbosa colonial que florece entre finales de abril y mayo, con grandes flores blancas, muy fragantes; *C. zeylanicum* (L.) L., de India, Sri Lanka y Seychelles [pero Meerow (2003) anota “de África”; incorrecto según *African Plant Database*; Fern, 2019b], con hermosas flores sésiles de tépalos blancos con una banda longitudinal ancha y rosada en el centro.

*Eucharis amazonica* Linden ex Planch. (lirio de Amazonas, eucaristía), de la región andina oriental, con flores campanuladas, nutantes, blancas níveas con el centro verde claro.

*Hippeastrum puniceum* (Lam.) Voss (lirio de los Andes), con grandes flores rosadas, rojas o anaranjadas, e *H. vittatum* (L'Hér.) Herb. [= *H. ambiguum* Herb. ex Hook.] (nardo), muy parecida a la anterior, pero con flores  $\pm$  campanuladas, grandes, blancas con líneas rosadas (las dos anteriores de Sudamérica). En cultivo parece haber también híbridos, que dificultan la identificación de las especies.

*Hymenocallis speciosa* (Salisb.) Salisb. (lirio araña), de las Antillas, atractiva por sus flores blancas níveas, los estambres con una copa basal, debajo de la que cuelgan seis tépalos estrechos y largos; es escasa en Costa Rica, igual que la siguiente.

*Scadoxus multiflorus* (Martyn) Raf., de África, que por su inflorescencia globular con flores rosadas podría ser más común en el futuro.

*Zephyranthes grandiflora* Lindl. [= *Amaryllis minuta* Kunth] (lágrimas de María) y *Z. lindleyana* Herb.; las dos últimas probablemente de Méjico, pero son las únicas, entre las mencionadas aquí, que se observan ampliamente naturalizadas en áreas abiertas.

El Manual de Plantas de Costa Rica (Meerow, 2003) menciona también *Sprekelia formosissima* (L.) Herb. (lirio azteca), de Méjico, porque Standley (1937-1938) anotó: “*Cultivated frequently in the Meseta Central [Valle Central] as an ornamental garden plant*”, pero nunca la he visto en esta región ni en el resto de Costa Rica.

#### ANACARDIACEAE (5/6)

*Anacardium occidentale* L. (marañón), de Brasil, es un árbol que se ha naturalizado en el Pacífico seco de Costa Rica, pero al ser heliófilo y de crecimiento relativamente lento, no es una especie invasora.

*Mangifera indica* L. (mango), de Asia tropical, es un árbol que se ha naturalizado ampliamente en Costa Rica, sobre todo en bajuras de la vertiente pacífica, donde se han establecido plantaciones. Tanto los humanos como muchos animales comen los frutos y dispersan las semillas, que germinan fácilmente en ambientes húmedos. Es común ver arbolitos de mango en áreas abiertas, matorrales y hasta bosques secundarios, por lo que la reproducción de esta especie debe controlarse en áreas naturales protegidas.

*Pistacia vera* L. (pistacho), de Asia central, es un árbol pequeño de zonas áridas, con hojas imparipinnadas, alternas, y frutos drupáceos con una sola semilla. Aunque no se cultiva en Costa Rica, vale mencionarlo porque sus semillas comestibles se han vuelto comunes en los supermercados.

*Schinus molle* L. (pirul) y *S. terebinthifolia* Raddi, ambos de Sudamérica, son arbustos o árboles pequeños a medianos que se cultivan como ornamentales; la segunda especie produce muchos frutos y, así, en el futuro podría volverse invasora en zonas rurales.

*Spondias dulcis* Parkinson (yuplón, inglés *Jew plum*), de origen exacto incierto, probablemente Asia tropical (PFAF, 2019) [otras fuentes indican Polinesia (ejs. León, 2000; en.hortipedia.com/wiki)], es un árbol con hojas imparipinnadas, alternas, hojuelas algo asimétricas de borde aserrado y ápice agudo; el hábito del árbol es atractivo, por lo que a veces se siembra como ornamental y los frutos drupáceos con mesocarpo carnoso y endocarpo fibroso son comestibles.

#### ANNONACEAE (3/3)

*Annona muricata* L. (guanábana), probablemente de Sudamérica, es un árbol con hojas simples, alternas, enteras y aromáticas, que produce frutos agregados similares a los de las anonas nativas. De origen neotropical indiscutible, esta especie definitivamente no se halla silvestre en Costa Rica. Dada la calidad de sus frutos, es seguro que se cultivaba ya en tiempos precolombinos, por lo que no conocemos exactamente su ámbito geográfico original. Polakowsky (1879) la vio en cultivo en 1875. Nunca he visto esta especie naturalizada; además, he comprobado que las plántulas no toleran la sombra intensa, por lo que probablemente nunca invadirá hábitats naturales.

*Cananga odorata* (Lam.) Hook. f. & Thomson (ilán-ilán), del sudeste de Asia, es un árbol atractivo con tronco recto y cilíndrico, ramas delgadas, horizontales o levemente colgantes desde cerca de la base del tronco, hojas simples, alternas, dispuestas en un plano, flores amarillas, grandes y fuertemente aromáticas (C.O. Morales 726, USJ). En las zonas urbanas, ciertos individuos torpes podan estos y muchos árboles más y les cortan las ramas hasta a 10 m de altura, por lo que nos privan del placer del aroma floral. En su región de origen esta especie tiene múltiples usos (ej. aceites esenciales medicinales y perfumes de las flores; Orwa, Mutua, Kindt, Jamnadass & Anthony, 2009), pero en Costa Rica se siembra solo como ornamental; según Chacón (2009) esta especie es una invasora abundante a orillas de los canales del Parque Nacional Tortuguero en la bajura atlántica.

*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook. f. & Thomson (burahol, kepel), del sudeste de Asia, es un árbol mediano con follaje brillante y atractivo, que empieza a aparecer a la venta como ornamental (C.O. Morales 1741, USJ). Flores y frutos se producen en el tronco (especie cauliflora) y en la región de origen los frutos redondeados, dulces al madurar, son comestibles y se han usado para refrescar el aliento y reducir malos olores corporales (Fern, 2019b).

#### APIACEAE (= Umbelliferae) (8/8)

Algunas especies del Viejo Mundo se cultivan a cielo abierto como especias y alimentos importantes. Ninguna de éstas parece naturalizada en Costa Rica: *Anethum graveolens* L. (eneldo), de Asia sudoccidental y norte de África; *Apium graveolens* L. (apio), *Coriandrum sativum* L. (culantro de Castilla), *Daucus carota* L. (zanahoria), *Foeniculum vulgare* Mill. (hinojo), las cuatro anteriores de Europa, en especial de la región mediterránea; *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss (perejil), probablemente del Mediterráneo oriental, y *Pimpinella anisum* L. (anís), del Mediterráneo oriental y Asia sudoccidental (Schmeil & Fitschen, 1988; KewScience, 2019). Es curioso que *carota*, el atractivo y sencillo nombre latino de la zanahoria, haya desaparecido de la lengua española para dar lugar a un término derivado del árabe hispano *safunnárya* (RAE, 2019).

*Arracacia xanthorrhiza* Bancr. (arracache), de la región andina, con raíces tuberosas comestibles (León, 2000), se cultiva en áreas soleadas de zonas montañosas. El picadillo de arracache es un plato especial en Costa Rica.

APOCYNACEAE s.l. (incluye Asclepiadaceae) (16/21)

Algunas de las especies ornamentales que se registran en esta familia son:

*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. (rosa del desierto), de regiones áridas de África y la Península Arábiga (LLIFLE, 2019b), un arbusto con tallo engrosado, succulento, con la base abultada a  $\pm$  lageniforme, poco ramificado, hojas simples, alternas, y hermosas flores campanuladas, alboróseas, que se cultiva como bonsái y en jardines y espacios interiores bien iluminados.

*Allamanda cathartica* L. (bejuco de San José), de Sudamérica (Mabberley, 2008), un arbusto o trepadora con hojas simples en verticilos, abundante secreción lechosa y hermosas flores amarillas; los frutos son cápsulas con superficie equinada y semillas aplanadas, que he comprobado son viables, pero las plántulas son delicadas y no toleran la sombra (C.O. Morales 1912, USJ). Esta especie se halla en sitios más o menos naturales de Costa Rica; por eso algunos botánicos consideran que podría ser nativa.

*Asclepias fruticosa* L. (chayote chino, chayote de aire), de África, un arbusto con hojas simples, opuestas, suaves, con abundante secreción lechosa, y flores blancas. El fruto llama la atención, porque a primera vista se parece al chayote (*Sechium edule*, Cucurbitaceae), pero es hueco y tiene secreción lechosa. Esta especie se cultiva en algunos parques y jardines, pero no tengo evidencias de que se haya naturalizado.

*Beaumontia grandiflora* Wall., de Asia oriental tropical, un bejuco trepador con hojas simples, opuestas, secreción lechosa y hermosas flores blancas, que solo ocasionalmente he visto como ornamental en el Valle Central (C.O. Morales 761, USJ), donde no florece si tiene abundante sombra lateral.

*Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton (manzano de Sodoma), de zonas tropicales y subtropicales de África y del sudoeste y sur de Asia, un arbusto o árbol pequeño con secreción lechosa tóxica (usada en África para envenenar flechas; Zohary, 1983), hojas opuestas de pecíolo corto y lámina ancha, flores albo-violáceas y folículos relativamente grandes, en pares, naturalizado en el Pacífico norte y el Pacífico central de Costa Rica, donde habita en la zona supralitoral, sabanas y potreros abandonados. Es común en lotes baldíos de la ciudad portuaria de Puntarenas (Pacífico central) y tiende a propagarse exitosamente en algunos sitios abiertos de Guanacaste (Pacífico norte), por lo que puede considerarse una especie invasora.

*Cascabela gaumeri* (Hemsl.) Lippold [= *Thevetia gaumeri* Hemsl.], de Méjico a Nicaragua, un arbusto o árbol pequeño con secreción lechosa, hojas simples, alternas, flores amarillas a anaranjado-amarillentas y frutos rojos al madurar, que se cultiva como ornamental en Guanacaste (Zamora, Jiménez, & Poveda, 2000).

*Cascabela thevetia* (L.) Lippold [= *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.] (chirca venenosa), del sur de Méjico, Belice y Antillas (Missouri Bot. Gard., 2019), arbusto o árbol pequeño con secreción lechosa, hojas simples, alternas, estrechas y alargadas, flores amarillo pálido y frutos asimétricos, que se secan y se ponen negros al madurar. En ciertos sitios del Valle Central, protegidos del pisoteo de personas y animales grandes, con frecuencia he visto plántulas de esta especie; sin embargo, toleran mal la sombra, crecen débilmente y rara vez llegan a madurar. Se dice que la planta es muy tóxica, pero afortunadamente los frutos no tienen un aspecto apetitoso y no conozco ningún caso de intoxicación en Costa Rica.

*Catharanthus roseus* (L.) G. Don (pervinca), de Madagascar, hierba con secreción lechosa leve, hojas simples, opuestas, y flores blancas, albo-róseas o rosadas. Se usa ampliamente como ornamental y es bien sabido que sus tallos y hojas poseen alcaloides que pueden curar varios tipos de cáncer (Nisar, Mamat, Hatim, Ahmad, & Aslam, 2016). Polakowsky (1877a, b) la vio en cultivo y la recolectó en 1875 y anotó que Julián Carmiol la vio espontánea (naturalizada) en Guanacaste. En zonas urbanas y suburbanas no he visto esta especie naturalizada, pero se reproduce fácilmente de modo vegetativo.

*Ceropegia woodii* Schltr. (collar de corazones), de Sudáfrica, es un bejuco herbáceo, rastrero o colgante, con atractivas hojas pequeñas, opuestas, cordadas en la base, con lámina verde grisácea o gris, con manchas verdes, o verde con venas grises, y flores tubulares albo-róseas o rosadas. Esta especie se reproduce vegetativamente con ramas y bulbillos.

*Cryptostegia grandiflora* R. Br., un bejuco robusto, con hojas simples, opuestas, y flores violeta, cultivado ocasionalmente como ornamental. También aparece *C. madagascariensis* Bojer ex Decne., arbusto o trepadora con secreción lechosa y flores campanuladas, violeta, poco común en cultivo. Ambas especies proceden de Madagascar.

*Hoya carnosa* (L.f.) R. Br., del sudeste de Asia, un bejuco rastrero o trepador con secreción lechosa, hojas simples, opuestas, a veces variegadas, y flores blancas níveas, que se reproduce vegetativamente y por ahora no parece invasor. En menor escala se hallan en cultivo unas tres especies más de *Hoya*, incluso con un gran potencial ornamental (ej. *H. bella* Hook., de Myanmar y Tailandia; C.O. Morales 1625, USJ). En general, son plantas que toleran mal la sombra.

*Nerium oleander* L. (adelfa, narciso), de la región mediterránea, un arbusto con secreción resinosa, hojas simples en verticilos y flores atractivas, blancas o rosadas. En Costa Rica esta especie solo se reproduce vegetativamente y se sabe que es muy tóxica si se ingiere (KewScience, 2019); algunos han anotado que una sola hoja puede matar a un caballo.

*Plumeria pudica* Jacq., de Panamá a Venezuela y Martinica (Nowicke, 1970), un arbusto con hojas alternas, ± oblongo-romboides o panduradas, más anchas en el tercio o la mitad distal, y hermosas flores campanuladas blancas, níveas, con la garganta amarilla, que se siembra en jardines a cielo abierto y probablemente será más común en el futuro.

*Tabernaemontana divaricata* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult. (jazmín), de Asia oriental tropical (Fern, 2019b), un arbusto con hojas simples, opuestas, y hermosas flores blancas níveas, a veces con corola doble. En ocasiones aparece cultivado en Costa Rica, donde he visto solamente reproducción vegetativa.

Algunas hierbas suculentas cactiformes, de África, con flores atractivas, pero a menudo nauseabundas, se cultivan como ornamentales y se reproducen de modo vegetativo; especialmente *Huernia schneideriana* A. Berger (C.O. Morales 647, USJ) y *Stapelia gigantea* N.E. Br. Más recientemente ha aparecido a la venta y en jardines privados *Orbea macloughlinii* (Verdc.) L.C. Leach, de Sudáfrica (LLIFLE, 2019b), con flores muy parecidas a las de *Stapelia* (cinco pétalos con aspecto de estrella de cinco brazos), pero más pequeñas, con fondo amarillo, numerosas manchas transversales marrones y un anillo central elevado, más oscuro que el resto de la flor.



## ARACEAE (12/17)

Especies ornamentales y algunas comestibles se cultivan con frecuencia. Ya en 1875 Polakowsky (1879) observó muchas aráceas (“*viele Araceen*”) cultivadas en el Valle Central. Las más comunes son:

*Aglaonema commutatum* Schott, *Alocasia cuprea* K. Koch, *A. macrorrhizos* (L.) G. Don (hoja de pato), *A. plumbea* Van Houtte (pato morado), las dos anteriores naturalizadas (Grayum, 2003a), *A. sanderiana* (Schott) G. Don; las cinco anteriores son ornamentales de Asia oriental tropical.

*Anthurium andraeanum* Linden, de Colombia y Ecuador, con espata roja o rosada muy atractiva, *A. crystallinum* Linden & André, de Panamá y Colombia, con hojas cordadas de lámina verde intenso con venas grises a blanquecinas, y *A. magnificum* Linden, de Colombia, muy similar a la anterior, pero con pecíolo cuadrangular y hojas velutinas (<http://www.exoticrainforest.com>).

*Colocasia esculenta* (L.) Schott (ñampí, malanga, taro), del sudeste de Asia, con tallos subterráneos comestibles, que por reproducción vegetativa aparece naturalizada en diversas regiones del país y a veces se cultiva como ornamental una variedad con hojas moradas. Curiosamente, Polakowsky (1879) indicó que en 1875 no vio esta especie cultivada como alimento, sino solamente como ornamental en jardines de San José, pero citó a W. Gabb, quien en 1876 anotó que los indios guatuzo la cultivaban en Río Frío (bajura norte), junto con cacao, maíz, banano y yuca.

*Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. (potos, millonaria), del sudeste de Asia e islas de Oceanía, un bejuco rastrero y trepador, con hojas enteras o pinnatífidas, a menudo variegadas con amarillo o blanco (cuando las hojas no son variegadas, se confunde fácilmente con alguna especie nativa de *Monstera* o *Philodendron*), de crecimiento agresivo incluso a la sombra, que se vuelve invasor donde se le deja crecer y trepa en árboles, muros, etc., donde las hojas son mucho más grandes que a la sombra; además, pude comprobar que al cortarlo posee una especie de mucílago que en contacto directo con la piel viva (ej. en el dorso de las manos) causa una fuerte irritación.

*Philodendron bipinnatifidum* Schott, de Sudamérica, una planta terrestre y robusta, con hojas pinnatífidas grandes, que se vuelve trepadora de gran desarrollo, con tallo grueso del que salen raíces largas y fuertes que abrazan el tronco del árbol hospedero.

*Spathiphyllum wallisii* Regel, de Colombia, una hierba con atractiva espata blanca, grande.

*Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., de África, una hermosa hierba ornamental con hojas pinnadas, brillantes, y cierto aspecto de *Zamia* (Zamiaceae).

*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. (cala), de Sudáfrica, con espatas blancas níveas, naturalizada en sitios montañosos húmedos y abiertos. Un híbrido con manchas y rayas blancas en la lámina foliar y espatas atractivas de varios colores (marrón rojizo, rosado, amarillo y blanco) se vende en tiendas de jardinería y supermercados, principalmente para adornar interiores y formar parte de arreglos florales; los progenitores probablemente son *Z. albomaculata* (Hook.) Baill., con espata blanca o amarilla pálida, y *Z. rehmannii* Engl. (cala rosada), con espata rosada, albo-rósea o marrón oscuro, ambas de Sudáfrica (Singh, 2012).

En los últimos años he visto en cultivo otros géneros y especies ornamentales terrestres; ej. *Amorphophallus bulbifer* (Roxb.) Blume, de Asia oriental tropical y subtropical, con una hoja bipinnada y bulbillos creciendo en el raquis y en las pinnas; *Cyrtosperma johnstonii* N.E. Br., de las Islas Salomón (al NE de Australia), hierba robusta con grandes hojas de pecíolo largo y rojizo, cubierto de púas, y lámina sagitada; y *Typhonium roxburghii* Schott, de Asia oriental tropical, hierba pequeña con inflorescencias nauseabundas de color café a rojizo, que se reproduce fácilmente con sus pequeños tallos subterráneos. Estas y otras especies probablemente serán más comunes en el futuro.

#### ARALIACEAE (4/8)

Se cultivan varias especies ornamentales:

*Hedera helix* L. (hiedra), de Europa, bejuco rastrero o trepador, con hojas simples, alternas, ± cordadas en la base, variadamente tri o pentalobadas, que en Costa Rica nunca he visto florecer ni fructificar.

*Polyscias balfouriana* (André) L.H. Bailey, de origen incierto, descrita de Nueva Caledonia (Pacífico tropical), pero algunas fuentes indican como origen Australia y Papúa - Nueva Guinea, otras India o Lejano Oriente (Vermeulen & Rosenfeld, 1999), un arbusto con hojas simples, alternas, de lámina cordada en la base, ancha hasta ± orbicular, con borde dentado a superficialmente lobulado, a veces variegada; *P. fruticosa* (L.) Harms, de Asia oriental tropical a Polinesia, arbusto con hojas tripinnadas, alternas, y hojuelas irregularmente divididas; *P. guilfoylei* (W. Bull) L.H. Bailey, de origen incierto, probablemente islas del Pacífico al sudeste de Asia [aunque Fern (2019b) indica que esta especie surgió en cultivo en el sudeste de Asia y no tiene un ámbito natural], arbusto o árbol pequeño con hojas imparipinnadas, alternas, con frecuencia variegadas, ampliamente cultivado en el mundo (eFloras, 2019).

*Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms, de Australia, árbol atractivo con hojas digitadas, alternas, e inflorescencias grandes, rojas; *S. arboricola* (Hayata) Merr. (chefflera), de Taiwán, arbusto o árbol pequeño con hojas digitadas, alternas, que en sitios soleados produce gran número de frutos, pero no lo he visto naturalizado; es una especie muy popular en cultivo, incluso en jardines interiores y setos vivos; *S. elegantissima* (Veitch ex Mast.) Lowry & Frodin, de Nueva Caledonia, arbusto o árbol pequeño con hojas digitadas y hojuelas grandes, profundamente dentadas a pinnatífidas.

*Tetrapanax papyrifer* (Hook.) K. Koch, de Taiwán, arbusto con hojas simples, alternas, de lámina grande, digitado-lobada, con envés pálido, y complejos racimos de umbelas con flores blancas; la médula del tallo es la fuente del “papel de arroz” chino (PFAF, 2019); esta especie llegó a naturalizarse en algunas áreas del Valle Central (ej. Montes de Oca, San José, 1210 m), pero no se ha vuelto invasora.

#### ARAUCARIACEAE (1/5)

Familia conífera de árboles excelsos, que en Costa Rica se cultivan solo como ornamentales (en otras latitudes son también maderables y algunos pueblos han recolectado las semillas comestibles). Las más comunes en parques y fincas han sido *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pino de Paraná), de Brasil y norte de Argentina y Paraguay (J.J. Córdoba 737, USJ), *A. bidwillii* Hook., de Australia [V. Sáenz et al. s.n. (USJ-23934)], *A. columnaris* (J.R. Forst.) Hook. [= *A. excelsa* (Lamb.) R. Br.], de Nueva Caledonia (territorio francés de ultramar al este de Australia), *A. cunninghamii* Aiton ex D. Don, de Australia y Nueva Guinea [M.O. Soto s.n. (USJ-25106)], y *A. hunsteinii* K. Schum.,

de Nueva Guinea (F. Valverde 21, USJ), que llega a ser un árbol gigante de más de 60 m de altura (Earle, 2019; Fern, 2019b).

#### ARECACEAE (= Palmae) (24/32)

Además de las tres especies más importantes en cultivo (*Bactris gasipaes*, *Cocos nucifera* y *Elaeis guineensis*), muchas palmas alóctonas se cultivan como ornamentales en parques, orillas de aceras y carreteras, así como en fincas y jardines privados de Costa Rica, por lo que vale mencionar las más comunes. Algunas de estas especies producen muchos frutos y en el futuro podrían naturalizarse en áreas suburbanas o rurales, donde no se corta ni limpia el terreno como en las ciudades.

*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. (palma de Manila), de Filipinas, una ornamental popular.

*Aiphanes aculeata* Willd. (cola de pez), de Venezuela y Colombia hasta Brasil, es una palma con tallo solitario, púas largas como agujas en el tallo y toda la extensión de las hojas, que se reproduce frecuentemente en el Jardín Botánico Orozco (campus de la Universidad de Costa Rica, San José, 1213 m), donde las plántulas crecen mejor cuando están expuestas al sol. Pese al gran número de púas largas en las hojas, las ardillas han aprendido a caminar cuidadosamente hasta llegar a la infrutescencia, que tiene el eje espinoso. Los frutos son drupas con endocarpo duro, que las ardillas rompen para comer la semilla, que dispersan accidentalmente cuando dejan caer el fruto roto sin haber dañado la semilla.

*Bactris gasipaes* Kunth (pejibaye), del sur de Méjico hasta Bolivia y Brasil, pero no se conoce en estado silvestre; con toda probabilidad es una variedad seleccionada a partir de otra especie por grupos indígenas en las bajuras lluviosas amazónicas, donde se halla la mayor diversidad del género (cf. Henderson, Galeano, & Bernal, 1995). Esta palmera con tallos múltiples y hojas espinosas es utilísima por sus frutos, semillas (coquitos), palmito y “madera” (parte externa, endurecida y oscura del tallo fibroso, que se usa en ebanistería y artesanía). En zonas bajas muy húmedas de Costa Rica (ej. Sarapiquí), el pejibaye tiende a naturalizarse, pero por ahora no parece convertirse en una especie invasora. En las bajuras amazónicas sin cereales, los frutos de pejibaye fueron, sin duda, un alimento muy importante para los pueblos indígenas [ver notas en *Manihot esculenta* (yuca), Euphorbiaceae].

*Bentinckia nicobarica* (Kurz) Becc., de Islas Nicobar (India), una hermosa palmera ornamental algo parecida al cocotero, pero poco común.

*Bismarckia nobilis* Hildebrandt & H. Wendl., de Madagascar, ornamental con grandes hojas flabeladas, plateadas.

*Caryota* spp. (palma cola de pez), del sudeste de Asia, son palmeras ornamentales únicas por sus hojas bipinnadas (*C. mitis* Lour., con tallos múltiples; *C. no* Becc. y *C. urens* L.; las dos últimas con tallos solitarios y son monocárpicas, *i.e.* mueren después de la única floración y fructificación).

*Chamaedorea elegans* Mart., de Méjico, Belice y Guatemala, una palmita atractiva y elegante (como indica su nombre), apropiada para tener en macetas, tanto en interiores de casas y edificios como en jardines.

*Cocos nucifera* L. (cocotero), probablemente de Asia tropical, es una palmera que predomina en ambientes costeros (C.O. Morales 1532, USJ), pero se cultiva también tierra adentro. Existe consenso de que esta especie fue cultivada en la región caribe americana por los primeros colonos europeos; sin embargo, evidencias históricas y genéticas indican que en tiempos prehispánicos se había extendido hasta el litoral pacífico de América tropical (desde Costa Rica hasta Ecuador), mientras que en la época colonial desde Filipinas fue introducida por los españoles en el Pacífico mejicano (León, 2000; Gunn, Baudouin, & Olsen, 2011). Sin embargo, Clement, Zizumbo-Villarreal, Brown, Ward, Alves-Pereira, & Harries (2013) indican que no existen evidencias arqueológicas, etnobotánicas ni lingüísticas precolombinas del cocotero en el Pacífico americano; por eso sostienen que la explicación más parsimoniosa es que fue introducido después de la conquista española. También indican que el punto de vista anterior recibe apoyo de análisis de ADN y registros históricos de viajes de barcos españoles que transportaron cocos. No obstante, una fuente histórica que apoya poderosamente la existencia precolombina de cocoteros en el Pacífico de Costa Rica y Panamá es el relato del viajero inglés John Cockburn (Cockburn, 1735), quien en 1731 atravesó América Central desde Honduras hasta Nicoya (Costa Rica), y desde allí viajó a lo largo de la costa pacífica de Costa Rica y parte de Panamá. En varios puntos de su relato, él menciona cocoteros en la costa y la importancia que tuvo para su supervivencia la semilla y el refresco de coco. Entre el golfo de Nicoya y la península de Osa no había todavía asentamientos españoles, pero Cockburn halló indígenas pacíficos y amigables, que en una canoa lo llevaron hasta la isla del Caño y la península referida, donde "...tres indios y yo tomamos un machete y nadamos a tierra, para cortar algunos cocos que crecían a la orilla" (p. 34). Varios días después, en el golfo de Chiriquí (Panamá): "Fui así desfalleciendo, hasta llegar a un lugar en la playa donde encontré abundancia de cocos; bajé algunos y con ellos calmé el hambre..." (p. 41). Existen tres posibilidades: cocoteros cultivados por españoles incluso en tierras remotas y despobladas, o cultivados por indígenas, o dispersados naturalmente. Considero que la tercera es la más probable; esos cocoteros en gran parte de la costa pacífica de Costa Rica (y Chiriquí) en el siglo XVIII no pueden explicarse por cultivo de los españoles después de la colonización de Costa Rica a inicios del siglo XVI. No puedo imaginar a los pocos y pobres campesinos blancos de las montañas centrales del país bajando a las costas a sembrar cientos o miles de cocoteros, sin obtener a cambio ningún provecho. Otra evidencia poderosa de la existencia precolombina de cocoteros en el Pacífico tropical americano es la abundancia de esta palmera en la Isla del Coco (o *Isla de Cocos*, como la llaman en otros idiomas), que ya los primeros navegantes europeos hallaron en el siglo XVI y relataron en sus crónicas (Ross, Salguero, & Parra, 2017). Navegantes y piratas del Pacífico visitaron esta isla durante siglos, no solamente para abastecerse de agua dulce, sino también por su abundancia de cocoteros. Aunque la isla se halla a ca. 500 km al sudoeste de las costas de Costa Rica, es evidente que los frutos de esta palmera pudieron flotar también hasta el sur de América Central y el norte de Sudamérica, o desde estas regiones hasta la isla. Considero que esta especie emblemática está completamente naturalizada y es integrante con derecho propio de la flora moderna de Costa Rica.

*Cyrtostachys renda* Blume (palma de lacre), del sudeste de Asia, ornamental con tallos múltiples, la vaina y el raquis foliar escarlata a rojo encendido.

*Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. (palma triangular), *D. lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. (areca), una palma de 3 a 7 m de altura, con tallos múltiples, la más popular de este género en jardines y parques, públicos y privados; *D. madagascariensis* (Mart.) W. Watson (las tres anteriores de Madagascar, ornamentales).

*Elaeis guineensis* Jacq. (palma de aceite africana), de África tropical, es una hermosa y robusta palmera con frutos ricos en aceite de gran utilidad culinaria e industrial. Las semillas germinan con relativa facilidad, pero el terreno de las plantaciones (ej. en Parrita, Puntarenas; C.O. Morales 1492 & 1500, USJ) y sus alrededores se limpian, lo mismo que en los parques y áreas verdes donde aparece esta especie como ornamental. Sin embargo, en el campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1210 m) desde 2017 he visto varias plántulas junto a un arroyo, a unos 10 m de varias plantas adultas.

*Euterpe edulis* Mart. (palmito), de Brasil, Paraguay y Argentina, es una palmera esbelta y hermosa, de tallo solitario, con palmito comestible y delicioso, que lamentablemente fue explotado sin control en varias regiones de Brasil (Henderson et al., 1995). Se ha cultivado en la zona norte de Costa Rica, donde se empezó a reproducir y amenazaba en varios sitios con invadir ambientes naturales (B. Vílchez, comun. pers., 2015), por lo que, en áreas protegidas, como la Reserva Biológica Tirimbina (Sarapiquí, Heredia) se controló su regeneración.

*Latania lontaroides* (Gaertn.) H.E. Moore, de Isla La Reunión (Islas Mascareñas, al este de Madagascar), en gravísimo peligro de extinción en su hábitat natural, pero ampliamente cultivada como ornamental en trópicos y subtrópicos, con grandes hojas flabeladas, en plantas juveniles pecíolo y venas del envés frecuentemente rojizos, en plantas maduras hojas a menudo verdes o ± pálidas en el envés.

*Licuala grandis* H. Wendl. ex Linden, de Vanuatu e Islas Salomón, una palma ornamental pequeña con hermosas hojas ± orbiculares.

*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart. (palma abanico), de China, Taiwán y Japón, una ornamental que se ha vuelto popular.

*Phoenix canariensis* Wildpret (palmera canaria), de Islas Canarias (España), y *P. roebelenii* O'Brien, del sudeste de Asia, son dos ornamentales; la segunda es más frecuente.

*Pinanga kuhlii* Blume (pinanga), del sudeste de Asia (Java y Sumatra en Indonesia) (Jones, 1998b), es una palmera con tallos múltiples que alcanzan ca. 3 m de altura. Se cultiva como ornamental, por ej. en el Jardín Botánico Orozco (Montes de Oca, San José, 1213 m), produce numerosos frutos cada año y con frecuencia se han hallado plántulas en toda el área del jardín durante los últimos quince años. Algunas se han trasplantado a bolsas y macetas en invernadero y crecen con robustez. He visto algunas aves, entre ellas el yigüirro (*Turdus grayi* Bonaparte), tragar los frutos maduros, de modo que dispersan las semillas después de pasar por su tracto digestivo. Éstas germinan con frecuencia en el suelo del jardín, protegido de pisoteo y otras actividades humanas destructivas. A diferencia de muchas otras palmas, las plántulas de *Pinanga kuhlii* se reconocen fácilmente porque las hojas tienen manchas oscuras, igual que las plantas maduras. Algunos usan el nombre *P. coronata* (Blume ex Mart.) Blume, pero no es seguro que se trate de una sola especie.

*Pritchardia pacifica* Seem. & H. Wendl., de Isla Tonga (Polinesia), una de las palmeras ornamentales más bellas de este planeta, pero todavía escasa en Costa Rica.

*Rhapis excelsa* (Thunb.) A. Henry, de China y Vietnam, ornamental con tallos múltiples y hojas palmado-lobadas.

*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook, de Antillas Menores, Venezuela y Colombia, es una palmera ornamental gigante con tallo solitario que llega a medir hasta 40 m de altura y tiene hojas pinnadas, siendo las inferiores  $\pm$  horizontales (Henderson et al., 1995).

*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook (palma real), de Cuba y varias regiones costeras desde Florida hasta Honduras, es muy similar a la anterior, con tallo solitario que a veces tiene aspecto de columna de cemento, de hasta 30 m de altura, y tiene las hojas inferiores colgando bajo la línea horizontal. Es el árbol nacional de Cuba. Como la anterior, en Costa Rica con frecuencia se ha plantado junto a aceras y otros sitios de paso de personas y vehículos, lo que definitivamente es un error, dado el enorme peso de las grandes hojas verdes de estas plantas, que caen sobre todo cuando hay fuertes lluvias o vientos. Puesto que la vaina es la parte más pesada de la hoja, normalmente ésta cae justo en la base de la palmera; sin embargo, he notado que con ráfagas fuertes de viento una hoja puede caer a varios metros de la palmera. En algunas ocasiones las hojas se secan completamente antes de caer, con lo que pierden la mayor parte de su peso.

Aunque producen numerosos frutos, ninguna de estas dos especies se ha visto regenerándose en Costa Rica, al menos no en el Valle Central. Igual que la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*), se cultivan en áreas que se limpian con frecuencia y allí se elimina toda la vegetación menor.

*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (chirivá), de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (Henderson et al., 1995), es una elegante palmera ornamental, con tallo solitario de hasta más de 20 m de altura, que se halla cultivada en varios sitios del Valle Central. En el Jardín Botánico Orozco (Montes de Oca, San José, 1213 m) es tan exitosa la germinación de las semillas al pie de las plantas madres, que a menudo es necesario eliminar las plántulas. Esta especie se ha naturalizado allí y empieza a hacerlo en la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo (otra área protegida en el mismo campus universitario); claramente tiene potencial invasor en sitios protegidos similares. El fruto es, como en muchas palmeras, una drupa con endocarpo duro; las ardillas *Sciurus variegatoides* Ogilby comen el mesocarpo carnoso y rompen el endocarpo para comer la semilla, pero con cierta frecuencia dejan caer el fruto roto, con lo que favorecen la germinación. Aunque estas palmeras llegan a tener una gran altura, por lo general no son peligrosas en áreas urbanas, porque a diferencia de *Roystonea* spp., las hojas se secan antes de caer y es común que se rompan y caigan en trozos; sin embargo, en la base de la inflorescencia una gran bráctea espatácea, dura, puntiaguda en los extremos y de aspecto navicular, llega a medir unos 2 m de largo y cuando se desprende a veces queda clavada verticalmente en el suelo.

*Veitchia* spp. (unas 3 spp.), de islas del Pacífico al nordeste de Australia, son ornamentales muy atractivas.

*Washingtonia robusta* H. Wendl., del norte de Méjico, ornamental hermosa y robusta con grandes hojas flabeladas.

*Wodyetia bifurcata* A.K. Irvine (palma cola de zorro), de Australia, ornamental atractiva, apropiada para zonas urbanas (Jones, 1998b; Grayum, 2003b; Palmpedia, 2019).

#### ARISTOLOCHIACEAE (1/4)

Familia en que predominan los bejucos volubles con hojas acorazonadas, alternas, y flores tubulares de simetría fuertemente bilateral, a menudo nauseabundas. Varias especies trepadoras se cultivan comúnmente en Costa Rica; entre ellas:

*Aristolochia elegans* Mast., que se observó naturalizada en Ciudad Colón (cantón Mora, San José, 800 m; C.O. Morales et al. 646, USJ), pero en algunas islas tropicales del Pacífico se volvió invasora (CABI, 2019); *A. fimbriata* Cham. & Schltldl., igual que la anterior de Sudamérica; *A. gigantea* Mart. & Zucc., de Brasil, con flores grandes, muy atractivas (C.O. Morales 1626, USJ), y *A. grandiflora* Sw., de origen incierto, aparentemente del sur de Méjico y norte de América Central (pero fue descrita de Jamaica en 1788), bejuco con flores muy grandes, que desde la década de 1970 se creyó nativo en el Valle Central, pero existen fuertes indicios de que en Costa Rica es cultivado y escapado (J.E. Jiménez, com. pers., 2016; www.tropicos.org)

#### ASPARAGACEAE (9/13)

[Mabberly (2008) y Angiosperm Phylogeny Group IV ponen en práctica un concepto amplísimo de esta familia, que en realidad es muy difícil seguir y, en cierto modo parece el “basurero” de las monocotiledóneas (lo que antes algunos han dicho sobre las euforbiáceas en las dicotiledóneas *s.l.*). Abarca muchos géneros que antes estuvieron en varias familias monocotiledóneas cercanas a Liliaceae. He tratado aparte las agaváceas y dracenáceas, igual que en el Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2.]

*Asparagus* spp. (espárrago): Se cultivan como ornamentales dos o tres especies herbáceas y trepadoras africanas; ejs. *A. aethiopicus* L. y *A. setaceus* (Kunth) Jessop (velo de novia). En 1875 Polakowsky (1877b, 1879) observó cultivado el espárrago comestible (*A. officinalis* L.), de Europa mediterránea y Asia occidental, que se ha mantenido en pequeña escala, con ensayos de buenos resultados en el Valle Central (700-1500 m) y variedades que podrían crecer bien en la bajura del Pacífico norte (Guanacaste). Puesto que la demanda del producto crece a nivel mundial, este cultivo tiene futuro (Moreira & González, 2002).

*Aspidistra elatior* Blume (antes en Convallariaceae), de las islas Osumi, Japón (eFloras, 2019), es una hierba rizomatosa con hojas basales de pecíolo largo y lámina ancha, que forma colonias en sitios umbrosos o a media luz y por eso es apropiada para espacios interiores; todavía es poco común en Costa Rica, pero seguramente será más popular en el futuro.

*Baucarnea recurvata* Lem. (antes en Agavaceae o Nolinaceae) (pata de elefante), de Méjico, es una planta arbustiva a arborescente de tallo fibroso, ensanchado en la base, con corteza gris y agrietada, hojas alternas, estrechas y largas hasta lineares, recurvadas, agrupadas en la parte distal de la planta. Por ser heliófila, se cultiva en áreas abiertas, soleadas, pero también puede ser una ornamental de interiores iluminados.

*Bowiea volubilis* Harv. ex Hook. f., de Sudáfrica, es una hierba suculenta esférica que desarrolla una inflorescencia trepadora larga y muy ramificada, de color verde.

*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques (mala madre), de Sudáfrica, hierba rastrera o colgante con hojas en roseta basal, a menudo variegadas; ornamental, en pequeña escala naturalizada en algunos sitios por la producción de estolones que liberan nuevas plantas (de allí el nombre común).

*Chlorophytum filipendulum* Baker subsp. *amaniense*, de África tropical y subtropical (IUCN, 2019), hierba con hojas relativamente anchas en roseta basal, con pecíolos y vena central amarillos o anaranjados, que se reproduce vegetativamente y por semillas y tolera sombra parcial. Atractiva para jardines interiores, es una de esas especies que no conviene sembrar en o junto a áreas naturales protegidas.

*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. (caña de India), de origen incierto, probablemente el sudeste de Asia hasta Australia e islas vecinas, es un arbusto ornamental con tallo tipo caña, hojas simples, alternas, con lámina a menudo rojiza a rosada, flores blancas en racimos y frutos que maduran rosados. Aunque produce numerosos frutos, nunca he visto indicios de naturalización de esta especie, que se reproduce vegetativamente. Algunas personas mayores relatan que en el pasado esta especie se cultivaba solamente en cementerios de Costa Rica. En el Valle Central se observa en cultivo también una variedad que, sin poda, llega a ser un árbol pequeño, con follaje completamente verde. Esta especie fue ampliamente propagada en el sur de Asia y las islas del Pacífico tropical (Polinesia y Melanesia); además, allá seleccionaron numerosos cultivares según los usos en alimentación, medicina natural, textiles y actividades religiosas (CABI, 2019). Este género se ha clasificado en Asteliaceae.

*Ophiopogon jaburan* (Siebold) Lodd. (C.O. Morales 1441, USJ) y *O. japonicus* (L. f.) Ker Gawl., ambas de Japón, hierbas ornamentales con follaje atractivo (a veces parecido a algún pasto) y flores blancas, pequeñas. Ambas crecen bien con moderada sombra lateral.

*Ornithogalum thyrsoides* Jacq. (antes Hyacinthaceae), de Sudáfrica, una hierba bulbosa con hermosos racimos de flores blancas, se ha cultivado como ornamental en zonas altas, pero no se ha extendido o las plantas no han crecido bien.

*Ruscus aculeatus* L., de la región mediterránea, es un arbusto pequeño que algunos siembran como una curiosidad por sus ramas aplanadas y verdes, muy similares a hojas (filóclados), con flores que nacen en mitad de la lámina.

#### ASPHODELACEAE (= Aloeaceae, Xanthorrhoeaceae) (7/14)

*Aloe vera* (L.) Burm. f. (sábila, aloe), probablemente de áreas semidesérticas o desérticas de África y Medio Oriente (Fern, 2019b), es una hierba suculenta, con hojas simples en roseta basal, alternas, carnosas y gruesas, de borde algo punzante, flores tubulares rosadas o (menos común) amarillas, que se cultiva como ornamental y medicinal. Son plantas que no toleran la sombra intensa, por lo que no podrían invadir áreas boscosas; además, en Costa Rica se reproducen solo vegetativamente en áreas habitadas. He notado que tienen tanta vitalidad, que pueden vivir durante años incluso sin raíces. Un extracto de las hojas de esta especie se usa con fines cosméticos y medicinales.

Otras especies de *Aloe*, arrossetadas o rastreras, también se cultivan en jardines de suculentas; ej. *A. juvenna* Brandham & S. Carter, de Kenia.

*Gasteria* spp.: Son hierbas pequeñas, suculentas, arrossetadas, de fácil reproducción vegetativa, que producen racimos simples de flores tubulares. Ejs. *G. carinata* (Mill.) Duval var. *verrucosa* y *G. obliqua* (Aiton) Duval.



*Haworthia* spp., (igual que *Gasteria*) de Sudáfrica, también son hierbas pequeñas, arrosetadas y suculentas, que se siembran en jardines interiores. Ejs. *H. attenuata* (Haw.) Haw., *H. cymbiformis* (Haw.) Duval, *H. limifolia* Marloth y *H. venosa* Haw. También se cultivan en jardines del Valle Central las siguientes ornamentales no suculentas:

*Dianella tasmanica* Hook. f., de Australia, con hojas acintadas, a menudo variegadas, flores celestes y frutos azules. Otra especie similar, con flores azules o blancas y frutos azules (probablemente *D. caerulea* Sims, de Australia) (Fern, 2019b), también aparece en algunos jardines.

*Hemerocallis fulva* (L.) L. y *H. lilioasphodelus* L., ambas de Asia oriental, con flores grandes y atractivas, amarillas o anaranjadas, las he visto durante años en jardines del Valle Central, pero sin cuidado humano llegan a desaparecer.

*Kniphofia uvaria* (L.) Oken, de Sudáfrica, se cultiva ocasionalmente en zonas altas muy húmedas (ej. Zarcero, Alajueta) y en el Valle Central.

*Phormium tenax* J.R. Forst. & G. Forst., de Nueva Zelanda, una hierba grande y robusta con hojas fibrosas y largas, dispuestas en un plano, se cultiva en varios sitios del Valle Central y zonas más altas.

#### ASTERACEAE (= Compositae) (29/37)

Ciertas asteráceas herbáceas y arbustivas se cultivan desde hace mucho tiempo; otras llegaron accidentalmente o por medios naturales. En casos notables son invasoras o se naturalizaron. Entre ellas tenemos:

*Achillea millefolium* L. (milenrama), de Eurasia, una hierba aromática con hojas bipinnadas o parcialmente tripinnadas, alternas, hojuelas pequeñas y capítulos blancos, que se observa naturalizada en algunos sitios montañosos muy húmedos cerca de 3000 m de altitud.

*Artemisia absinthium* L. (ajenjo, absenta) y *A. vulgaris* L. (artemisa), ambas de Eurasia, se cultivan en jardines. La primera es aromática y se ha usado desde la antigüedad en medicina popular (aperitiva y estomacal) y preparación de licores, pero en exceso es tóxica (VOX, 1980; Pamplona-Roger, 2007).

*Bellis perennis* L., una hierba pequeña con atractivos capítulos blancos, rosados o albo-róseos, en montañas altas muy húmedas.

*Chrysanthemum* spp. (crisantemo, poma), igual que la anterior de Eurasia, son numerosos híbridos con capítulos muy atractivos de varios colores, que se hallan entre las plantas más atractivas de jardines coloridos a cielo abierto; en 1875 Polakowsky (1877a, 1879) observó en el Valle Central *Ch. indicum* L., de Asia oriental.

*Cosmos sulphureus* Cav., de Méjico, hierba o arbustillo que se naturaliza fácilmente en jardines donde se cultiva.

*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore, de África, es una hierba anual de 30 a 150 cm de altura, con hojas simples, alternas, irregularmente dentadas hasta parcialmente lobuladas, y capítulos agrupados en sinflorescencias corimbosas terminales, raro capítulos solitarios, con flores

rosadas, tubulares y hermafroditas. Esta especie habita en áreas ruderales, jardines, plantaciones, sabanas, orillas de ríos, pantanos y claros de bosques (Lisowski, 1991). A inicios de la década de 2000 era difícil observarla en el Valle Central de Costa Rica. Nordenstam (2007) la halló en 2004 en la Cordillera Central de República Dominicana (1650 m) y anotó que se recolectó por primera vez en el Nuevo Mundo (sic) en 1929, en Hawái, y que el primer espécimen hallado en Costa Rica procede de Puntarenas y fue recolectado en 1993. Según mis observaciones, en Costa Rica durante los primeros 10 a 15 años fue muy escasa en la región central del país. Actualmente se halla en innumerables sitios abiertos de esta región (C.O. Morales 2486, USJ). La abundancia de esta especie y su rápida reproducción la convierten posiblemente en la invasora más exitosa de las últimas décadas. Ninguna otra asterácea, nativa o introducida, muestra la gran capacidad de propagación que posee esta especie. En época lluviosa observé que arrancar las plantas de raíz y dejarlas expuestas al sol en posición horizontal no es suficiente para eliminarlas; al cabo de varios días se formaron raíces nuevas, que penetraron en el suelo, y la parte apical del tallo se enderezó hacia la luz, a menudo con inflorescencias en desarrollo. He comprobado que algunas plantas completan su ciclo de vida en tres o cuatro meses cuando crecen en ambientes adversos (ej. suelo muy erosionado y seco). En algunos sitios donde esta especie fue abundante un año, el año siguiente no observé casi ninguna planta, probablemente debido a la rápida dispersión de frutos con semillas viables por el viento, pero esta no parece ser la única explicación. En los últimos cinco a ocho años he observado en el Valle Central una gran reducción del número de plantas, que a menudo se notan atacadas por insectos herbívoros y muestran manchas amarillentas que podrían deberse a hongos o virus; esto parece indicar que esta especie dejó atrás una etapa inicial invasora y actualmente se adapta a la flora natural de esta región del mundo.

*Dahlia* spp. (dalia, catalina): se cultivan como ornamentales híbridos de especies mejicanas, con inflorescencias muy atractivas de colores diversos. Además, estas plantas producen un fascículo de raíces tuberosas con propiedades medicinales y culinarias (Conabio, 2019), que comían los indígenas mejicanos; sin embargo, este uso no interesó a los europeos ni a las generaciones modernas de América Latina.

*Emilia fosbergii* Nicolson, probablemente de África, *E. sonchifolia* (L.) DC. ex DC., probablemente de Asia oriental tropical, son hierbas naturalizadas con hermosos capítulos rosados.

*Hypochaeris radicata* L., de Europa, hierba con hojas en roseta basal y capítulos amarillos, que aparece naturalizada en zonas medias y altas.

*Kleinia petraea* (R.E. Fr.) C. Jeffrey [= *Senecio jacobsenii* Rowley, *S. petraeus* Muschl.; [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)], de Kenia y Tanzania, una hierba rastrera y colgante, con hojas simples, alternas, ± orbiculares y suculentas.

*Leucanthemum vulgare* Lam. (margarita), de Eurasia, ampliamente cultivada como ornamental y casi cosmopolita en la actualidad.

*Onoseris purpurea* (L. f.) S.F. Blake, de Colombia, es una hierba hermosa con hojas alternas de pecíolo largo y alado, lámina triangular-sagitada con envés glauco (blanco) e inflorescencias rosadas, que se propaga fácilmente donde se cultiva a cielo abierto; todavía escasa, seguramente será más común en el futuro.

*Rudbeckia* spp., de América del Norte, hermosas hierbas ornamentales con atractivas inflorescencias amarillas, anaranjadas y de otros tonos, algo similares a las del girasol (*Helianthus annuus*).

*Scorzonera hispanica* L., de Europa, observada ya en 1875 por Polakowsky (1877a) en jardines junto a las calles de San José (“*In hortis ad vias*”), pero no parece haberse propagado.

*Senecio articulatus* (Haw.) Sch. Bip., de Sudáfrica, una hierba con tallos ± cilíndricos, suculentos, y hojas tri o pentalobadas; *S. crassissimus* Humbert, de Madagascar, un arbusto con hojas atractivas; *S. macroglossus* DC., un bejuco ornamental con hojas cordadas y flores amarillo pálido; *S. mykanioides* Otto ex Walp., un bejuco con flores amarillo limón; *S. rowleyanus* H. Jacobsen (hierba del rosario), un atractivo bejuquito rastrero o colgante con hojas esféricas (las tres especies anteriores de Sudáfrica).

*Solidago canadensis* L. (vara de oro), de América del Norte, una hierba con hermosas inflorescencias amarillas, que se siembra en invernaderos y encuentra amplio uso en arreglos florales.

*Sonchus asper* (L.) Hill, de Eurasia y norte de África, una hierba con secreción lechosa, hojas simples, pinnatisectas, y capítulos amarillos, vista ya en 1875 por Polakowsky (1877a) en La Sabana, San José; *S. oleraceus* L. (diente de león), de Europa, norte de África y Península Arábiga, muy similar a y más común que la anterior en el Valle Central, y *S. wightianus* DC., de Asia (Afganistán a China y Malesia; KewScience, 2019), una hierba algo similar a las dos anteriores, pero llegando a ser más robusta, con hojas más alargadas de borde irregularmente dentado a aserrado, que se volvió común en áreas abiertas del Valle Central en la década de 2010 (The Cutting Edge, 2017) y así es la asterácea invasora más reciente (C.O. Morales 2485, USJ); a inicios de 2018 por primera vez vi numerosas plantas floreciendo a orillas de caños y aceras y en terrenos abandonados de Desamparados (provincia San José, Valle Central, 1140-1165 m).

*Taraxacum officinale* L. (diente de león), de Europa, pero extendida en muchas regiones del mundo, una hierba con secreción lechosa, hojas pinnatisectas en roseta basal y capítulos amarillos.

*Youngia japonica* (L.) DC., del sudeste de Asia (Conabio, 2019; Holm, Doll, Holm, Pancho, & Herberger, 1997) comparte con las anteriores *S. asper*, *S. oleraceus* y *T. officinale* el hábito herbáceo pequeño y el hábitat abierto, ruderal, con terreno húmedo, y las cuatro están indiscutiblemente integradas en la flora moderna de Costa Rica.

*Zinnia elegans* L. (San Rafael, rosa mística), de Méjico, una hierba con hojas simples, sésiles, enteras, opuestas, de venación trinervia y flores muy atractivas de varios colores, se cultiva como ornamental y en pequeña escala se ha naturalizado en algunos sitios.

Entre las pocas especies cultivadas por su importancia culinaria o medicinal tenemos: *Cynara scolymus* L. (alcachofa), de la región mediterránea, que se cultiva en las faldas del volcán Irazú en Cartago por encima de 2000 m (J. Gómez-Laurito 1556, USJ).

*Echinacea purpurea* (L.) Moench (equinácea), del este de América del Norte, una hierba de hasta ca. 1 m de altura, con hojas simples y hermosos capítulos rosados claros, que tiende a popularizarse como ornamental (de sitios soleados y ventilados) y medicinal. La planta seca y pulverizada se vende en cápsulas en tiendas macrobióticas como medicina natural para mejorar las defensas del sistema

inmunológico. Indígenas de América del Norte fueron los primeros en usar esta especie contra infecciones comunes (worldoffloweringplants.com; Loaiza, Valverde, Rodríguez, & Molina, 2004).

*Gynura bicolor* (Roxb. ex Willd.) DC. (espinaca de Okinawa), de Asia oriental, una hierba que empieza a aparecer en cultivo por su uso como ensalada o verdura.

*Lactuca sativa* L. (lechuga), de la región mediterránea hasta Asia, una hierba que se cultiva en pequeñas plantaciones o con métodos hidropónicos y se consume ampliamente en ensaladas, emparedados y hamburguesas.

*Matricaria chamomilla* L. (manzanilla), de Eurasia, que aparece en jardines de plantas medicinales y a veces tiende a naturalizarse (C.O. Morales 623, USJ).

*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob. (yacón), de la región andina, una hierba relativamente grande y colonial, amante del sol, que produce raíces tuberosas comestibles, con sabor dulce. Todavía escasa en Costa Rica, esta especie podría ser más común en el futuro.

*Tagetes lucida* Cav. (estragón), de Méjico y Guatemala (Conabio, 2019), una hierba con hojas simples, sésiles, dentadas, opuestas, flores amarillas y agradable aroma a anís, que se está cultivando para usos medicinales y como especia de cocina (J.F. Ciccio s.n., USJ-76083).

Otras especies que tienen importancia comercial en otras latitudes, aquí se cultivan solo como ornamentales; principalmente:

*Helianthus annuus* L. (girasol), de Méjico y EE.UU., hierba o arbusto anual con capítulos amarillos grandes, que es una fuente importante de semillas comestibles y aceite. A la venta se hallan sobre todo semillas de una variedad enana, herbácea.

*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (té dulce, estevia), de Paraguay y Brasil, hierba con flores blancas que se cultiva en algunos jardines (C.O. Morales 1438, USJ); por su contenido de glicósidos diterpenos es fuente de un edulcorante de amplio uso (Caponio, Torres, Andersson, & Norrmann, 2016), que se halla en supermercados.

#### BALSAMINACEAE (1/5)

*Impatiens walleriana* Hook. f. (china), de montañas tropicales de Tanzania y Mozambique en África oriental (Standley, 1937-1938; Lötschert & Beese, 1992) [Hammel (2005) señala erróneamente "Asia oriental tropical, China"], es una hierba carnosa con hojas simples, alternas, aserradas, flores espolonadas con cinco pétalos generalmente blancos a (más comúnmente) rosados (en cultivo también plantas con flores de corola doble) y frutos capsulares carnosos con dehiscencia explosiva. Es común que pierda las hojas en la época seca del año, pero los tallos permanecen vivos al menos en la parte basal. Durante mucho tiempo se propagó muy ampliamente en áreas abiertas y llegó a invadir orillas y claros de bosques primarios, áreas ribereñas y hasta la observamos como epífita a varios metros de altura en árboles, por ej. en los alrededores de la estación biológica de la Reserva Alberto M. Brenes (San Ramón, Alajuela, 850 m), donde crecían cientos o miles de plantas. Curiosamente, en la última década o poco más ha ocurrido una reducción notable de poblaciones de esta especie, llegando a desaparecer en sitios donde durante décadas fue muy abundante. Hasta ahora se desconoce la causa, que podría ser el ataque de algún parásito o patógeno en el tallo.

Otras especies se cultivan; ejs. *I. balsamina* L. (miramelindo), del sudeste de Asia, con hojas alternas, poco común; *I. hawkeri* W. Bull, de Nueva Guinea, con hojas opuestas o verticiladas, que tiende a naturalizarse; *I. marianae* Rchb. f., del nordeste de India (KewScience, 2019), con atractivas hojas variegadas, alternas, y flores rosadas, común en el área del Jardín Botánico Wilson (Coto Brus, Puntarenas), e *I. sodenii* Engl. & Warb., de África oriental (Kenia y Tanzania; KewScience, 2019), una planta herbácea que alcanza porte arbustivo, con nudos abultados, hojas sésiles, relativamente grandes, en verticilos de 6 a 12, flores atractivas, mayormente blancas o violeta, también blancas con manchas rosadas en los pétalos, que crece bien en las zonas montañosas húmedas por encima de 2000 m.

#### BASELLACEAE (2/2)

*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis (sueda con suedo), del centro al sur de Sudamérica, es un bejuco herbáceo, rastrero y voluble, con bulbillos axilares, hojas simples, alternas, carnosas, y flores blancas en racimos. En la década de 1980 algunos biólogos de Costa Rica consideraban que esta especie era un peligro para los ambientes naturales, porque crecía agresivamente en áreas abiertas suburbanas y rurales. Sin embargo, he notado que no tolera bien la sombra y con el paso del tiempo se ha vuelto más escasa en sitios del Valle Central, donde antes era abundante. Al ser un bejuco herbáceo, no puede superar el crecimiento de la diversa flora de Costa Rica, como he observado que ocurre con muchas otras especies introducidas.

*Basella alba* L. (espinaca de Ceilán), probablemente del sudeste de Asia (León, 2000), es una hierba o un bejuco suculento, comestible en ensaladas o como verdura, que empieza a aparecer en cultivo y se reproduce fácilmente de modo vegetativo.

#### BEGONIACEAE (1/10)

*Begonia* spp.: Se cultivan como ornamentales, aparte de algunas especies nativas, varias especies y numerosos híbridos alóctonos. La mayoría son hierbas carnosas más bien delicadas, unas tolerantes de la sombra, otras amantes del sol, con hojas simples (raro digitadas), asimétricas, a veces lobuladas o maculadas, con inflorescencias cimosas y flores rosadas o blancas, algunas con corola doble. En general, he visto que las plantas se debilitan después de un tiempo si no se resiembran o se fertilizan, por lo que la naturalización de estas especies es lenta o no procede.

Entre las más comunes tenemos *B. coccinea* Hook., de Brasil, *B. cucullata* Willd., de Sudamérica, *B. diadema* Linden ex Rodigas, de Borneo (Indonesia y Malasia), *B. epipsila* Brade, de Brasil, *B. heracleifolia* Schltdl. & Cham., de Méjico a El Salvador y Honduras, *B. maculata* Raddi, de Brasil, *B. masoniana* Irmsch. ex Ziesenh. (cruz de hierro), de China y Vietnam (eFloras, 2019), *B. rex* Putz., de Asia oriental tropical, *B. × tuberhybrida* Voss, de origen hortícola, un híbrido de varias especies, con corola doble, y *B. venosa* Skan ex Hook. f., de Brasil (Smith, Wasshausen, Golding, & Karegeannes, 1986; begonias.org).

#### BIGNONIACEAE (8/9)

*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos [= *Tabebuia ipe* (Mart. ex K. Schum.) Standl.] (ipe), de Sudamérica, es una especie arbórea traída y plantada en el Jardín Lankester de Cartago por Charles H. Lankester (D.E. Mora-Retana, com. pers., ca. 1992), que se ha naturalizado en un bosque secundario de ese jardín (M.E. Aguilar 10, USJ). Allí observé plántulas y arbolitos en la década de

2000. Sin embargo, la reproducción no parece masiva ni rápida, por lo que no hay indicios de que esta especie pueda llegar a ser invasora.

*Jacaranda mimosifolia* D. Don (jacaranda), de Bolivia y Brasil a Argentina, es un árbol con hojas bipinnadas opuestas, atractivo por la espectacular floración violeta en los meses más secos (diciembre a abril); los frutos son cápsulas más o menos orbiculares, bivalvadas y dehiscentes, con semillas aladas. En varios sectores del Valle Central se cultivaron árboles de esta especie como ornamentales. En 2006 por primera vez observé unos 15 arbolitos adventicios de 10 a 35 cm de altura en los jardines alrededor de la Facultad de Medicina y en el Jardín Botánico Orozco (Universidad de Costa Rica, Montes de Oca, San José, 1210 m), en sitios soleados y protegidos de pisoteo y máquinas cortadoras de césped. Con suelo apropiado y suficiente agua y luz, el crecimiento de estas plantas es rápido y vigoroso, por lo que esta especie podría ser más abundante en el futuro; sin embargo, por ser heliófila, es probable que no llegue a invadir áreas naturales protegidas.

*Kigelia africana* (Lam.) Benth. (árbol de salchichas), de África tropical, es un árbol con hojas imparipinnadas, ternadas, con inflorescencias colgantes en tronco y ramas mayores, con atractivas flores rojas y frutos relativamente grandes, fibrosos, algo aplanados, de color gris. Esta especie crece bien como ornamental en áreas abiertas del Valle Central y de otras regiones de Costa Rica.

*Parmentiera cereifera* Seem. (árbol de velas), de Panamá (Burger & Gentry, 2000), es un arbusto o árbol pequeño, ornamental, con hojas trifolioladas, opuestas, y llamativos frutos cilíndricos y amarillos (algo parecidos a velas o candelas), que cuelgan en el tronco.

*Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague (bignonia rosa), de Sudáfrica, es un bejuco sin zarcillos, con hojas imparipinnadas opuestas, de gran valor ornamental por sus flores tubulares, albo-róseas o rosadas (Burger & Gentry, 2000).

*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (bejuco de fuego, triquitraque), de Sudamérica (Bolivia y Brasil a Argentina), es otro bejuco ornamental, con flores anaranjadas a rosadas.

*Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda [= *Tabebuia donnell-smithii* Rose] (primavera), de Méjico a Honduras, es un árbol con tronco blanquecino a café claro, hojas digitadas, opuestas, y atractivas flores amarillo limón. Se ha cultivado como ornamental en parques y otras áreas verdes (C.O. Morales 1612, USJ). Estos árboles tardan entre cinco y 10 años en florecer por primera vez y al inicio la floración es escasa, pero con el tiempo se vuelve espectacular, similar a la de la especie nativa *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (corteza amarilla).

*Spathodea campanulata* P. Beauv. (llama del bosque, tulipán africano), de África tropical (traído de Uganda por C.H. Lankester; Jiménez-Luthmer, 1967), es un árbol con hojas imparipinnadas, opuestas, grandes flores campanuladas rosadas a rojas, que puede empezar a producir cuando alcanza unos 2 m de altura, y frutos capsulares con semillas aladas dispersadas por el viento. Es un árbol atractivo por su abundante floración, pero con el tiempo las ramas más largas se secan y sin un buen trabajo de poda toda la planta puede lucir poco atractiva. En contra de lo indicado por su nombre común *llama del bosque*, prefiere habitar en áreas abiertas y se ha naturalizado en matorrales, bosques secundarios en etapas iniciales y áreas verdes o ruderales urbanas o suburbanas, donde crece y se reproduce rápida y exitosamente, de modo que tiene potencial invasor. He comprobado que cuando las plantas se han establecido, es muy difícil erradicarlas,

porque, aunque se corten desde la base, siguen brotando a lo largo de años. Esta es una de las especies que deben controlarse en y alrededor de áreas silvestres protegidas.

*Tecoma capensis* (Thunb.) Lindl., del sur de África, es un arbusto ornamental con flores anaranjadas o rosadas.

#### BIXACEAE (1/1)

*Bixa orellana* L. (achiote), de origen exacto desconocido, pero indudablemente neotropical, es un arbusto o árbol pequeño con secreción ± anaranjada, estípulas, hojas simples, alternas, y atractivas flores blancas, albo-róseas o rosadas. Esta especie ya estaba en cultivo en tiempos precolombinos entre Méjico y Brasil (Rivera & Flores, 1983), pero con gran probabilidad procede de la cuenca amazónica entre Perú y Brasil, donde los indígenas todavía usan el achiote para teñir telas, fibras, piel y cabello. Aunque algunos lo consideran nativo también en América Central, aparentemente no se halla silvestre en Costa Rica. Según Polakowsky (1877b) en Angostura (cerca de Turrialba, región atlántica) el achiote se cultivaba y era espontáneo (naturalizado) en 1875. Su uso como planta ornamental va en aumento, sobre todo en bajuras pluviales, donde crece óptimamente; en el Valle Central puede crecer bien, pero no tolera la sombra y con cierta frecuencia todas las hojas se secan, aparentemente debido a una plaga.

#### BORAGINACEAE s.l. (4/4)

*Borago officinalis* L. (borraja), de la región mediterránea, es una hierba con flores violeta a azul, que se ha cultivado desde tiempos coloniales como ornamental y medicinal; ahora se sabe que posee alcaloides potencialmente tóxicos, pero en muy pequeña cantidad (Katzer, 1999). En los últimos tiempos esta especie se ha vuelto muy escasa.

*Cordia sebestena* L., de Méjico, norte de América Central, Panamá a Venezuela y Antillas Mayores (Fern, 2019b; KewScience, 2019), es un árbol pequeño con atractivas flores anaranjadas, que se cultiva ocasionalmente en Costa Rica como ornamental (R. Acuña-Castillo 969, USJ).

*Cynoglossum amabile* Stapf & J.R. Drumm. (lengua de perro), de Asia oriental, es una hierba ornamental con flores azules, que se ha naturalizado en algunos sitios abiertos del Valle Central y de las altas montañas, pero he notado que desaparece donde se permite el crecimiento de vegetación mayor.

*Ehretia microphylla* Lam. [= *Carmona microphylla* (Lam.) G. Don] (té japonés), de Asia oriental (India a Nueva Guinea y Filipinas) (Fern, 2019b; eFloras, 2019), es un arbusto muy ramificado, con hojas simples, alternas (pero varias en cada nudo), apicalmente dentadas o sublobadas, con pilosidad blanca y manchitas grises en el haz, flores blancas y frutos rojos, comestibles. Esta especie se está volviendo popular como ornamental (bonsái y setos vivos) (L. Fournier & S. Salas 1121, USJ). En Asia se ha usado como sustituto del té y se le atribuyen propiedades medicinales.

*Heliotropium indicum* L. (heliotropo). Es interesante mencionar esta hierba de sitios abiertos, con hojas simples, alternas, de borde ondulado, y flores blancas a violeta en inflorescencias escorpioides (C.O. Morales 1529, USJ), porque no existe consenso sobre su origen. Mientras algunos sostienen que procede de Asia oriental tropical (incluida India, como se infiere de su nombre linneano *indicum*, índico; pero Linneo anotó en la descripción original "*Habitat in India utraque*": habita en India y

otras regiones – de Occidente), otros aseguran que es de origen neotropical (CABI, 2019; Fern, 2019b). La tercera opción, que me parece mejor, es considerarla pantropical e integrante de la flora natural de Costa Rica.

#### BRASSICACEAE (= Cruciferae) (7/11)

Una familia de gran importancia culinaria, debida a varias especies de verduras euroasiáticas. En Costa Rica podemos mencionar las siguientes:

*Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. (rábano rusticano), de Europa, fue vista en cultivo en 1875 (Polakowsky, 1879), pero parece que no prosperó. En América del Norte y Europa preparan con las raíces carnosas, blanquecinas, una salsa picante, para condimentar carnes y pescados (Missouri Bot. Gard., 2019).

*Brassica juncea* (L.) Czern. (mostaza china) y *B. oleracea* L., ambas de Eurasia, se cultivan actualmente; la segunda posee numerosas variedades y cultivares, pero en Costa Rica son comunes en cultivo solamente la coliflor, el brócoli y el repollo. Polakowsky (1877a, b) indicó haber visto en 1875 cultivadas en San José y Cartago *B. napus* L. (nabo, colza, raps, canola), de Europa y Asia occidental, y *B. rapa* L. [= *B. campestris* L.] (mostaza, naba, repollo chino, col china), del Mediterráneo oriental hasta Asia central (Conabio, 2019); esta última especie, con hojas simples, alternas, muy variables, y flores con cuatro pétalos amarillos, se ha naturalizado en sitios abiertos, ruderales, y campos de cultivo abandonados del Valle Central y de zonas montañosas más altas. El repollo chino es una variedad con tallo muy corto y hojas grandes, suaves, comestibles, que se disponen en una roseta más o menos laxa. Algunas variedades desconocidas en Costa Rica, de las dos últimas especies, tienen usos diversos en otras latitudes, como tallos y hojas para alimentar personas y animales, o semillas para producir aceite de uso culinario e industrial (Universidad Pública de Navarra, 2019).

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (bolsa de pastor), de origen incierto, probablemente Eurasia [Linneo publicó el primer nombre de esta especie en 1753 y anotó "*Habitat in Europae cultis ruderalis*" (habita en terrenos de cultivo sin labrar de Europa); actualmente se considera cosmopolita; Flora Ibérica (2019)], es una hierba con una roseta de hojas simples, alternas, pinnado-lobadas, y frutos cordados a triangulares (Conabio, 2019); como especie ruderal, se halla a cielo abierto en terrenos abandonados o campos de cultivo de Cartago (ca. 1400 a 2800 m) (P. Döbbeler s.n., USJ-38360).

*Eruca vesicaria* (L.) Cav. (rúcula, oruga), del Mediterráneo occidental (Conabio, 2019), se cultiva y aparece a la venta en algunos supermercados por sus hojas comestibles en ensalada.

*Lepidium virginicum* L. (mastuerzo), de Canadá a Méjico [aunque Conabio (2019) indica probablemente Mesoamérica a Norteamérica], es una hierba ruderal frecuentísima hasta en orillas de aceras y caños de las zonas urbanas del Valle Central de Costa Rica. En este país varios trabajos florísticos han tratado esta especie como nativa (L.A. Fournier 456, USJ).

*Nasturtium officinale* W.T. Aiton (berro), de Europa y Asia occidental, hierba comestible semiacuática que se naturalizó en algunos sitios abiertos con terrenos húmedos (ej. potreros llanos). Polakowsky (1879) observó esta especie cultivada en 1875, pero el cultivo prácticamente fue abandonado en terrenos abiertos y húmedos, probablemente por temor al trematodo parásito *Fasciola hepatica* L., que puede alojarse en caracoles pulmonados (hospederos intermedios) que se



adhieren a plantas de berro y otros vegetales acuáticos (Romero, 2007). Sin embargo, el cultivo hidropónico o en secano puede ser exitoso.

*Raphanus raphanistrum* L. (rabanillo), de origen incierto, probablemente la región mediterránea (Conabio, 2019), es una hierba arvense que se naturalizó en terrenos de cultivo de vastas regiones templadas y montañas tropicales. En Costa Rica se halla en las faldas del volcán Irazú.

*Raphanus sativus* L. (rábano), de Eurasia, con raíz comestible de color rosado o blanquecino, se cultiva en pequeña escala.

Con excepción de *B. rapa* y *N. officinale*, la mayoría de las especies cultivadas no se espera que lleguen a naturalizarse, pues son plantas más bien delicadas, que requieren de cuidados humanos para crecer y reproducirse.

#### BROMELIACEAE (6/9)

En cultivo existen numerosas especies e híbridos ornamentales con follaje e inflorescencias atractivos, la mayoría epífitas y litófitas de Sudamérica tropical, sobre todo de los géneros *Aechmea*, *Billbergia*, *Cryptanthus* [ejs. *C. acaulis* (Lindl.) Beer, *C. bivittatus* (Hook.) Regel y *C. zonatus* (Vis.) Beer], *Tillandsia* y *Vriesea*; por ej. la impresionante roseta terrestre o litófito *V. imperialis* Carrière, de Brasil. La más conocida y común es terrestre y se cultiva en pequeñas y grandes plantaciones a cielo abierto en las bajuras de Costa Rica: *Ananas comosus* (L.) Merr. (piña), de Brasil. De este género aparecen otras especies ornamentales, como la nativa *A. ananassoides* (Baker) L.B. Sm., de Costa Rica a Brasil y Paraguay, y *A. bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f., de Brasil, ésta a menudo con hojas variegadas. Igual que en Orchidaceae, los numerosos híbridos ornamentales bromeliáceos son difíciles de identificar y cuantificar.

#### BUDDLEJACEAE (1/1)

*Buddleja davidii* Franch., de China, es un arbusto ornamental con hojas simples, oblongo-lanceoladas, finamente aserradas, opuestas, con inflorescencias cimosas terminales y flores tubulares atractivas, violeta a rosado, con el centro anaranjado o más claro, que ocasionalmente aparece en jardines de Costa Rica (M. Santos s.n., USJ-24900), pero se ha naturalizado en muchas regiones templadas y tropicales del mundo, llegando a ser invasora (CABI, 2019). En algunas fuentes se clasifica en Scrophulariaceae.

#### BURSERACEAE (1/2)

A veces se cultivan las siguientes especies arbóreas como ornamentales:

*Canarium indicum* L. (almendra de Java), del sudeste de Asia, y *C. ovatum* Engl. (nuez pili), de Filipinas, con hojas inmaduras rosadas. Ambas tienen secreción resinosa y aromática, hojas imparipinnadas, alternas, y frutos drupáceos con semillas comestibles muy nutritivas (León, 2000), por lo que estas especies podrían ser más comunes en el futuro.

#### BUXACEAE (1/1)

*Buxus sempervirens* L. (boj), de la región mediterránea (Europa, África) hasta Medio Oriente (Asia sudoccidental; Graf, 1986), es un arbusto con ramitas cuadrangulares, hojas simples, opuestas, relativamente pequeñas, ovado-elípticas, algo coriáceas, con borde entero, vena central

blanquecina y venas laterales inconspicuas, que ocasionalmente se ha cultivado en parques y otras zonas verdes (C.O. Morales & M. Mayorga 2493, USJ). Ya en 1875 lo observó Polakowsky (1879) en jardines del Valle Central; sin embargo, en tiempos recientes no se registraron especímenes de Costa Rica en los principales herbarios de este país y EE.UU. (Herbario Virtual Austral Americano - <https://herbariovaa.org/collections>). A veces se confunde con especies de *Ligustrum* (Oleaceae) de hojas pequeñas, con las que comparte el hábito de arbusto muy ramificado, apropiado para podarlo y darle la forma deseada en setos vivos y cercas.

#### CACTACEAE (9/13)

Se cultivan numerosas ornamentales, tanto hierbas y bejucos pequeños, terrestres o epífitos, como plantas trepadoras y arborescentes, con tallos aplanados o columnares; la mayoría son plantas suculentas con hojas transformadas en espinas, o sin hojas ni espinas. Entre las más comunes tenemos:

*Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A. Berger [= *Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw.], de Sudamérica (Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina), una planta arbustiva con tallo principal  $\pm$  cilíndrico y ramas aplanadas, con espinas, y flores amarillo limón.

*Cephalocereus senilis* (Haw.) Pfeiff. (viejiito, cabeza de viejo), de Méjico, un cacto cilíndrico y espinoso, no ramificado o poco ramificado, que impresiona por estar cubierto de largas vellosidades blancas. Recientemente (2019) ha aparecido a la venta en al menos un supermercado. Aunque puede alcanzar varios metros de altura, en Costa Rica he visto solo plantas de menos de 1,5 m, siempre en jardines privados.

*Cereus hexagonus* (L.) Mill., del norte de Sudamérica y Trinidad y Tobago (Fern, 2019b; LLIFLE, 2019a), un cacto columnar robusto, con tallos múltiples que alcanzan varios metros de altura, se cultiva como ornamental en jardines privados del Valle Central de Costa Rica. En otras latitudes aprovechan los frutos comestibles.

*Echinocactus grusonii* Hildm. (asiento de suegra), de Méjico, un cacto  $\pm$  globular, fuertemente espinoso y masivo, que llega a medir 80 cm de diámetro; por eso, el nombre común suena realmente cruel.

*Hattiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose (sueño de borracho), de Brasil, un cacto herbáceo o arbustivo sin espinas, en su ambiente natural epífita o litófito, tolerante de sombra parcial, con flores amarillo limón, cuyo nombre común se debe a las ramitas con forma de botellitas.

*Mammillaria* (ca. 3 spp.), la mayoría de zonas áridas de Méjico y EE. UU., hierbas con tallos columnares, cilíndricos o  $\pm$  globosos; curiosamente, algunas especies de este género poseen secreción lechosa [igual que las especies suculentas de *Euphorbia* (Euphorbiaceae) de África y Asia].

*Opuntia cochenillifera* (L.) Mill. (nopal); *O. ficus-indica* (L.) Mill. (tuna, higo chumbo), las dos anteriores de Méjico, sembradas en jardines, fincas y cercas vivas.

*Pereskia bleo* (Kunth) DC., de Panamá y Colombia (C.O. Morales 1904, USJ), *P. grandifolia* Haw., de Brasil, ambas arborescentes, con fascículos de espinas axilares y hojas verdaderas,  $\pm$  carnosas, de fácil propagación vegetativa. Los frutos amarillos y ácidos de la primera son comestibles.

*Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran (bailarina), de Brasil, una atractiva hierba epífita y colgante, sin espinas, con tallos aplanados, carnosos, y flores rosadas (C.O. Morales 838, USJ) (LLIFLE, 2019a).

Ninguna especie parece haberse vuelto invasora en Costa Rica, a diferencia de otras regiones y países más secos y con menos vegetación, como la cuenca mediterránea, Medio Oriente, África y Australia, según diversas fuentes, documentales de televisión y relatos de viajeros.

En cultivo se hallan otras especies cactáceas, probablemente varias decenas, pero la mayoría son hierbas pequeñas de jardines privados, sobre todo en manos de pocos coleccionistas. Por eso es imposible enumerarlas aquí.

#### CANNABACEAE (1/1)

*Cannabis sativa* L. (mariguana, cáñamo), de Asia oriental, un arbusto aromático de hasta 4 m de altura, con estípulas y hojas digitadas, las basales opuestas, las superiores alternas, que se cultiva clandestinamente. En ciertos sitios montañosos de la vertiente atlántica de Costa Rica han aparecido plantaciones de hasta miles de plantas. Se trata de una actividad lucrativa exitosa, pero ilegal y con ganancias para muy pocas personas, en general listas para reaccionar violentamente si alguien se interpone en sus *negocios*, tal como sucede con la coca (*Erythroxylum coca*, Erythroxylaceae). En Costa Rica y otros países latinoamericanos ciertos grupos intentan legalizar el cultivo y el consumo de la mariguana, sobre todo con fines medicinales, que políticos, otros burócratas y algunos científicos ponen en duda. He comprobado con plantas en un invernadero que la mariguana no tolera la sombra: crece mal, se debilita y es fácilmente atacada por varios tipos de insectos, especialmente escamas y otros chupadores. Aunque la literatura indica sin titubeos que esta especie es anual, vi florecer varias veces cuatro plantas masculinas durante unos dos años, pero con luz deficiente; una de éstas produjo al final flores femeninas con varias semillas viables y poco después murió. El cáñamo, otra variedad de la misma especie, se cultiva en el Viejo Mundo desde hace miles de años por las fibras de la corteza, con gran valor textil (León, 2000), sobre todo antes del desarrollo de fibras sintéticas.

#### CANNACEAE (1/1)

*Canna* spp. (platanilla): Varios híbridos ornamentales de especies sudamericanas se cultivan en jardines. Lo más atractivo de las flores generalmente no son sépalos ni pétalos, sino uno o más labelos petaloides derivados de uno o más estambres estériles (estaminodios petaloides). Los frutos capsulares y dehiscentes, con superficie tuberculosa o casi espinescente, producen semillas duras, ± esféricas, caféas a negras, que germinan relativamente fácil, pero las plantas en sí son más bien delicadas y no crecen bien a la sombra, llegando a desaparecer donde predomina largo tiempo la vegetación nativa más alta.

#### CAPPARACEAE (= Capparidaceae) 1/1

*Cleome* sp. Género de hierbas o arbustos, a veces aromáticos, con hojas digitadas, alternas, flores radiales con cinco pétalos libres y frutos capsulares dehiscentes. En jardines a cielo abierto aparece ocasionalmente *C. hassleriana* Chodat [= *Tarenaya hassleriana* (Chodat) Iltis], de Sudamérica, un arbustillo ornamental con flores rosadas, violeta o blancas, que ha llegado a ser invasora en algunos países (CABI, 2019). Algunas fuentes clasifican este género en su propia familia, Cleomaceae.

#### CAPRIFOLIACEAE [Mabberly (2008): *Sambucus* en Adoxaceae] (2/2)

Como ornamentales aparecen en jardines:

*Lonicera japonica* Thunb., de Asia oriental, un bejuco con hojas simples, opuestas, y flores blancas que se tornan amarillas.

*Sambucus canadensis* L. (saúco), de Canadá y EE.UU. (PFAF, 2019), un arbusto con hojas imparipinnadas, opuestas, hojuelas aserradas y flores blancas en inflorescencias paniculadas. En Costa Rica se usó durante décadas el nombre *S. mexicana* C. Presl ex DC. para esta especie; algunos botánicos proponen *S. nigra* L. ssp. *canadensis* (Conabio, 2019). Sin duda, un problema difícil de resolver.

#### CARICACEAE (1/1)

*Vasconcellea pubescens* A. DC. [= *Carica pubescens* Lenné & K. Koch] (papaya de montaña), de la región andina (Sudamérica), es una planta arbustiva con hojas digitado-lobadas y frutos sulcados longitudinalmente, que maduran amarillos y son comestibles crudos o en conserva (Fern, 2019b). Se cultiva ocasionalmente en áreas abiertas de las montañas húmedas de Costa Rica por encima de 2000 m ([www.crbio.cr:8080/neoportal-web/](http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/)).

#### CARYOPHYLLACEAE (4/4)

Familia con especies herbáceas de gran valor ornamental en Europa. En Costa Rica se cultivan en pequeña escala:

*Dianthus caryophyllus* L. (clavel), con flores de varios colores, a menudo con corola doble, y otras especies del mismo género, que ocasionalmente se hallan en viveros (para hacer arreglos florales) y jardines privados.

*Cerastium glomeratum* Thuill., de Europa, *Sagina procumbens* L., de Eurasia, y *Spergula arvensis* L., de Europa, son hierbas pequeñas que se han naturalizado en zonas montañosas y en algunos sitios del Valle Central.

#### CASUARINACEAE (1/2)

Dos especies muy similares entre sí (ambas llamadas casuarina o pino de Australia) se han cultivado frecuentemente en Costa Rica: *Casuarina cunninghamiana* Miq., de Australia, y *C. equisetifolia* L., del sudeste de Asia al norte de Australia y probablemente Melanesia y Polinesia (Orwa et al., 2009; CABI, 2019), pero en parte de ese ámbito probablemente fue plantada. Árboles con tronco acanalado en la base, ramitas muy delgadas, cilíndricas, con verticilos de hojas reducidas a escamas, flores muy reducidas e infrutescencias que semejan conos de algunas gimnospermas. Las raíces de *Casuarina* interactúan con actinobacterias fijadoras de nitrógeno, lo que puede ser muy favorable en suelos degradados (National Research Council, 1984). Las dos especies anotadas (Burger, 1971) se han cultivado con frecuencia en parques, orillas de aceras y carreteras, como setos vivos y cortinas rompevientos (he identificado más frecuentemente la primera; ej. C.O. Morales 2433, USJ). También he visto un potrero a unos 1350 m de altitud convertido en una plantación de *Casuarina*, pero sospecho que fue una confusión por el nombre común “pino de Australia”, porque realmente la madera de *Casuarina* no es tan valiosa como la de *Pinus* spp. (Pinaceae).

Muchos de los árboles que tenían entre 30 y 40 años en el Valle Central fueron talados en las décadas de 2000 y 2010, sobre todo por mostrar daños (raíces visibles secas, tronco agrietado con hongos, ramas secas). Prácticamente no tengo evidencias de regeneración natural de *Casuarina* en Costa Rica, de modo que, a diferencia de otras regiones (como ciertas islas de las Antillas), por ahora no existe peligro de que estos árboles se vuelvan invasores en áreas naturales.

#### CECROPIACEAE (1/1)

*Pourouma cecropiifolia* Mart. (uvilla), de la región amazónica occidental, es un árbol atractivo con hojas digitado-lobadas [parecidas a las de *Cecropia* spp. (guarumo)], pálidas en el envés, y frutos suaves, comestibles, que a veces se cultiva en bajuras pluviales.

#### CELASTRACEAE (1/1)

*Catha edulis* Forssk. (khat), de África oriental y la Península Arábiga, un árbol con hojas simples, opuestas, de borde crenado a aserrado, ornamental y también de uso etnobotánico por sus hojas estimulantes al masticarlas, más o menos como el equivalente africano y medio-oriental de la coca americana; además, raíces y hojas se usan allá frecuentemente en medicina popular (Fern, 2019b). Entre 2017 y 2018 aparecieron arbolitos a la venta en algunos viveros de Costa Rica, de modo que esta especie podría ser más común en el futuro, aunque probablemente se prohibirá su cultivo en los países occidentales.

#### CLUSIACEAE (= Guttiferae) (5/6)

*Calophyllum inophyllum* L., de origen incierto, pero ampliamente distribuido en el Viejo Mundo entre Madagascar, India y el sudeste de Asia hasta Australia (Orwa et al., 2009), es un árbol con secreción amarilla y hojas simples, opuestas, de venación pinnada muy fina. Se ha cultivado como ornamental en algunas bajuras húmedas (ej. Golfito, Puntarenas) y se ha visto que las semillas germinan fácilmente. Dado que se cultiva poco, por ahora no se espera que desarrolle potencial invasor.

*Garcinia mangostana* L. (mangostán), del sudeste de Asia (origen exacto incierto, probablemente la península malaya y las islas de Malasia e Indonesia, según varias fuentes; León, 2000; Fern, 2019b), árbol que crece bien en bajuras cálidas y muy húmedas (C.O. Morales 276, USJ), con hojas opuestas, enteras, alargadas y gruesas; los frutos (con cuatro sépalos persistentes en la base) son bayas con mesocarpo ± duro, no comestible, pero las sarcotestas blancas y carnosas que rodean las semillas son comestibles y algunos creen que es la *mejor fruta tropical*.

*Garcinia xanthochymus* Hook. f., del sudeste de Asia, es un árbol con porte ornamental y frutos amarillos comestibles, que se cultiva en pequeña escala en Costa Rica, pero podría ser más frecuente en el futuro (C.O. Morales 2359, USJ).

*Mammea americana* L. (mamey), de origen exacto incierto, propio de bajuras lluviosas neotropicales, es un árbol con porte y follaje atractivos y frutos grandes, comestibles, que se cultiva como ornamental y frutal. Polakowsky (1879) lo observó en cultivo en 1875. Según Hammel (2010) esta especie se ha hallado silvestre tanto en Nicaragua como en Panamá, pero no en Costa Rica, el país intermedio; sin embargo, otras fuentes le atribuyen un origen exclusivamente antillano ([www.especiesrestauracion-uicn.org](http://www.especiesrestauracion-uicn.org)) o en las Antillas y el norte de Sudamérica (Fern, 2019b).

*Mesua ferrea* L., del sudeste de Asia, es un arbusto o arbolito ornamental, con aspecto mirtoide por tener hojas simples, opuestas, enteras y relativamente pequeñas, con puntos translúcidos, y flores blancas radiales; el follaje nuevo llama la atención por ser rojizo a rosado. A veces se halla en parques y orillas de aceras y carreteras (C.O. Morales 2502, USJ).

*Platonia esculenta* (Arruda) Oken, de la cuenca amazónica, es un árbol que empieza a plantarse y tiene futuro como ornamental por su porte cónico, con hojas duras y brillantes, y frutal por la pulpa blanca comestible que rodea las semillas (León, 2000).

Algunos autores clasifican los géneros *Calophyllum*, *Mammea* y *Mesua* en Calophyllaceae.

#### COLCHICACEAE (1/1)

*Gloriosa superba* L., de África tropical y del sur, es una hierba bulbosa con hojas simples, de ápice cirroso que se convierte en un zarcillo y se enrolla sobre vegetación vecina para que la planta pueda trepar, flores muy atractivas con tonos rojos y amarillos, frutos capsulares dehiscentes con semillas rojas. Pese a los bulbos, no he visto esta especie común ni naturalizada; además, he comprobado que no tolera la sombra, al menos en la etapa de plántula.

#### COMBRETACEAE (2/4)

*Combretum indicum* (L.) DeFilipps, de Asia tropical, es un arbusto trepador con hojas simples, opuestas, y flores tubulares blancas, rosadas o rojas, que ocasionalmente aparece cultivado junto a tapias, cercas o muros.

*Terminalia catappa* L. (almendro de playa), de Asia tropical, es un árbol con ramificación simpodial, abierta, hojas simples, alternas, obovadas y anchas, amarillas a rojas antes de caer, flores blancas en racimos simples y frutos drupáceos con una sola semilla. Igual que *Cocos nucifera* (Arecaceae), este hermoso árbol se ha naturalizado de tal manera en las costas tropicales americanas, que ya es un elemento característico de la flora costera neotropical, donde ofrece con su porte una excelente sombra, además de que se le cultiva ampliamente como ornamental también tierra adentro. La lapa roja (*Ara macao* L.), una emblemática especie nativa de aves, ha aprendido desde hace mucho tiempo a aprovechar los frutos drupáceos de este árbol como uno de sus principales alimentos en el Pacífico central y sur de Costa Rica (Vaughan, Nemeth, & Marineros, 2006). Este es un excelente ejemplo de integración de una especie exógena de árboles en la vida de humanos y animales locales, por lo que ya podemos contarla como un miembro más de nuestra flora. Además, se regenera fácil y abundantemente alrededor de los manglares (ej. Tivives, Puntarenas).

Otras dos especies de este género aparecen ocasionalmente como ornamentales: *Terminalia ivorensis* A. Chev., de África occidental tropical (P. Döbbeler 754, USJ), y *T. mantaly* H. Perrier, de Madagascar (Orwa et al., 2009).

#### COMMELINACEAE (3/7)

Algunas hierbas suaves, ± suculentas, se cultivan como ornamentales, especialmente:

*Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson (canasta), de Méjico, con flores blancas; *C. warszewicziana* (Kunth & C.D. Bouché) D.R. Hunt, de Guatemala, con flores rosadas.

*Dichorisandra thyrsiflora* J.C. Mikan (azulina), de Brasil, de hasta más de 2 m de altura, con flores violeta a azul.

*Tradescantia fluminensis* Vell., del sudeste de Brasil, hierba rastrera o trepadora con hojas a menudo variegadas de bandas verde pálido y blanco, que se ha vuelto invasora en algunos países; *T. pallida* (Rose) D.R. Hunt (purpurina), con hojas moradas y flores rosadas; *T. sillamontana* Matuda, con hojas cubiertas de pelos blancos y flores rosadas (las dos anteriores de Méjico), y *T. spathacea* Sw. (pluma de Venus), de Méjico, Belice y Guatemala, con hojas en rosetas, rosadas a moradas en el envés (Grant, Faden, & Hammel, 2003; CABI, 2019). Aunque podrían naturalizarse, ninguna de estas especies parece invasora en Costa Rica.

#### CONVOLVULACEAE (2/2)

*Evolvulus glomeratus* Nees & C. Mart., de Sudamérica, es un arbustillo ornamental con hojas simples, alternas, y hermosas flores violeta o azul, que ocasionalmente aparece en jardines a pleno sol.

*Ipomoea cairica* (L.) Sweet, probablemente de África, es un bejuco con hojas profundamente digitado-lobadas y flores campanuladas, rosado a violeta, que puede volverse invasor si no se controla en sitios abiertos.

#### COSTACEAE (1/1)

*Cheilocostus speciosus* (J. Koenig) C.D. Specht [= *Costus speciosus* (J. Koenig) Sm.], de Asia oriental tropical (desde India hasta Nueva Guinea), una hierba colonial con inflorescencias de brácteas rojizas a rosadas y atractivas flores blancas, se cultiva en jardines públicos y privados de Costa Rica, donde tiende a naturalizarse por propagación de rizomas, mientras en algunas islas tropicales del Pacífico se volvió invasora (PIER, 2019). Según Chacón (2009) esta especie tiene una gran capacidad invasora en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito (bajura del Pacífico sur).

#### CRASSULACEAE (5/17)

Cada año aparecen en cultivo más hierbas y algunos arbustos pequeños de esta familia con hojas suculentas, alternas u opuestas, que muchas personas confunden con cactus y les dan este nombre. Las crasuláceas poseen centros de diversidad en Madagascar, Sudáfrica y Méjico. Las plantas se reproducen fácilmente de modo vegetativo con ramas, hojas, plántulas que se forman en las hojas o (raro) plántulas a partir de inflorescencias. Así, teóricamente tendrían un gran potencial invasor; sin embargo, casi todas son plantas de interior y la única que se ha naturalizado ampliamente, sin llegar a ser invasora en ambientes prístinos, es:

*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. (hoja de aire), de Madagascar, que como indica su nombre tiene hojas pinnadas (también simples).

Otras especies comunes en cultivo como ornamentales en Costa Rica son:

*Crassula muscosa* L. [= *C. lycopodioides* Lam.], *C. ovata* (Mill.) Druce (planta de jade), que se ha vuelto muy popular (las dos anteriores de Sudáfrica); *Echeveria runyonii* Rose ex Walther, *E. secunda* Booth ex Lindl.; *Graptopetalum paraguayense* (N.E. Br.) E. Walther (las tres anteriores de Méjico); *Kalanchoe beharensis* Drake (oreja de elefante), *K. blossfeldiana* Poelln. (C.O. Morales 265, USJ), *K.*



*daigremontiana* Raym.-Hamet & H. Perrier, *K. delagoensis* Eckl. & Zeyh., con hojas cilíndricas, *K. fedtschenkoi* Raym.-Hamet & H. Perrier, *K. gastonis-bonnierii* Raym.-Hamet & H. Perrier, *K. laetivirens* Desc. (madre de miles), con numerosas plantitas formándose en los bordes de las hojas, *K. tomentosa* Baker (hierba panda) (las ocho anteriores de Madagascar); *Sedum morganianum* E. Walther (bananitos), *S. palmeri* S. Watson y *S. × rubrotinctum* R.T. Clausen (las tres últimas de Méjico) (Eggli, 2003; LLIFLE, 2019b).

En los últimos años he visto en cultivo o a la venta ca. 20 crasuláceas más, que podrían ser especies o híbridos (sobre todo rosetas muy atractivas de *Sedum* y *Echeveria* y algunas especies más de *Kalanchoe*). No las enumero aquí porque todavía son escasas (algunas solo en manos de coleccionistas); además, sin floración (lo más común en estas plantas) son difíciles de identificar y los híbridos difíciles de cuantificar.

#### CUCURBITACEAE (9/13)

Una familia en que predominan bejuco trepadores con zarcillos laterales y hojas alternas, con frutos (a veces también semillas) de gran importancia alimenticia.

*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (sandía), del NE de África [KewScience, 2019, aunque León (2000) indica que es silvestre en el desierto de Kalahari, sur de África], es un bejuco rastrero o trepador, con hojas profunda e irregularmente pinnado-lobadas, que ya se cultivaba en Egipto e India en la antigüedad (León, 2000).

*Cucumis anguria* L. (pepino de sabana), de origen incierto, probablemente África [de donde (fide León, 2000) pudo haber sido introducido por esclavos; se aclimató tan bien en las sabanas americanas, que algunos lo han considerado nativo en este continente], es un bejuquito rastrero con hojas irregularmente digitado-lobadas, que crece en las bajuras de Costa Rica (ej. Guanacaste). Los frutos de superficie equinada son comestibles, pero en Costa Rica son prácticamente desconocidos y la especie no ha sido cultivada (González & Poveda, 2010).

*Cucumis melo* L. (melón), de origen incierto, probablemente del este de África y de Asia Menor (aunque su cultivo se extendió ya en la antigüedad a regiones marginales de zonas templadas, incluido el sur de Europa; Zohary, 1983; León, 2000), es un bejuco rastrero con hojas anchas, ± orbiculares, cordadas en la base, superficialmente lobadas, que se ha cultivado por sus frutos desde hace miles de años. En Costa Rica la producción ha sido considerable, pero con uso tradicional de un plaguicida muy tóxico, que además daña la capa de ozono: bromuro de metilo [que oficialmente dejó de usarse en 2013 – <http://informa-tico.com/23-09-2013>; sin embargo, un noticiero (23 abr. 2019) informó que un país caribeño dejó de importar repollo de Costa Rica (*Brassica oleracea*, Brassicaceae) porque aquí se sigue fumigando con ese plaguicida].

*Cucumis sativus* L. (pepino), muy probablemente de India, donde existen especies y variedades silvestres similares, pero ya en la antigüedad clásica se había extendido hasta el Medio Oriente y el Mediterráneo y fue conocido por griegos y romanos (León, 2000), es un bejuco trepador con hojas anchas, cordadas en la base y levemente lobuladas, que se cultiva por sus frutos, de consumo diario en Costa Rica, sobre todo en ensaladas y encurtidos.

*Cucurbita* spp. (ayote, chiverre, zapallo, zuquini) son bejuco robustos, rastreros y trepadores, con hojas simples, lobuladas, flores amarillas atractivas y bayas grandes, que maduran con el exocarpo (la piel) endurecido. La información actual indica que en Costa Rica ninguna especie de ayotes es



nativa, pero al menos una especie se cultiva desde la época precolombina. En 1563 el conquistador Juan Vázquez de Coronado llegó al territorio de los indios quepo, en el Pacífico central, donde los españoles se sorprendieron al ver abundantes cultivos, entre ellos de ayote, además de maíz, frijol, yuca, algodón, zapote y otros frutos (Solórzano & Quirós, 2014). Los ayotes se han naturalizado en áreas abiertas de fincas, orillas de caminos y ríos, así como en terrenos abandonados. Las especies más comunes en Costa Rica son *C. ficifolia* Bouché (chiverre), *C. moschata* Duchesne, ésta y la anterior probablemente de Sudamérica (el chiverre aparentemente es de origen andino y, así, adaptado a zonas montañosas, mientras *C. moschata* crece mejor en bajuras húmedas y cálidas), y *C. pepo* L., de EE.UU. y Méjico (Dressler, 1953; Piperno & Pearsall, 1998; González & Poveda, 2010).

*Cyclanthera pedata* (L.) Schrad. (caigua), muy probablemente de la región andina (existen representaciones de frutos en cerámica peruana precolombina; León, 2000), es un bejuco con hojas pedato-digitadas y frutos colgantes huecos, que maduran verdes, con aspecto de chiles (*Capsicum* spp., Solanaceae) y de hecho se comen como los chiles rellenos. Las semillas oscuras y  $\pm$  duras tienen forma y contorno muy atractivos (C.O. Morales 263, USJ). Esta especie se cultiva en pequeña escala en las zonas montañosas y no es común en el comercio.

*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. (calabaza), de origen incierto, probablemente África, es un bejuco con frutos  $\pm$  ampuliformes que, secos y despojados de su contenido carnoso interno, se usaron con frecuencia como recipientes para líquidos, granos, etc. Es una de las plantas que han acompañado al ser humano desde las primeras culturas y sus frutos se usaron desde épocas preagrícolas (Zohary, 1983; León, 2000). El origen de esta especie ha sido un enigma, pues se han hallado frutos entre restos arqueológicos de hace miles de años en culturas tan distantes como Perú, Méjico y Egipto; también se conocía y se cultivaba en la antigua Roma. Se considera que esta especie es natural de África, porque allí se encuentran parientes silvestres, y que llegó a zonas templadas y tropicales de Asia y América hace unos 10 000 años, con ayuda humana y de modo natural, porque se ha demostrado que los frutos pueden flotar durante más de un año en el Atlántico, sus semillas pueden germinar, y algunos de esos frutos almacenados durante seis años todavía tenían semillas viables (Piperno & Pearsall, 1998; León, 2000; Welman, 2005). Polakowsky (1877a) observó esta especie en 1875 (con el sinónimo *L. vulgaris* Ser.) a orillas de caminos cerca de San José ("*Ad margines viarum prope San José*"), lo que en la actualidad sería imposible debido a la expansión urbana.

*Luffa aegyptiaca* Mill. (esponja vegetal, paste), de origen incierto, probablemente Asia tropical, donde fue domesticada, es una especie trepadora con hojas simples, cordadas en la base, pentalobadas, flores amarillas y frutos largos, cilíndricos (algo parecidos a pepinos), con mesocarpo muy fibroso, que al secar se usa como esponja vegetal (C.O. Morales 1533, USJ). Los frutos inmaduros son comestibles como verdura (CABI, 2019), pero no conozco este uso en Costa Rica. Se ha naturalizado en bajuras cálidas, muy húmedas o estacionales, así como en algunos puntos del Valle Central (ej. Centro de Conservación Santa Ana, San José, 800-900 m).

*Momordica charantia* L. (sorosí), probablemente de África tropical, es un bejuco herbáceo rastrero y trepador, con hojas simples, cordadas, digitado-lobadas, fuertemente aromáticas, flores amarillas y frutos capsulares carnosos,  $\pm$  equinados, amarillos, que se abren a la madurez mostrando la sarcotesta roja que envuelve las semillas (C.O. Morales 89, CR). Se ha naturalizado ampliamente en bajuras tanto pluviales como estacionales y a veces se halla en el Valle Central, pero no lo he visto en ambientes prístinos como invasor, a diferencia de muchos otros países, donde se considera una

especie invasora agresiva, además de tener múltiples usos culinarios y medicinales (CABI, 2019), la mayoría desconocidos en Costa Rica.

*Sechium edule* (Jacq.) Sw. (chayote), de origen algo incierto, muy probablemente del sur de Méjico [Tanto Franke (1981) como Lötschert & Beese (1992) le atribuyen un origen brasileño muy poco probable], es un bejuco trepador heliófilo, con frutos de amplio uso culinario, igual que las raíces tuberosas (que solo ocasionalmente se cosechan). Datos históricos y lingüísticos (ej., chayote se deriva del vocablo náhuatl mejicano *chayutli*), poblaciones silvestres con frutos amargos en el sur de Méjico y mayor variabilidad del cultivo en Méjico y Guatemala, indican que esta especie se originó en el norte de Mesoamérica (Lagos-Witte, 1988; León, 2000). Costa Rica es uno de los países exportadores de chayote, que Polakowsky (1877a) observó en 1875 en huertos y junto a calles de San José.

*Sicana odorifera* (Vell.) Naudin (sicana, cohombro), de Sudamérica, es un bejuco que a veces se siembra junto a casas, especialmente por el aroma agradable (a albaricoque, dicen algunos) de los frutos maduros (León, 2000).

#### CUPRESSACEAE s.l. (incluye Taxodiaceae) (9/10)

En parques y otras áreas verdes del Valle Central de Costa Rica se siembran ocasionalmente como ornamentales las siguientes especies heliófilas:

*Callitris rhomboidea* R. Br. ex Rich. & A. Rich., de Australia, un árbol pequeño de porte atractivo, que se reproduce por semillas relativamente fácil, pero he comprobado que las plantas inmaduras no sobreviven en sitios umbrosos (R.L. Rodríguez 1502, USJ).

*Chamaecyparis* sp., probablemente de América del Norte, una especie arbórea no identificada (C.O. Morales 1861, USJ), que he visto en parques del Valle Central.

*Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don (cedro japonés), de China y Japón, un árbol pequeño, algo parecido a una araucaria (Araucariaceae), que aparece en algunos parques (J.D. Sigüenza s.n., USJ-110236).

*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook., de China y probablemente otros países vecinos, un árbol atractivo por su corteza café o rojiza, su porte y su follaje lanceolado, con bandas glaucas en el envés. En la región de origen se ha cultivado ampliamente, por lo que no se conoce el ámbito natural original (Earle, 2019). En Costa Rica es una especie escasa (C.O. Morales & R. Salas 1382, USJ).

*Cupressus lusitanica* Mill. (ciprés), de Méjico a El Salvador y Honduras, supera ampliamente en importancia a cualquier otra especie cupresácea y conífera cultivada en Costa Rica por su valor ornamental y maderable. Es un árbol con corteza gris, madera resinosa, hojas reducidas a escamas opuestas y estróbilos femeninos globosos. El botánico británico Philip Miller, quien describió esta especie en 1768, anotó que era nativa de Goa (colonia portuguesa en India) y desde allí fue cultivada exitosamente en Portugal ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)), la Lusitania de los antiguos romanos (de allí el epíteto específico); sin embargo, según Earle (2019) existen fuertes evidencias de que los árboles sembrados en 1634 cerca de Coimbra (Portugal) eran en realidad de origen mejicano o centroamericano. Esta especie se cultiva en Costa Rica probablemente desde la época colonial; sin embargo, fue en la década de 1910 cuando se sembró abundantemente en las montañas de Cartago, Heredia y San José. El naturalista inglés Charles H. Lankester (citado por Jiménez-Luthmer, 1967:

261) relató que Federico Tinoco, padre del presidente homónimo, trajo semillas de Guatemala e hizo grandes almácigos en Los Ángeles de Juan Viñas y en Pacayas (Cartago); desde esos puntos se propagó el ciprés a varios lugares del Valle Central. Un árbol sembrado en Cóncavas (Dulce Nombre, Cartago) estaba en 1911 en plena producción de semillas, con las que Lankester propagó la especie en Cóncavas y Cachí, que también se convirtieron en centros de distribución de este árbol. En la zona norte de Heredia y San José el ciprés fue propagado especialmente por Botto Steinvorth, según Lankester.

Así se transformó el paisaje montañoso alrededor del Valle Central por encima de 1500 m de altitud. Las semillas germinan de modo natural en áreas protegidas de pisoteo y sequedad excesiva del suelo en el Valle Central (ca. 1000 a 1400 m), pero por alguna razón las plántulas no se desarrollan sin ayuda humana. A 1650 m o a altitudes mayores, por ej. en las montañas de Jericó (Desamparados), la regeneración es abundante y las plantas crecen espontáneas y vigorosas. Comúnmente se sembraron árboles dispersos en las cercas de los potreros; por naturalización y regeneración natural se formaron arboledas de ciprés en los alrededores, que actualmente son fuentes de madera muy importantes. A unos 1600 m, cerca de Jericó, y a unos 1700 m en la ladera SO del Cerro Tablazo (Desamparados), existen plantaciones que crecen exitosamente, igual que a 1450 m en el Cerro Carpintera (cantón La Unión, Cartago). Sin embargo, en este último sitio no hallé regeneración de ciprés, sino de una gran diversidad de especies nativas de los bosques cercanos, después de que durante cinco años no se dio mantenimiento a una plantación de ca. 40 años. He observado que las plántulas de ciprés no toleran la sombra, por lo que parece improbable que esta especie llegue a invadir ambientes naturales.

*Cupressus sempervirens* L., del Mediterráneo oriental y Asia sudoccidental, una de las coníferas más hermosas, a menudo con porte cónico o columnar, también se siembra ocasionalmente (R. Acuña 1056, USJ), sobre todo en jardines privados del Valle Central de Costa Rica.

*Juniperus* sp. (enebro, sabina): En viveros y jardines interiores aparecen una o dos especies arbustivas de regiones templadas del Hemisferio Norte, que todavía no he visto en parques ni jardines públicos. Polakowsky (1879) anotó que en 1875 observó *J. virginiana* L., del este de América del Norte, como ornamental en jardines, pero probablemente no prosperó.

*Platycladus orientalis* (L.) Franco (ciprés plano), de Asia oriental, es un arbusto o árbol que se cultiva en macetas, jardines o setos vivos; en 1875 Polakowsky (1877b, 1879) lo observó (junto con *Cupressus*) en San José [como *Biota orientalis* (L.) Endl.] y anotó que los arbolitos se vendían caros.

*Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. (secoya, palo colorado), de Oregon y California (EE. UU.), uno de los árboles más impresionantes del mundo y el más alto, llegando a medir hasta 115 m de altura (Earle, 2019), ha sido cultivado en el Parque Prusia, cerca del Volcán Irazú en Cartago (ca. 2600 m), donde un grupo de árboles crece exitosamente y alcanza unos 15 m de altura (J. Gamboa, com. pers., 2019).

*Taxodium mucronatum* Ten. (ahuehuete), de Méjico y Guatemala (Earle, 2019), es una especie arbórea que llega a ser gigante, se ha reproducido en Costa Rica y aparece ocasionalmente en áreas verdes grandes.

*Widdringtonia whytei* Rendle (cedro de montaña, “Milongi Cedar”), del sur de Malawi, África (Montes Mulanje; Farjon, 2010), es la cupresácea más grande del sur de África (hasta 50 m) y la

única con madera valiosa en esa región. C.H. Lankester (citado por Jiménez-Luthmer, 1967), un naturalista inglés radicado en Costa Rica, recibió desde Uganda semillas de esta especie y llegó a cultivar 23000 arbolitos en las primeras décadas del siglo XX, principalmente en Cartago, pero la mayoría murieron por no haber podido adaptarse a las condiciones climáticas del Valle Central. Sin embargo, Lankester escribió que sobrevivieron algunos árboles que produjeron “frutos” (sic) y que esperaba que esta especie pudiera propagarse a altitudes mayores que 1700 m, ya que sería la mejor especie maderable de las altas montañas, donde fueron devastados los bosques naturales de robles (*Quercus* spp., Fagaceae). Nunca he visto un solo árbol de *Widdringtonia* en Costa Rica; uno de muchos fracasos al tratar de naturalizar especies útiles traídas de tierras lejanas. “*Tengo que reconocer el lamentable fracaso que tuve al tratar de introducir y dispersar [esta] preciosa conífera...*”, escribió Lankester a Jiménez-Luthmer. Farjon (2010) no logró registrar uso hortícola de esta especie en tiempos recientes.

#### CYCADACEAE (1/2)

*Cycas circinalis* L., de Asia oriental tropical, es una planta atractiva, con aspecto de palmera, que aparece ocasionalmente en parques y jardines cultivada como ornamental. Este es el nombre que se ha usado, pero podría tratarse de la muy parecida *C. rumphii* Miq., del sudeste de Asia (Fern, 2019b).

*Cycas revoluta* Thunb. (cica), del sur de Japón (Jones, 1998a), con aspecto de helecho arborescente, es más común que la anterior como ornamental. Sin embargo, en los últimos años una plaga de insectos chupadores ha provocado la muerte de la mayoría de plantas de *Cycas* en Costa Rica y otros países. [Ver notas en Zamiaceae, una familia muy similar]

#### CYPERACEAE (2/4)

Procedentes de África tropical se cultivan como ornamentales las siguientes tres especies herbáceas, coloniales y heliófilas, que crecen mejor en terrenos húmedos:

*Cyperus involucratus* Rottb., que se ha naturalizado en algunos sitios;

*Cyperus papyrus* L. (papiro), que se hallaba en cultivo en Egipto hace miles de años por ser fuente de papel, fibras, medicina tradicional y alimento (CABI, 2019); definitivamente, una de las especies emblemáticas que cambiaron la historia de la humanidad;

*Cyperus prolifer* Lam. (papiro enano), una hierba acuática enraizada bajo el agua, cultivada en estanques y peceras.

*Isolepis setacea* (L.) R. Br., de Eurasia y África, es una hierba pequeña, cespitosa, con inflorescencias ± capitadas, que se ha naturalizado en sitios soleados con terrenos húmedos de las montañas de Costa Rica por encima de 2400 m (Gómez-Laurito, 2003); sin embargo, tengo evidencias de que puede hallarse a menores altitudes. Esta especie tiene potencial como ornamental de interiores.

#### DILLENIACEAE (1/1)

*Dillenia indica* L. (hondapara), del sudeste de Asia, es un árbol ocasionalmente sembrado como ornamental, con tronco atractivo de corteza café, hojas simples, aserradas, alternas, relativamente

grandes, que produce frutos grandes con el cáliz acrescente; en Costa Rica nadie los aprovecha, pero en la región de origen los comen cocidos y los usan para preparar salsas (León, 2000).

#### DIOSCOREACEAE (1/5)

*Dioscorea alata* L. (ñame grande, ñame blanco), de Asia oriental tropical, es un bejuco trepador voluble con tallos tetra-alados y hojas opuestas, que se cultiva por sus tubérculos comestibles.

*Dioscorea bulbifera* L. (papa de aire), de África occidental y del sur tropical de Asia (India a Nueva Guinea), es otro bejuco trepador voluble con hojas simples, acorazonadas, alternas, que produce bulbillos axilares y (algunos cultivares) tubérculos subterráneos (León, 2000). Seguramente esta especie se ha cultivado desde hace mucho tiempo, lo que explica *pro parte* su amplia distribución geográfica. En Costa Rica se ha cultivado y probablemente naturalizado en Bribri (Talamanca, Limón) y en otras regiones.

*Dioscorea cayennensis* Lam. subsp. *rotundata* (ñame africano, ñame negro), de África tropical, pero descrita de la Guyana Francesa, adonde aparentemente fue llevada por esclavos africanos, un bejuco voluble con hojas cordadas, alternas (basales) u opuestas (distales), que se cultiva por sus tubérculos comestibles (CABI, 2019).

*Dioscorea dodecaneura* Vell. [= *D. discolor* R. Knuth] (ñame ornamental), de Sudamérica tropical, es un bejuco rastrero o trepador con hojas simples, cordadas en la base, ampliamente ovadas, alternas, atractivas por sus láminas variegadas, que se cultiva ocasionalmente como ornamental; en la región de origen también aprovechan los tubérculos subterráneos como alimento (Fern, 2019b). He notado que puede crecer y subsistir en sitios con abundante sombra lateral, pero el crecimiento es lento y hasta raquítico.

*Dioscorea trifida* L.f., de Sudamérica, con tallos alados y hojas tri o pentalobadas, alternas, que se cultiva en bajuras muy húmedas y es la única especie americana de este género que produce tubérculos con valor comercial (León, 2000).

#### DRACAENACEAE [Mabberly (2008): Asparagaceae (Dracaenaceae)] (2/8)

*Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl. (caña agria, dracena), de África, es una caña ornamental que se ha sembrado como seto vivo en jardines, orillas de senderos y caminos (incluso algunos que penetran en bosques primarios). En el Valle Central he visto plantas robustas con plántulas de la misma especie alrededor, lo que implica que tienen capacidad para reproducirse por semillas, aunque he observado que pueden pasar varios años sin floración ni fructificación. Solamente las plantas muy robustas (tallos de hasta ca. 25 cm de diámetro en la base y 4 a 5 m de altura) florecen cada año en esta región de Costa Rica. Sin embargo, la especie se reproduce vegetativamente de modo muy exitoso, ya que al hacer podas y dejar trozos de tallos esparcidos en el terreno, éstos enraízan y originan nuevas plantas, se propagan fácilmente a los alrededores y se adaptan sin problemas tanto a sotobosques como a áreas abiertas. Aunque se corten a ras del suelo, las plantas robustas siguen brotando vigorosamente durante años. Puesto que el tallo es fibroso, probablemente esta especie podría ser una fuente apropiada de pulpa para papel; un problema sería que el crecimiento es lento al inicio.

Otras especies de *Dracaena* se cultivan también como ornamentales, pero en general solo se hallan en ambientes urbanos o en fincas: *D. aubryana* Brongn. ex E. Morren, *D. deremensis* Engl.



(para algunos es solo una variante de *D. fragrans*) (las dos anteriores de África), *D. marginata* Lam. (marginata), *D. reflexa* Lam. (las dos anteriores de Madagascar) y *D. surculosa* Lindl., de África, un arbusto con atractivas hojas opuestas, de lámina variegada o maculada, con fondo verde y manchas o puntos blancos o amarillos.

*Sansevieria cylindrica* Bojer ex Hook., de África, una hierba con pocas hojas cilíndricas en roseta basal, a veces aparece en jardines privados, sobre todo de suculentas.

*Sansevieria trifasciata* Prain (lengua de suegra), también de África, con tallo rizomatoso y hojas erectas y rígidas, a menudo variegadas, que pueden medir más de 1 m de largo, se cultiva frecuentemente y se ha naturalizado por propagación de rizomas. Existe una variedad pequeña con hojas cortas, en rosetas, que se siembra en macetas y jardines interiores (Graf, 1986).

#### EBENACEAE (1/1)

*Diospyros blancoi* A. DC. (manzana peluda, mabolo), de Filipinas, es un árbol con hábito atractivo y hojas simples, enteras, de envés pálido, alternas, grandes y gruesas, que tiene frutos carnosos comestibles, madurando amarillentos a rosados, con la superficie cubierta de pubescencia fina y clara. Ha sido cultivado en bajuras muy húmedas (ej. Golfito en Puntarenas y Sarapiquí en Heredia) como frutal y ornamental (C.O. Morales 277, USJ).

#### ELAEAGNACEAE (1/1)

*Elaeagnus umbellata* Thunb. ex Murray (uvilla), del sur de Asia desde Afganistán hasta Japón, es un arbusto o árbol pequeño con hojas glaucas en el envés, naturalizado en zonas montañosas de Costa Rica por encima de 1600 m (C.O. Morales 1651, USJ). Los frutos envueltos por el cáliz carnoso y rosado son dulces, comestibles, y los dispersan aves y mamíferos pequeños (CABI, 2019; PFAF, 2019). Puede ser una especie atractiva en parques y fincas, pero no es recomendable su cultivo ni su propagación cerca de áreas naturales protegidas, donde podría volverse invasora.

#### ELATINACEAE (1/1)

*Bergia capensis* L., de trópicos y subtropicos de África y Asia, es una hierba acuática anual, de agua dulce, con estípulas, hojas simples opuestas, subsésiles, de borde aserrado, y flores axilares blancas, muy pequeñas. Se halla en ciénagas, zanjas y arrozales de las bajuras de Guanacaste y del norte de Alajuela (Crow, 2010).

#### ERICACEAE (1/2)

En jardines a cielo abierto e interiores bien iluminados se cultivan dos especies arbustivas de *Rhododendron* (azalea, rododendro), con atractivas flores rosadas, blancas o violeta: *R. indicum* (L.) Sweet, de Japón, y *R. simsii* Planch., de Asia oriental (Luteyn & Wilbur, 2010).

#### ERYTHROXYLACEAE (1/2)

Dos especies arbustivas muy similares entre sí, que se cultivan escasamente en Costa Rica (más por curiosidad cultural y botánica, que por otra razón), son:

*Erythroxylum coca* Lam. (coca) y *E. novogranatense* (D. Morris) Hieron., ambas de Sudamérica. [Ver comentarios en *Cannabis sativa*, Cannabaceae]

EUPHORBIACEAE [Incluye géneros de Phyllanthaceae (Mabberly (2008): *Antidesma*, *Breynia*, *Phyllanthus* y *Sauropus*] (14/31)

*Acalypha amentacea* Roxb., de las islas del sudeste de Asia, y *A. hispida* Burm. f. (rabo de gato), de Malasia y Nueva Guinea, son dos arbustos comunes en jardines; el primero con follaje atractivo, el segundo con espigas péndulas rojas.

*Aleurites moluccanus* (L.) Willd. (árbol de tung), del sudeste de Asia, es un árbol que puede alcanzar gran tamaño, con hojas simples, alternas, que poseen dos glándulas en la base de la lámina, y frutos drupáceos (León, 2000) con endocarpo durísimo, como una piedra. Esta especie crece bien en el Jardín Botánico Orozco (Montes de Oca, San José, 1213 m; C.O. Morales 1671, USJ), donde dos árboles florecieron y fructificaron durante décadas y dejaron muchas semillas en el suelo, que han germinado en días calurosos y lluviosos, incluso más de 10 años después de la muerte de ambos progenitores. He comprobado que las plántulas son muy delicadas; cuando se trasplantan del campo a bolsas o macetas sin ningún tratamiento, puede ocurrir una mortalidad de 100 %.

*Antidesma bunius* Spreng. (laurel chino), del sudeste de Asia, es un arbusto o árbol generalmente pequeño, muy ramificado, con estípulas pequeñas, hojas simples, alternas, flores pequeñas y racimos compactos de frutos carnosos, rosados a negros. Hasta ahora es una especie poco cultivada en parques y otras áreas verdes, pero los frutos con toda probabilidad atraen aves y en el futuro podría ser una especie más abundante.

*Breynia disticha* J.R. Forst. & G. Forst. (arbusto de nieve), de Nueva Caledonia y Vanuatu (= Nuevas Hébridas; Fern, 2019b; Flora of North America - [www.efloras.org](http://www.efloras.org)), es un arbusto atractivo por sus hojas variegadas, a menudo con manchas blancas.

*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss. (croto), de India y del sudeste de Asia, es un arbusto muy común en jardines, con secreción acuosa, hojas simples, alternas, enteras, sinuadas o lobadas, casi siempre variegadas y muy variables en forma y tamaño.

*Euphorbia* spp.: Entre las ornamentales herbáceas y arbustivas cultivadas en espacios interiores o en jardines tenemos: *Euphorbia geroldii* Rauh (sombbrero chino), de Madagascar, donde se halla en peligro crítico de extinción (IUCN, 2019), *E. lancifolia* Schltdl. (ixbut, hierba lechera), *E. leucocephala* Lotsy (pascuita), igual que la anterior de Méjico y el norte de América Central, y *E. pulcherrima* Willd. (pastora, flor de pascua), de Méjico; aunque el Manual de Plantas de Costa Rica (González, 2010) indica que es nativa en algunas localidades de Costa Rica, eso es poco probable y coincido con Conabio (2019): “Nativa del sur de México y tal vez Guatemala... Al parecer, se asilvestra ocasionalmente en otras partes del mundo...”.

También se cultivan como ornamentales hierbas y arbustos suculentos de *Euphorbia* que proceden de zonas áridas del Viejo Mundo; varias de estas especies son de aspecto cactiforme, pero tienen abundante secreción lechosa, presentan o no espinas o púas, y la mayoría poseen hojas (al menos temporalmente):

*Euphorbia canariensis* L. (cardón canario), de islas Canarias (NO de África, España), *E. ingens* E. Mey. ex Boiss., de África, que puede alcanzar varios metros de altura, *E. leuconeura* Boiss., una hierba atractiva, con el tallo suculento, que puede tolerar sombra y tiene frutos con dehiscencia explosiva,

*E. milii* Des Moul. (corona de Cristo), las dos anteriores de Madagascar, *E. neriifolia* L., de Asia tropical, un arbusto con pares de espinas estipulares en el tallo y hojas relativamente grandes en ramas nuevas, *E. pereskiiifolia* Houliet ex Baill., de África oriental tropical (Kenia y Tanzania), un arbusto sin espinas ni púas, con hojas relativamente anchas, *E. ritchiei* (Bally) Bruyns, de Kenia, una hierba atractiva de viveros y jardines interiores, *E. stapfii* A. Berger, de Uganda (IUCN, 2019), *E. tirucalli* L. (árbol de dedos), de origen incierto, probablemente África oriental, especie que llega a ser arborescente y muy ramificada, con ramas verdes, delgadas y cilíndricas, y *E. trigona* Mill., de África occidental tropical (CABI, 2019; Fern, 2019b; worldofsucculents.com).

*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. (caucho), de la cuenca amazónica, árbol con secreción lechosa abundante (fuente de caucho), hojas trifolioladas, alternas, y frutos capsulares trivalvados, colgantes, que se cultivó experimentalmente en Turrialba y otros sitios de las bajuras pluviales, pero no se propagó ampliamente; rara vez aparece como árbol ornamental, incluso en el Valle Central (M. Fernández-Otárola s.n., USJ-112034).

*Jatropha* spp.: Como ornamentales se cultivan tres especies arbustivas: *Jatropha integerrima* Jacq., de Cuba y la Isla Española, *Jatropha multifida* L., de Méjico y Antillas, y *J. podagrica* Hook., de Guatemala a Nicaragua (Webster, Huft, & Levin, 2019).

*Joannesia princeps* Vell., de Brasil, es un árbol con secreción roja en el tronco, transparente y pegajosa en las ramas, hojas digitadas, alternas, glaucas en el envés, con dos glándulas en la unión de los peciólulos, y frutos capsulares dehiscentes, que ocasionalmente se cultiva como ornamental (L. Poveda 1657, USJ).

*Manihot esculenta* Crantz (yuca), de la cuenca amazónica, es un arbusto con grandes raíces tuberosas comestibles y hojas profundamente digitado-lobadas, que representa uno de los vegetales más útiles que ha conocido la humanidad. Aparentemente se cultivó y domesticó primero en Brasil (Piperno & Pearsall, 1998; Suárez & Mederos, 2011); desde allí se extendió a toda la región neotropical y después, a partir del siglo XVI, la yuca se llevó a las regiones tropicales de África y Asia (Franke, 1981). En las bajuras pluviales de la región neotropical, especialmente en la cuenca amazónica, donde el cultivo de maíz y otros cereales no era posible, la yuca y otras plantas, tanto cultivadas como silvestres (ej. pejibaye, *Bactris gasipaes*, Arecaceae), permitieron a la humanidad colonizar y conquistar territorios hostiles que, de otro modo, hubieran permanecido despoblados. Una vez descubiertas sus propiedades alimenticias por los indígenas, hace miles de años, deduzco que la yuca fue ampliando su distribución mediante agricultura itinerante hacia todas las zonas que permiten su cultivo: bajuras y tierras medias con abundante lluvia y sol. He comprobado que esta especie no tolera la sombra de un sotobosque.

*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels (grosellero), de origen incierto, a menudo atribuido a Asia tropical, más probablemente de la región costera nordeste de Brasil (Lim, 2012), es un árbol pequeño de copa densa, con inflorescencias en las partes defoliadas de las ramas mayores, y numerosos frutos de 1 a 2 cm de diámetro, que maduran carnosos y ácidos y se comen crudos, cocidos, en conservas o dulces (León, 2000).

*Phyllanthus urinaria* L., de Asia tropical, es una hierba pequeña con secreción lechosa y hojas simples, alternas, muy común en áreas abiertas, considerada invasora en numerosos países (CABI, 2019). En Costa Rica esta especie es muy frecuente en terrenos de cultivo e invernaderos, donde crece muy abundantemente y compite con especies sembradas en suelo, bolsas y macetas.



*Plukenetia volubilis* L. (sacha inchi, maní inca), de la región amazónica de Perú, es un bejuco con hojas simples, de pecíolo largo, lámina más o menos triangular con glándulas en la base y ápice largo-acuminado, que empieza a aparecer cultivado como ornamental y por sus frutos capsulares con semillas ricas en aceites y proteínas (Fern, 2019b).

*Ricinus communis* L. (higuerilla, ricino), de África tropical, es un arbusto amante del sol que crece en sitios abiertos desde zonas costeras hasta zonas montañosas. Se vuelve abundante en áreas con suelo húmedo a lo largo del año, pero puede soportar bien ambientes estacionales. En matorrales y ambientes similares de Costa Rica llega a formar colonias o pequeñas poblaciones, pero no llega a ser invasor en áreas naturales (P. Döbbeler 1283, USJ). Sin embargo, en otros países se considera una plaga (CABI, 2019), por lo que es recomendable vigilar la propagación de esta especie cerca de áreas protegidas. En 1875 Polakowsky (1879) observó que en Angostura (Turrialba, bajura atlántica) ensartaban hileras de semillas de higuerilla en un palito de madera dura, para así fabricar una candela (vela) casera. El aceite de las semillas se usó ampliamente en el pasado como fuente de luz; también como producto medicinal (uso interno como purgante; uso externo contra úlceras cutáneas). Actualmente, el aceite se produce sobre todo para la industria (lubricantes, pinturas, tintas, plásticos, jabones). La pasta de semilla sobrante es tóxica, pero puede tener utilidad como fertilizante o combustible (CABI, 2019). Como puede verse, es una especie valiosa, que en Costa Rica no se utiliza ni se le saca provecho.

*Sauropus androgynus* (L.) Merr. (katuk), de Asia oriental tropical, es un arbusto con ramas delgadas y hojas simples, alternas. Ramas y hojas tiernas son comestibles como ensalada o verdura (León, 2000) y por eso el cultivo tiende a volverse común. Además, se propaga fácilmente por ramas y estacas, pero he comprobado que no tolera la sombra y es muy apetecido por insectos herbívoros, que devoran hasta la corteza.

FABACEAE s.l. [= Leguminosae (Mabberly, 2008)] (46/70)

El tratamiento más reciente y más completo de esta familia en Costa Rica se encuentra en el vol. 5 del Manual de Plantas (Zamora, 2010). Procedentes de otros países y regiones existen muchas especies herbáceas, trepadoras y arbustivas, así como algunas arborescentes, la mayoría con estípulas y hojas compuestas, alternas. Algunas son especies solamente cultivadas, otras escapadas de cultivo, un buen número naturalizadas y algunas tienen potencial invasor o ya son invasoras. Más especies fabáceas alóctonas, sobre todo ornamentales, probablemente serán catalogadas en el futuro.

*Abrus precatorius* L., de África, Asia tropical y Australia hasta Oceanía (Zamora, 2010; CABI, 2019), un bejuco herbáceo que algunos siembran como ornamental, con hojas paripinnadas, flores blanquecinas o rosadas y frutos que al abrirse muestran semillas rojinegras, duras y brillantes, que se han usado en trabajos artesanales (ej. aretes y collares); estas semillas son muy tóxicas por su contenido de abrina (una lectina que aglutina los glóbulos rojos) y ácido ábrico, que causan daños severos en intestino, hígado y riñones, entre otros, y pueden provocar la muerte (Fernando, 2001).

*Acacia mangium* Willd., del sudeste de Asia, un árbol con las primeras hojas bipinnadas, que después se reducen al pecíolo agrandado, sembrado como ornamental y en plantaciones, especialmente en las zonas norte y atlántica. Se dice que es más apropiado como fuente de leña que de madera. En las bajuras pluviales del norte y probablemente en otras regiones del país, esta especie se ha naturalizado y existe temor de que se vuelva invasora en áreas protegidas.

*Acrocarpus fraxinifolius* Arn. (cedro rosado), de Asia tropical y subtropical (India a Malasia e Indonesia; eFloras, 2019), un árbol grande, de crecimiento rápido, maderable en la región de origen, con hojas bipinnadas, grandes, y hojuelas tiernas y flores rosadas; ocasionalmente se cultiva como ornamental en Costa Rica, pero se considera invasor en algunos países africanos (CABI, 2019; Fern, 2019b).

*Albizia carbonaria* Britton, de Panamá, Colombia y Venezuela, un atractivo árbol pequeño o mediano, con copa abierta y estratificada, hojas bipinnadas y flores blancas, que se ha cultivado como ornamental y para dar sombra, llegando a naturalizarse en algunos sitios (J. León 4372, USJ). La madera y la leña de esta especie se han utilizado en otras latitudes (Zamora, 2010; Fern, 2019b).

*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. (trébol de búfalo), de los trópicos del Viejo Mundo (desde África oriental hasta India y el sudeste de Asia; Fern, 2019b), una hierba rastrera con hojas simples, que se ha usado para alimentar animales domésticos. Se halla sobre todo en zonas costeras, pero la he visto también tierra adentro (ej. Montes del Aguacate, ca. 800 m).

*Arachis hypogaea* L. (maní), de Perú, Bolivia y norte de Argentina, hierba con hojas paripinnadas, que por sus semillas oleaginosas muy nutritivas se cultiva en zonas tropicales y subtropicales del mundo, incluyendo el Pacífico seco de Costa Rica.

*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg. (manicillo), de Brasil, hierba ornamental rastrera y estolonífera, con hojas paripinnadas y flores amarillas, que se ha naturalizado en algunos sitios abiertos.

*Bauhinia monandra* Kurz (con 1 estambre fértil), *B. purpurea* L. (con 3 estambres), *B. variegata* L. (con 5 estambres) (ésta y la anterior llamadas *orquídea de palo*; Zamora, 2010), las tres del sudeste de Asia, son especies arbustivas y arbóreas muy similares entre sí, con hojas bilobadas y flores atractivas, blancas, albo-róseas o purpúreas, que se han cultivado ampliamente en orillas de aceras y parques del Valle Central. En orillas de aceras he visto varias plantas rotuladas erróneamente como la especie nativa de Costa Rica *B. unguolata* L.

*Brownea rosa-de-monte* P.J. Bergius (rosa de monte), de Panamá, Colombia y Venezuela, un árbol atractivo por sus inflorescencias globosas rosadas o rojas, plantado en Golfito y en otras bajuras, que probablemente será más común en el futuro.

*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (clavelina, hoja sen), de origen incierto, probablemente Méjico y Guatemala, un arbusto ornamental común en algunos parques, que también se ha naturalizado en zonas rurales a partir de patios y solares de casas.

*Cajanus cajan* (L.) Millsp. (frijol de palo, gandul), de India, donde fue domesticado hace ca. 5000 años (León, 2000), un arbusto con hojas trifolioladas, flores amarillas a anaranjadas, frutos ± moniliformes con ápice caudado y semillas comestibles, muy parecidas a arvejas (*Pisum sativum*, ver adelante); sin embargo, en Costa Rica se cultiva más como ornamental y he comprobado que no tolera la sombra, por lo que no tiene potencial invasor en áreas boscosas protegidas. He sabido que ciertas personas se negaron a cultivar esta especie en una bajura lluviosa de Costa Rica con el argumento de que es “comida de indios”, lo que evidencia prejuicio e ignorancia.

*Calliandra haematocephala* Hassk., de Bolivia, arbusto con flores rojas en inflorescencias globosas; *C. riparia* Pittier [antes llamada erróneamente *C. surinamensis* Benth.], de Panamá a Guyana, arbusto con flores albo-róseas (C.O. Morales 1828, USJ); ambos son ornamentales de jardines a cielo abierto.

*Canavalia ensiformis* (L.) DC. (frijol de caballo), probablemente de Sudamérica, bejuco con hojas trifolioladas y frutos grandes (ca. 30 cm de largo y 3-4 cm de ancho) y semillas blancas; frutos tiernos y semillas son comestibles, pero esta especie todavía es escasa [G. Barrantes s.n. (USJ-94825)]; *C. gladiata* (Jacq.) DC. (frijol espada), probablemente de Asia oriental, pero extendido en trópicos de África y Asia (Fern, 2019b), bejuco parecido al anterior, pero con semillas rosadas o rojas; las dos especies anteriores se han usado para producir abono verde y las vainas tiernas y las semillas son comestibles (León, 2000; Zamora, 2010).

*Cassia fistula* L. (caña fístula), con hermosos ramos colgantes de flores intensamente amarillas; *C. javanica* L., con flores albo-róseas a rosadas, ambas de Asia tropical, son especies arbóreas ornamentales, que florecen más espectacularmente en bajuras cálidas. Polakowsky (1879) vio la primera en cultivo en 1875.

*Cicer arietinum* L. (garbanzo), probablemente del área central del Creciente Fértil (Turquía, Siria e Irán), hierba anual de hasta 1 m de altura, cuyas semillas han sido un valioso alimento humano desde hace ca. 9000 años (KewScience, 2019). En Costa Rica fue vista en cultivo en 1875 (Polakowsky, 1879); aunque no llegó a tener importancia comercial, aquí el garbanzo se consume abundantemente.

*Clitoria ternatea* L., probablemente de África, un bejuco atractivo con flores violeta o azul (con el centro blanco), o blancas.

*Crotalaria lanceolata* E. Mey., *C. pallida* Aiton, igual que la anterior de África y Madagascar, *C. retusa* L., de origen incierto, probablemente trópicos de África, Asia y Australia (CABI, 2019), *C. spectabilis* Roth y *C. verrucosa* L., las dos últimas de India al sudeste de Asia, son cinco especies herbáceas a arbustivas naturalizadas, las cuatro primeras con flores amarillas, la última con flores albo-cerúleas o azules.

*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (malinche), de Madagascar, un árbol con hábito atractivo y floración rosada a anaranjada espectacular, pero solamente en bajuras cálidas; en el Valle Central (1000-1500 m) puede crecer bien, pero produce pocas flores. Esta especie se ha vuelto invasora en algunas islas oceánicas del Pacífico tropical (CABI, 2019); en Costa Rica he visto pocos arbolitos creciendo naturalizados alrededor del manglar de Tivives (costa pacífica), a partir de árboles cultivados en las cercanías, pero la especie no es invasora aquí. Es curioso que un árbol que llegó de una isla tan lejana del Viejo Mundo tenga un nombre común tan americano como *malinche*. Incomprensiblemente, la Real Academia Española (RAE, 2019) atribuye este uso de *malinche* solo a Honduras y Nicaragua.

*Desmodium heterocarpon* (L.) DC., de Asia tropical y Oceanía, hierba a arbustillo con hojas trifolioladas y racimos atractivos de flores violeta a azul, introducido como ornamental en bajuras húmedas y pluviales.

*Erythrina abyssinica* Lam., de África tropical y subtropical, un árbol ornamental en parques, con corteza corchosa y flores anaranjadas; *E. crista-galli* L., de Sudamérica, un arbusto o árbol pequeño, ornamental, con flores rosadas o rojas, que es el árbol nacional de Argentina y la flor nacional de ese país y de Uruguay.

*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook (poró gigante, poró extranjero), de Panamá a Bolivia y Brasil, un árbol que se ha cultivado extensamente como ornamental y para dar sombra en cafetales; se escapó de cultivo, se naturalizó y se volvió invasor en matorrales, fincas abandonadas y orillas de ríos. Entre febrero y abril la masiva floración anaranjada de estos grandes árboles caracteriza el paisaje de los cafetales y los restos de fincas del Valle Central, donde esta especie parece tan familiar, que muchos creen que es nativa. Las semillas, muy similares a frijoles comunes, pero de color café, germinan con facilidad en las condiciones climáticas del Valle Central. Donde no hay pisoteo de personas o animales grandes ni se utiliza maquinaria ni herramientas para eliminar la vegetación nueva, esta especie tiene un gran éxito. La mayoría de plántulas mueren en la época seca (diciembre a abril), pero en áreas secundarias protegidas de actividades humanas destructivas, esta especie claramente ocupa el espacio de las especies nativas. Llega a ser un árbol gigante (hasta ca. 40 m de altura y 1,5 m de diámetro), pero la madera es muy suave, las ramas se desprenden fácilmente y la base del tronco se pudre desde el corazón hacia la periferia y el daño puede avanzar hasta 6 m de altura. En cafetales esta especie debe ser podada cada año; en zonas urbanas no es conveniente cultivarla como ornamental, excepto en áreas verdes grandes, donde no represente un peligro para el paso frecuente de personas ni para infraestructuras.

*Flemingia macrophylla* (Willd.) Kuntze ex Merr., arbusto trifoliolado, cultivado y naturalizado en bajuras húmedas y pluviales (C.O. Morales 1552, USJ); *F. strobilifera* (L.) R. Br., igual que el anterior de Asia tropical y subtropical (India a Malasia e Indonesia), un arbusto con hojas simples y curiosas inflorescencias colgantes con brácteas verdes a cafés, cubriendo flores y frutos, que se naturalizó en áreas abiertas de la región de Golfito (Puntarenas) y en otras zonas.

*Glycine max* (L.) Merr. (frijol de soya, soja), desconocida en estado silvestre, pero con toda probabilidad de Asia oriental (donde se halla la especie que le dio origen, *G. soja* Siebold & Zucc.), hierba trifoliolada y pilosa, cuyas semillas comestibles tienen múltiples usos y se ha calculado que la soya provee ca. 35% de la proteína consumida por los humanos (eFloras, 2019). En el comercio aparecen golosinas y bocadillos hechos de semillas tiernas de soya, con el nombre japonés *edamame*.

*Indigofera hirsuta* L., de trópicos de África y Asia hasta el norte de Australia (CABI, 2019), arbustillo con hojas imparipinnadas y flores rosadas, naturalizado en áreas abiertas de bajuras húmedas y muy húmedas; *I. spicata* Forssk., de origen incierto, muy probablemente de África tropical y parte del sudeste de Asia hasta el sur de China (CABI, 2019), hierba postrada con hojas imparipinnadas, hojuelas alternas y flores anaranjadas a rojizas.

*Inga edulis* Mart. (guaba mecate), de Colombia hasta Brasil y Argentina, árbol sembrado en cafetales para dar sombra y como fuente de leña, con hojas paripinnadas glandulíferas, frutos ± cilíndricos, longitudinalmente sulcados, de hasta más de 1 m de largo, y semillas con sarcotesta comestible.

*Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg (nuez de Tahití), de Malasia y Nueva Guinea a Polinesia (donde probablemente fue introducido; Adema, 2007), árbol mediano con hojas simples, enteras, y frutos ± aplanados, con una sola semilla. Esta especie se siembra en las bajuras de Costa Rica como

ornamental; en la región de origen y en el sudeste de Asia comen las semillas inmaduras hervidas, asadas o cocidas, en diversas preparaciones (León, 2000; Fern, 2019b).

*Lablab purpureus* (L.) Sweet (frijol de adorno), de África tropical (León, 2000; eFloras, 2019), bejuco con hojas trifolioladas teñidas de púrpura y flores rosadas o rojas, visto ya en 1875 por Polakowsky (1879), que en Costa Rica aparece ocasionalmente como ornamental, pero en otras latitudes aprovechan las semillas comestibles (Fern, 2019b).

*Lathyrus odoratus* L. (chureca), de Sicilia (Italia) y Grecia (región mediterránea), y *L. tingitanus* L. (J.M. Orozco 54, USJ), del sur de Europa occidental y noroeste de África (Gallego, 2001), son hierbas o arbustos con tallos aéreos trepadores, hojas pinnadas terminadas en zarcillos y hermosas flores albo-róseas, rosadas o violeta en la primera especie, rosadas en la segunda, que ocasionalmente se cultivan como ornamentales en Costa Rica.

*Lens culinaris* Medik. (lenteja), del Mediterráneo oriental hasta Pakistán, hierba anual con hojas pinnadas terminadas en un zarcillo, que se cultiva en escala pequeña en Costa Rica. Semillas de lenteja se hallaron entre restos arqueológicos griegos de hace ca. 13000 años, con toda probabilidad recolectadas; otros restos de hace ca. 7000 años indican domesticación de la especie. Así, el uso de esta especie por poblaciones humanas es tan antiguo como (o más antiguo que) el origen de la agricultura (Zohary, 1983; KewScience, 2019).

*Lotus corniculatus* L., de Eurasia y norte de África, hierba rastrera con hojas sésiles, imparipinnadas, y flores amarillas en umbelas, naturalizada en zonas montañosas húmedas y pluviales, de interés forrajero en otros países.

*Medicago arabica* (L.) Huds. y *M. polymorpha* L., ambas del sur de Europa, norte de África y sudoeste de Asia (eFloras, 2019), son hierbas naturalizadas en laderas del volcán Irazú, por encima de 2000 m, y en otras áreas de Cartago; la primera se cultivaba en Cartago para obtener forraje ya en la década de 1930 (J.M. Orozco s.n., USJ-915); la segunda se halla en el valle de Cartago, 1300-1400 m (J.E. Jiménez 2447, USJ). Además, *M. sativa* L. (alfalfa), de origen incierto, probablemente sur de Europa y sudoeste de Asia (eFloras, 2019; Flora Ibérica, 2019), es una hierba con hojas trifolioladas y flores azules, que se cultiva muy poco en Costa Rica como planta forrajera.

*Melilotus indicus* (L.) All., del sur de Eurasia y norte de África (Fern, 2019b), hierba con hojas trifolioladas y flores amarillas, naturalizada en el Valle Central y en montañas (ca. 1100 a 1900 m).

*Mimosa caesalpinifolia* Benth., de Brasil, un arbusto con púas en el tallo, hojas bipinnadas y espigas con flores blancas, se halla cultivada y naturalizada en pequeña escala en el Pacífico central (Zamora, 2010).

*Ornithopus perpusillus* L., de Europa central y occidental (Flora Ibérica, 2019), una hierba pequeña, con hojas imparipinnadas y flores blancas, naturalizada en laderas del volcán Turrialba, por encima de 3000 m, y probablemente en otras montañas.

*Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne, de Asia tropical desde India hasta Australia (Orwa et al., 2009), un elegante árbol ornamental con hojas bipinnadas y flores amarillas, de crecimiento rápido, que ha sido plantado como ornamental junto a aceras, bulevares y otras áreas

verdes del Valle Central, donde florece poco; su floración espectacular solo se observa en bajuras cálidas.

*Phaseolus acutifolius* A. Gray, del sudoeste de EE.UU. y norte de Méjico, se ha sembrado en Guanacaste por sus semillas comestibles; *Ph. coccineus* L. (cubá), de Méjico a Nicaragua, se ha cultivado por sus semillas comestibles, pero fue más común en el pasado (al menos en la zona de Los Santos); en otros países se siembra como ornamental por sus flores rosadas; *Ph. dumosus* Macfad. (cubá), de Méjico y Guatemala, se ha cultivado en tierras medias y altas y es una de dos especies de cubás (popularmente la gente dice “cubases”) con semillas comestibles en Costa Rica. Las tres especies anteriores son bejucos herbáceos, rastreros o trepadores, con hojas trifolioladas.

*Pisum sativum* L. (arveja), de origen incierto, probablemente la región mediterránea (Flora Ibérica, 2019), bejuco herbáceo, trepador, con hojas pinnadas terminadas en un zarcillo, con semillas ± globosas, comestibles y de usos culinarios diversos. Esta especie no se conoce en estado silvestre y, de hecho, la descripción original linneana de 1753 indica “*Habitat in Europae agris*” (habita en terrenos de cultivo de Europa) ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)).

*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. (kudzú), de Asia oriental tropical, bejuco rastrero y trepador con hojas trifolioladas y flores azules o albo-violáceas, sembrado como cobertura de suelo en plantaciones de palma africana (*Elaëis guineensis*, Arecaceae; por ej. en Parrita, Puntarenas; C.O. Morales 1495, USJ), y como fuente de abono verde, pero se ha convertido en planta invasora, especialmente en islas oceánicas y áreas abiertas de numerosos países (CABI, 2019).

*Senna didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby, de África tropical, arbusto o árbol pequeño con estípulas foliosas, hojas paripinnadas y hermosos racimos de flores amarillas encendidas, que crece bien en áreas abiertas del Valle Central y de otras regiones, naturalizado en pequeña escala; *S. siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby, del sudeste de Asia, árbol ornamental con hojas paripinnadas y flores amarillas.

*Sesbania grandiflora* (L.) Poir., de Asia tropical (desde India hasta Australia), arbusto o árbol pequeño con hojas paripinnadas, flores grandes, rosadas o blancas, y frutos largos, ± cilíndricos, que ha aparecido en los últimos años como ornamental de maceta, dado que las plantas pueden florecer siendo pequeñas; en su ámbito original es una especie con múltiples usos, por ej. las flores son comestibles crudas o cocidas (Orwa et al., 2009; Fern, 2019b).

*Stizolobium pruriens* (L.) Medik. (bejuco pica-pica), de origen incierto, probablemente Asia y África tropicales, bejuco con hojas trifolioladas, flores morado oscuro (a veces blancas) y frutos aplanados, densamente cubiertos de tricomas rígidos, irritantes de la piel, que se ha naturalizado en algunos sitios de la bajura pacífica de Costa Rica y en otros países se considera invasor (Zamora, 2010; CABI, 2019; Conabio, 2019).

*Strongylodon macrobotrys* A. Gray (bejuco de jade), de Filipinas, con flores verde esmeralda en inflorescencias grandes y colgantes, que empieza a aparecer como ornamental heliófila (intolerante de la sombra).

*Tamarindus indica* L. (tamarindo), probablemente de África tropical y Madagascar (Zamora, 2010), un árbol con hábito atractivo, hojas paripinnadas de hojuelas pequeñas y frutos café, alargados, ± moniliformes (cilíndricos y septados entre las semillas), cuya pulpa se usa para preparar refrescos, naturalizado en el Pacífico seco (Guanacaste).

*Tephrosia vogelii* Hook. f., de África tropical, arbusto con hojas imparipinnadas y hermosas flores blancas o azules, que aparece ocasionalmente como ornamental.

*Trifolium dubium* Sibth. (trébol), hierba postrada o rastrera con hojas trifolioladas, hojuelas obovadas, truncadas u obtusas en el ápice, y flores amarillas, que se ha naturalizado en áreas abiertas de zonas montañosas de Costa Rica; *T. pratense* L. (trébol rojo), igual que la anterior de Europa y Asia occidental (PFAF, 2019), hierba con hojas trifolioladas, hojuelas oblongo-ovadas, con una mancha clara en forma de V, y flores rosadas (raro blancas), que se ha naturalizado en laderas del volcán Irazú y probablemente en otras montañas por encima de 2000 m; *T. repens* L. (trébol blanco), de Europa y regiones mediterránea y macaronésica (islas Azores, Madeira y Canarias), hierba con hojas trifolioladas, hojuelas anchamente obovadas a orbiculares, a menudo con una mancha clara en forma de V, y flores blancas, que se ha naturalizado ampliamente en áreas abiertas y húmedas del Valle Central y de las altas cordilleras (ca. 1100-3000+ m); en otras latitudes se ha usado como especie forrajera y para formar céspedes en jardinería (Flora Ibérica, 2019).

*Ulex europaeus* L. (chucero, tojo), de Europa occidental, arbusto con ramas terminales y laterales espinosas, hojas trifolioladas, con ápice punzante, y flores amarillas atractivas, naturalizado en pequeña escala en el Valle Central de Costa Rica, pero mayormente en áreas abiertas de los volcanes Poás y Barva (ca. 900-2500 m). Se volvió invasor en el sur de Chile y en muchos países más (Pauchard & Alaback, 2002; Chacón, 2009; CABI, 2019). El primer ensayo ecológico sobre esta especie en el volcán Poás lo escribió J.M. Orozco en 1969 (citado por Barquero, 1982).

*Vicia faba* L. (haba), probablemente del sudoeste de Asia, pero desconocida en estado silvestre (Flora Ibérica, 2019), hierba erecta con tallo anguloso, hojas imparipinnadas, hojuelas a menudo alternas y flores blancas, cada ala (pétalo lateral) con una mancha oscura. Por sus grandes semillas comestibles se siembra escasamente en las montañas de Cartago (laderas del volcán Irazú), también se produce forraje para animales; *V. villosa* Roth, de Eurasia, hierba con ramas trepadoras, hojas pinnadas, terminadas en un zarcillo ramificado, y flores albo-violeta o rosadas, péndulas (pero en un racimo erecto), que se cultiva por encima de 2000 m como forraje para animales domésticos, cobertura de suelo y abono verde.

*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & H. Ohashi (frijol de arroz), de Asia tropical y subtropical, hierba o bejuco con pubescencia blanca a dorada, hojas trifolioladas, flores amarillas y frutos alargados, estrechos, falcados; todas las partes de la planta son comestibles o forrajeras y las semillas pueden cocinarse como los frijoles nativos en Costa Rica (*Phaseolus vulgaris* L.); esta especie de *Vigna* se ha cultivado y escapado en las bajuras del Pacífico (ej. Península de Osa; V. Ramírez 98, USJ); *V. unguiculata* (L.) Walp. (caupí, rabisa), de África y Asia tropicales, hierba o bejuco con hojas trifolioladas y flores albo-róseas o albo-violáceas, que se ha cultivado en las bajuras del Pacífico al menos desde la década de 1940 (J.M. Orozco 736, USJ); una subespecie con semillas comestibles es de África tropical.

#### FAGACEAE (1/1)

*Castanea sativa* Mill. (castaño), probablemente de los Balcanes, Asia Menor y el Cáucaso (Rocha-Alonso, 1991), un árbol de porte hermoso, con estípulas y grandes hojas simples, alternas, con borde largamente crenado-aserrado a aserrado, frutos capsulares y semillas comestibles, que se ha intentado cultivar en Costa Rica. Burger (1977a) indica que se cultiva ocasionalmente en el Valle Central, donde no lo he visto, pero más recientemente ha aparecido en las montañas húmedas de Vásquez de Coronado (1400-1800 m). Las plántulas y los arbolitos crecen débilmente y pude comprobar que es difícil mantenerlos vivos en el clima estacionalmente seco del Valle Central (Montes de Oca, 1210 m).

#### GENTIANACEAE (1/1)

*Centaurium erythraea* Rafn, de Europa occidental hasta el sudoeste de Asia (PFAF, 2019), es una hierba con hojas simples, opuestas, enteras, y numerosas flores rosadas, que crece en pequeñas colonias en áreas montañosas abiertas por encima de 2000 m. Es frecuente en ciertos sitios junto a la Carretera Interamericana entre Cartago y San Isidro de Pérez Zeledón.

#### GERANIACEAE (1/2)

*Pelargonium capitatum* (L.) L'Hér. (malvarrosa), de Sudáfrica, una hierba aromática, aparentemente intolerante de la sombra y del exceso de humedad, de la que en otras latitudes obtienen un aceite esencial de usos diversos, por ej. en perfumería (Sanz, Ayala, & Moya, 2008). En Costa Rica se cultiva a veces como ornamental.

*Pelargonium × hortorum* L.H. Bailey (geranio), un híbrido de las especies *P. inquinans* (L.) L'Hér. y *P. zonale* (L.) L'Hér. ex Aiton, ambas de Sudáfrica (Missouri Bot. Gard., 2019; [www.uniprot.org/taxonomy/4031](http://www.uniprot.org/taxonomy/4031)), una hierba con hojas cordadas a reniformes y flores rosadas o rojas (a veces blancas o amarillas), que es mucho más común que la anterior como ornamental.

#### GESNERIACEAE (7/9)

Una familia con especies nativas, terrestres y epífitas, la mayoría hierbas con gran potencial ornamental, pero que no se cultivan, porque casi nadie sabe cómo hacerlo. Polakowsky (1879) observó en 1875 varias especies de esta familia en cultivo en jardines de San José, pero solamente mencionó géneros, entre éstos *Achimenes* y *Kohleria*. Introducidas se observan principalmente las siguientes, casi todas terrestres:

*Aeschynanthus radicans* Jack (lápiz labial), de Malasia (sudeste de Asia), una trepadora que llama la atención por sus flores tubulares con cáliz marrón y corola rosada.

*Episcia cupreata* (Hook.) Hanst., de Sudamérica tropical, una hierba rastrera o colgante con hojas variegadas y corola roja.

*Gloxinia perennis* (L.) Fritsch, una hierba con corola blanca a morada, pilosa y relativamente grande, que desaparece en la época seca, pero conserva rizomas subterráneos que reanudan el crecimiento aéreo con las nuevas lluvias.



*Gloxinia sylvatica* (Kunth) Wiehler, una hierba pequeña con hojas lanceoladas y atractivas flores tubulares, rosadas a anaranjadas, que en algunos sitios se ha vuelto popular como ornamental y podría estar en proceso de naturalizarse.

*Kohleria amabilis* (Planch. & Linden) Fritsch, igual que las dos anteriores de Sudamérica, hierba rizomatosa con corola tubular rosada, con el lado adaxial de los lóbulos blanco o amarillo, con líneas de puntos rosados.

*Saintpaulia ionantha* H. Wendl. (violeta africana), de África oriental, una hierba con hojas atractivas, en roseta basal, y flores blancas, rosadas, violeta y otras tonalidades, popular en cultivo en jardines interiores.

*Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern (gloxinia), de Brasil, una hierba pequeña y delicada, arrosetada, con hojas simples, anchas y opuestas, y flores con corola grande de varios colores, especialmente violeta o púrpura.

*Streptocarpus caulescens* Vatke, de Kenia y Tanzania (África) (IUCN, 2019), una hierba con inflorescencias paucifloras y elegantes flores celestes, que se reproduce fácilmente con tallos laterales enraizados.

*Streptocarpus rexii* (Bowie ex Hook.) Lindl., de Sudáfrica, una hierba rizomatosa con hojas en roseta basal, alargadas (hasta 30 cm), pubescentes, suaves y gruesas, con flores violeta, azul o albo-violeta, también blanco o rosado en híbridos. Las hojas pueden enraizar en la base, de modo que la reproducción vegetativa es posible con la mitad basal o con cortes longitudinales medios de las hojas, pero sin exceso de humedad en el suelo u otro medio de cultivo. Esta especie tolera la sombra o la media luz de jardines interiores (Arendse, 2008).

#### GOODENIACEAE (1/1)

*Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. (naupaka), de costas tropicales de Asia en el océano Índico hasta las islas del Pacífico tropical, es un arbusto ornamental, atractivo por su porte muy ramificado y su follaje exuberante, que solo ocasionalmente se cultiva en jardines (ej. Parque La Libertad, Desamparados) o setos vivos, pero podría ser más común en el futuro. En su ámbito original tiene múltiples usos (CABI, 2019; Fern, 2019b).

#### HALORAGACEAE (1/1)

*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., del sur de Sudamérica, es una hierba con hojas pinnadas en verticilos, ornamental de acuarios, que se ha escapado y se halla en lagunas, ríos y zanjas húmedas (Crow, 2007a).

*Proserpinaca palustris* L., de América del Norte hasta El Salvador, Antillas y Colombia a Brasil (IUCN, 2019), es una hierba acuática o semiacuática, de agua dulce, con hojas simples, aserradas a pinnatífidas, alternas. Esta especie apareció en 2018 en la laguna Congo del Parque Nacional Juan Castro Blanco, a 1800 m en la Cordillera Central de Costa Rica. Según el recolector J.E. Jiménez (comun. pers., 2019), se trata de un ambiente natural y allí esa especie parece nativa.

## HAMAMELIDACEAE (2/2)

*Liquidambar styraciflua* L. (liquidámbar), del este de EE.UU. hasta Nicaragua (Conabio, 2019), es un árbol aromático que aparece como ornamental en algunos parques y áreas verdes del Valle Central; ej. el campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1205 m), muy parecido a los arces comunes (*Acer* spp., Aceraceae) de Europa y América del Norte por sus hojas digitado-lobadas, pero alternas (opuestas en *Acer*). Es común que las hojas se tornen amarillas a rosadas antes de caer. Nunca he visto florecer los árboles del campus referido, y me parece que no florecen a la sombra de árboles más altos, pero cerca de 2003 recibí frutos de un árbol plantado en un parque de Tibás (San José, ca. 1160 m). Polakowsky (1879) anotó que esta especie (como *L. macrophylla* Oerst.) se usaba en pequeña escala en 1875 para obtener resina de la corteza ("*Storax-Gewinnung*"); Little (1980) indica que esta especie es una fuente importante de madera en América del Norte, mientras la resina fragante de valor comercial, usada en perfumes, jabones y medicinas, se obtiene principalmente de otra especie afín: *L. orientalis* Mill., del sudoeste de Asia (desconocida en Costa Rica) (Missouri Bot. Gard., 2019). En algunas fuentes este género se clasifica en Altingiaceae.

*Loropetalum chinense* (R. Br.) Oliv., de China, Japón y del sudeste de Asia (Missouri Bot. Gard., 2019), es un arbusto con follaje rojizo y flores rosadas con pétalos alargados y estrechos, amante del sol, pero muy sensible a la sequía, que empieza a aparecer en algunos jardines públicos y privados.

## HELICONIACEAE (1/6)

Como ornamentales de jardines y otras áreas abiertas se cultivan, entre otras menos comunes, las siguientes especies sudamericanas:

*Heliconia bihai* (L.) L., con inflorescencia erecta y rosada; *H. hirsuta* L. f., con inflorescencia erecta de brácteas laxas y distanciadas entre sí, con tonos verde y rosado; *H. psittacorum* L. f. (avecilla), hierba pequeña con inflorescencias erectas, generalmente con tonos rosado y anaranjado; *H. rostrata* Ruiz & Pav., hierba relativamente grande, con inflorescencias colgantes, con tonos rosado, amarillo y verde; *H. stricta* Huber, con inflorescencia erecta de hermosas brácteas rosadas; esta especie y la primera se han hibridado ampliamente entre sí, igual que *H. bihai* y *H. caribaea* Lam.; ésta es de las Antillas (Berry & Kress, 1991) y posee inflorescencias erectas y brácteas rosadas, anchas en la base y atenuadas a largo-acuminadas en el ápice, y también se cultiva en Costa Rica.

## HYDRANGEACEAE (2/2)

*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC. (hortensia), de Asia oriental, hierba o arbusto con hojas simples, opuestas, y ramos cimosos densos de flores generalmente celestes en suelos ácidos, rosadas en suelos alcalinos (Missouri Bot. Gard., 2019). De fácil reproducción vegetativa, es más común y crece mejor en jardines y setos vivos de zonas montañosas húmedas; además, he comprobado que no tolera la sombra intensa, por lo que no se espera como especie invasora en bosque naturales.

*Philadelphus myrtilloides* Bertol., de Méjico a Honduras, es un arbusto trepador, con hojas simples, opuestas, y flores blancas, atractivas, que todavía es poco común en Costa Rica.

#### HYDROCHARITACEAE (4/6)

*Egeria densa* Planch., del sudeste de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina (Crow, 2003a), hierba acuática de agua dulce, sumergida, con tallitos alargados y hojas simples, sésiles, lineares a angostolanceoladas, opuestas o en verticilos de 3 a 8, que aparece en acuarios, estanques y lagunillas como ornamental (S. Cruz 481, USJ).

*Elodea canadensis* Michx. (elodea), de zonas templadas de América del Norte, hierba acuática pequeña, de agua dulce, con tallo delicado y hojas pequeñas, delgadas, en verticilos de tres. Se cultiva como ornamental en peceras y acuarios, y se usa a menudo en las universidades para observar células vegetales y actividad fotosintética. He visto ocasionalmente en cultivo otra especie muy parecida (no identificada), con más hojas por verticilo.

*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, de Asia y África (J. Gómez-Laurito 15003, USJ), es una hierba acuática sumergida, de agua dulce, con tallitos alargados, ramificados, con hojas simples, sésiles, lineares a estrecho-lanceoladas, en verticilos de 3 a 12. Esta especie puede volverse invasora en lagunas, represas y canales (Crow, 2003a; CABI, 2019).

*Vallisneria americana* Michx., de Canadá a Honduras (M. Bermúdez-Méndez 506, USJ), y *V. spiralis* L., del sur de Europa, norte de África, Medio Oriente y sudoeste de Asia (CABI, 2019), son dos especies similares de hierbas acuáticas sumergidas de agua dulce, con hojas acintadas, largas, en rosetas unidas por estolones. A veces aparecen en fuentes de jardines y según Crow (2003a) muestran potencial para naturalizarse.

#### HYPERICACEAE (1/2)

*Hypericum ascyron* L., de Asia oriental (Flora of North America - efloras.org), es un arbusto pequeño con hojas simples, opuestas, puntos translúcidos, y grandes flores amarillas con cinco pétalos libres y numerosos estambres, que aparece ocasionalmente cultivado como ornamental en jardines a pleno sol, pero no ha llegado a ser común (J.D. Rojas s.n., USJ-91770).

Es probable que ocasionalmente aparezca en jardines un híbrido entre *H. calycinum* L., del sudeste de Europa, e *H. forrestii* (Chitt.) N. Robson, de Asia oriental.

#### HYPOXIDACEAE (1/1)

*Molinieria capitulata* (Lour.) Herb. (cola de gallo), del sudeste de Asia y Australia, es una hierba con tallo subterráneo muy corto, atractivas hojas largas y anchas, plicadas, e inflorescencias basales con flores amarillas, que se propaga exitosamente donde se cultiva, tolera muy bien la sombra y fácilmente se vuelve invasora si no se controla. Por tanto, no es conveniente cultivar esta especie alrededor o dentro de áreas naturales protegidas.

#### IRIDACEAE (7/7)

Existen numerosas ornamentales en jardines y algunas se han naturalizado. Las más comunes son:

*Crocasmia × crocosmiiflora* (Lemoine) R.E. Br., de África, una hierba bulbosa híbrida, amante del sol, con flores anaranjadas, que se ha naturalizado ampliamente en áreas abiertas de las montañas húmedas del norte de la Cordillera de Talamanca y es común por encima de 2000 m de elevación



junto a la Carretera Interamericana entre Cartago y San Isidro de Pérez Zeledón, pero también tolera otras regiones.

*Dietes grandiflora* N.E. Br., del sur de África, una hierba macollante con flores blancas, se halla en jardines a cielo abierto.

*Freesia* sp., de África, hierba bulbosa híbrida con inflorescencias escorpioides y hermosas flores de varios colores, que se cultiva poco en Costa Rica, casi exclusivamente para arreglos florales.

*Gladiolus* × *hortulanus* L.H. Bailey (gladiola), de África, una hierba híbrida heliófila, con espigas erectas, alargadas, y flores muy atractivas de varios colores, especialmente rosado, blanco y amarillo. Polakowsky (1879) vio este género en cultivo en 1875.

*Iris domestica* (L.) Goldblatt & Mabb., de Asia oriental, una hierba macollante, amante del sol, de atractivas flores anaranjadas con manchas rosadas.

*Neomarica caerulea* (Ker Gawl.) Sprague (lirio caminante), de Brasil, una hierba relativamente grande con flores celestes a azules, que se propaga exitosamente con tallos aplanados y alados que se extienden y tocan el suelo. Esta especie puede volverse invasora si no se controla su avance.

*Tigridia pavonia* (L.f.) DC., de Méjico, es una hierba anual con flores muy atractivas que regularmente tienen tres colores, con predominio de rosado, anaranjado y amarillo, que se ha naturalizado localmente en algunos jardines y otros sitios donde se cultiva. Las plantas mueren al iniciar la época seca en el Valle Central, pero dejan en el suelo muchas semillas. Polakowsky (1877a) observó esta especie cultivada en 1875.

#### JUGLANDACEAE (1/2)

He visto dos especies arbóreas cultivadas como ornamentales, ambas con hojas imparipinandas alternas, de hojuelas alargadas, acuminadas y de bordes aserrados:

*Juglans boliviana* (C. DC.) Dode (nogal boliviano), de Perú y Bolivia, en lugares como Turrialba y alrededor de la represa hidroeléctrica de Cachí, Cartago (C.O. Morales 1348, USJ).

*Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams (nogal), de Méjico a Nicaragua, aunque se observa solo como ornamental en el Valle Central de Costa Rica, posee madera valiosa. Se regenera exitosamente en la Reserva Ecológica Leonelo Oviedo del campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1205 m), a partir de dos árboles sembrados junto a la quebrada Negritos, y existen evidencias de que se está naturalizando en algunas zonas montañosas. Es probable que en el futuro esta especie se vuelva más común en matorrales y orillas de ríos, cerca de donde se cultivan árboles y no se corta la vegetación. Es interesante anotar que en tiempos prehistóricos (Pleistoceno, hace ca. 13 000 años) esta especie habitó en Costa Rica, pero se extinguió, como lo evidencia el hallazgo de hojas y frutos fosilizados en una cantera de la llanura de San Carlos, Alajuela (Pérez, 2003).

#### LAMIACEAE (= Labiatae) (22/39)

[Nota: Los géneros *Clerodendrum*, *Congea*, *Gmelina*, *Holmskioldia* y *Tectona* tradicionalmente fueron clasificados en Verbenaceae. Vide Pool, 2007; Bramley, Harley, & Paton, 2009; Rueda, 2015.]

Es difícil tener un registro completo de las numerosas especies lamiáceas cultivadas como especias, ornamentales y medicinales, la mayoría hierbas y arbustos heliófilos con hojas simples, opuestas, a menudo aromáticas. Prácticamente cada año puede hallarse en cultivo alguna nueva especie introducida.

*Clerodendrum* spp.: Un género con numerosas especies ornamentales. En Costa Rica pueden hallarse: *C. chinense* (Osbeck) Mabb. (milflores), de Asia oriental tropical (Fern, 2019b), arbusto con ramitas angulares, lámina foliar anchamente triangular, cáliz rojizo a rosado y corola blanca; *C. intermedium* Cham., del sudeste de Asia, arbusto con hojas anchamente ovadas, de base cordada y margen dentado a aserrado, ejes de inflorescencias y flores rosadas, naturalizado en algunos sitios; *C. japonicum* (Thunb.) Sweet, de Asia oriental tropical, arbusto con hojas cordadas, anchas, y flores rosadas, citado por Polakowsky (1877a, b) en orillas de caminos y terrenos incultos de San José en 1875, pero no se registra en tiempos recientes; *C. paniculatum* L., del sudeste de Asia, arbusto con hojas digitado-lobadas, grandes inflorescencias cimosas con flores atractivas de cáliz rojo y corola rosada o anaranjada; *C. philippinum* Schauer (milflor), de origen incierto, probablemente sur de China hasta sudeste de Asia (Rueda, 1993), arbusto de hasta 2 m de altura con ramas cuadrangulares, hojas de pecíolo largo, lámina con base truncada a cuneada, borde gruesamente dentado y flores blancas, que se halla cultivado mayormente en las bajuras; *C. quadriloculare* (Blanco) Merr., de Filipinas y Papúa-Nueva Guinea, arbusto con hojas enteras, de borde ondulado y café a moradas en el envés, tubo de corola rosado con lóbulos blancos, que se ha vuelto invasor en algunas islas oceánicas tropicales (CABI, 2019); *C. speciosissimum* C. Morren, de Java (Indonesia) [y probablemente otras islas vecinas de ese país y Malasia, pero el ámbito original es incierto, porque esta especie se ha cultivado ampliamente (Graf, 1986; CABI, 2019)], arbusto con hojas cordadas, anchas, algo pubescentes, y hermosas flores rosadas; *C. splendens* G. Don, arbusto o trepadora con hojas cordadas, cáliz morado y corola con tubo y lóbulos rosados; *C. thomsoniae* Balf., bejuco trepador con flores de cáliz blanco y corola roja (ésta y la anterior de África occidental tropical), y *C. wallichii* Merr., de Asia oriental tropical (CABI, 2019), arbusto o árbol pequeño con hojas alargadas, brillantes, y ramos largos y péndulos de flores blancas.

*Clinopodium vimineum* (L.) Kuntze (menta de palo), de Antillas Mayores, un arbusto con fuerte aroma a menta, ornamental de áreas soleadas y fuente de hojas y brotes para una infusión de medicina tradicional.

*Congea tomentosa* Roxb. (japonesa), del sudeste de Asia, arbusto o trepadora ornamental que alcanza gran desarrollo y tiene flores muy atractivas, blancas o rosadas.

*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm. (melina), de Asia oriental tropical, árbol maderable de crecimiento rápido, cultivado en plantaciones, escapado, naturalizado y hasta invasor en áreas abiertas de las bajuras de Costa Rica [ver *Tectona grandis*, esta misma familia].

*Holmskioldia sanguinea* Retz. (sombrerito chino), del sur de Himalaya hasta Bangladés, arbusto o trepadora ornamental con flores rosadas, anaranjadas o amarillas, de cáliz discoidal (el “sombrerito”) y corola tubular.

*Lavandula angustifolia* Mill. (espliego, lavanda), de Europa occidental (España, Francia e Italia), una hierba o un arbustillo con hojas angostas, lanceoladas, de borde involuto, y flores violeta a azul, que en Costa Rica ocasionalmente aparece como ornamental, mientras en Europa se cultiva también en

plantaciones por sus múltiples usos culinarios y medicinales y para aprovechar las esencias en perfumería (VOX, 1980; Lauber & Wagner, 1996; IUCN, 2019).

*Lavandula dentata* L. (alhucema dentada), de la región mediterránea occidental, Península Arábiga y Etiopía, un arbusto pequeño con hojas ± lanceoladas, dentadas, y flores violeta (Flora Ibérica, 2019), que aparece ocasionalmente como ornamental en Costa Rica.

*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. (cola de león), de África, una hierba anual naturalizada, con flores tubulares anaranjadas.

*Leonurus japonicus* Houtt., de Eurasia, hierba con hojas simples, opuestas, trilobadas o enteras, con flores albo-róseas, que Polakowsky (1877a, b) vio naturalizada ya en 1875 en terrenos abandonados (“*In locis incultis*”) de San José (como *L. sibiricus* L.).

*Melissa officinalis* L. (melisa, toronjil), de la región mediterránea, una hierba con aroma delicioso, usada en medicina tradicional contra nerviosismo, estrés, insomnio, espasmos y cólicos abdominales, entre otros usos (Pamplona-Roger, 2007).

*Mentha aquatica* L. (menta, hierbabuena), de Europa, hierba a arbustillo muy aromático, generalmente enraizado en terrenos húmedos, que ha sido cultivado y se ha naturalizado en zonas montañosas húmedas; *Mentha × piperita* L. (menta, hierbabuena), de la región mediterránea, una hierba rastrera muy aromática, de uso frecuente en medicina popular, pero es muy delicada, no soporta la competencia de otras plantas y, por tanto, sobrevive solamente donde se cuida.

*Nepeta cataria* L. (hierba de gato, népeta), del sur de Europa y sudoeste de Asia (Schmeil & Fitschen, 1988), una plantita algo delicada, que algunos cultivan por su aroma extraño, irresistible para los gatos (C.O. Morales 1623, USJ).

*Ocimum basilicum* L. (albahaca), de Asia oriental tropical, hierba con hojas suaves y deliciosamente aromáticas, vista por Polakowsky (1877a, b) en 1875 en huertos de San José, de importancia culinaria (especia) y medicinal (digestiva, tonificante nerviosa y cardiovascular) (Pamplona-Roger, 2007).

*Origanum majorana* L. [= *Majorana hortensis* Moench] (mejorana), de Chipre y la Península Anatólica, aparentemente hasta Egipto (pero asilvestrada en muchos lugares de la región mediterránea occidental, adonde se sospecha que la llevaron los Cruzados en la Edad Media), hierba o arbusto pequeño con aroma muy agradable. Las hojas se usaban ya en el antiguo Egipto para condimentar alimentos y en fitoterapia; las infusiones y el aceite esencial tienen propiedades digestivas, sedantes e hipotensoras; la esencia aplicada externamente posee propiedades antiinflamatorias (Pamplona-Roger, 2007; Flora Ibérica, 2019).

*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. [= *Coleus amboinicus* Lour.] (orégano extranjero), de origen incierto, probablemente África y Asia tropical (CABI, 2019), hierba con hojas aromáticas, generalmente gruesas y carnosas, de uso culinario y ornamental.

*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br. [= *Coleus scutellarioides* (L.) Benth.] (chirrite, ortiga colorida), del sudeste de Asia, hierba ornamental con follaje muy atractivo de diversos colores, que se

reproduce fácilmente con ramitas y también se reproduce por semillas, pero no prospera a la sombra ni resiste una época seca.

*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (pacholí), del sudeste de Asia, hierba o arbustillo con hojas y corteza muy aromáticos, fuente de aceites esenciales, de uso culinario y en aromaterapia (Fern, 2019b), pero en Costa Rica se cultiva escasamente solo como ornamental.

*Prunella vulgaris* L. (brunela), de Eurasia (pero algunos botánicos especulan que podría ser nativa también en zonas templadas y montañosas húmedas desde Canadá hasta Costa Rica; ej. Conabio, 2019), hierba con atractivas flores violeta o azul, naturalizada en tierras altas y húmedas sobre 2000 m.

*Rosmarinus officinalis* L. (romero), de la región mediterránea, arbusto con hojas lineares, pequeñas, deliciosamente aromáticas, de usos múltiples en jardinería, cocina, medicina naturista, aromaterapia y perfumería (Pamplona-Roger, 2007; PFAF, 2019). El romero fue seguramente una de las plantas que acompañaron a los primeros colonos españoles establecidos en Costa Rica en el siglo XVI.

*Rotheca myricoides* (Hochst.) Steane & Mabb. (mariposa), de África oriental tropical (Hyde, Wursten, Ballings, & Coates-Palgrave, 2017), arbusto con atractivas flores de tonos celeste claro, blanco y azul, que parecen representar la silueta de una mariposa; todavía escasa, esta especie podría ser más popular en el futuro.

*Salvia divinorum* Epling & Játiva (ska pastora), de Méjico, hierba con tallos cuadrados y hojas relativamente grandes, suaves, alucinógena de fácil propagación vegetativa, que tiende a popularizarse en cultivo, clandestinamente. He comprobado que es muy apetecible para insectos herbívoros. Schuldes (2005) y sus amigos probaron drogas de más de 80 especies de plantas psicoactivas y describieron sus efectos; entre éstas la ska pastora: algunos fuman hojas secas, otros mastican un taco de hojas frescas o beben una solución alcohólica concentrada. Dependiendo de tipo de consumo y dosis, las alucinaciones pueden ser fuertes, agradables e impresionantes, pero una sobredosis resulta en un “viaje de horror”, según Schuldes.

*Salvia elegans* Vahl (toronjil de monte), de Méjico y Guatemala, hierba o arbusto aromático con flores rosadas, que empieza a cultivarse como ornamental y medicinal y probablemente será más común en el futuro.

*Salvia hispanica* L. (chía), de Texas (EE.UU.), Méjico y Guatemala, hierba que se cultiva en pequeña escala; sus nuececillas se dice que son muy nutritivas y se venden en tiendas macrobióticas, mientras en supermercados se venden galletas y otros productos que contienen chía, por lo que es probable que esta especie sea más común en el futuro.

*Salvia leucantha* Cav., de Méjico, arbusto ornamental con flores pubescentes de cáliz violeta a azul y corola blanca nívea. Crece bien a cielo abierto y puede florecer casi todo el año.

*Salvia officinalis* L. (salvia), de la región mediterránea, arbustillo con hojas ovaladas, verde-grisáceas, y flores violeta o azuladas. A veces aparece como ornamental en jardines privados; además, desde tiempos lejanos se le atribuyen numerosas cualidades medicinales, en gran parte reconocidas por la ciencia moderna (ejs. reduce dolores menstruales y sudoración, tonifica el sistema nervioso, es

hipoglucemiante y antiséptica; Pamplona-Roger, 2007). En otras latitudes también se usa para condimentar ciertas carnes, quesos, chorizos y bebidas.

*Salvia splendens* Sellow ex Wied-Neuw. (salvia roja), de Brasil, hierba o arbusto ornamental con flores rojas, que en los últimos años se ha vuelto común en áreas verdes urbanas.

*Tectona grandis* L.f. (teca), de Asia oriental tropical, igual que *Gmelina arborea* es un árbol maderable de crecimiento rápido. En ciertas áreas del Pacífico central, Pacífico norte y de la zona norte de Costa Rica es evidente la exitosa reproducción vegetativa y por semillas de estas especies a partir de plantaciones forestales y setos vivos. He observado más regeneración de melina que de teca en bajuras estacionales del Pacífico, como Sámara (Guanacaste) y Tivives (Puntarenas), donde se han cultivado ambas especies, que por ser heliófilas no se espera que invadan el sotobosque de bosques prístinos de las bajuras muy húmedas.

*Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd. (incienso), de África, arbusto heliófilo muy aromático, con hojas crenadas y flores blancas, que se reproduce por estacas y se siembra en jardines comunes y de plantas medicinales (C.O. Morales 1744, USJ).

*Thymus vulgaris* L. (tomillo), de la región mediterránea, hierba o arbustillo usado frecuentemente como especia aromática; es una planta frágil, difícil de mantener en medio de la humedad tropical.

#### LAURACEAE (2/3)

*Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl (alcanforero), de Asia oriental (China, Vietnam, Corea y Japón), es un árbol atractivo, que llega a ser gigante y maderable en el ambiente natural, y se cultiva como ornamental en zonas tropicales y subtropicales del mundo. En la década de 1930 había arbolitos cultivados en el Centro Nacional de Agricultura (Montes de Oca, San José, 1113 m; Orozco & Orozco, 2010: 173) y algunos se sembraron junto a las calles de San José, pero esta especie no se volvió popular, mientras en Australia se considera invasora. Es un árbol famoso por el aceite esencial, alcanfor, obtenido de corteza y hojas, que en Asia y otras regiones posee una gran gama de usos industriales y medicinales (CABI, 2019). En Costa Rica se usó antaño con gran frecuencia un linimento con alcanfor para aliviar dolores musculares y reumáticos; en la actualidad se sigue usando en ungüentos, mezclado con otros productos naturales y sintéticos.

*Cinnamomum verum* J. Presl (canelo), de India, Sri Lanka y Birmania (Myanmar), es un legendario árbol aromático, de cuya corteza se extrae la canela. Se parece mucho a las especies nativas del género, pero tiene hojas opuestas, con haz brillante y aroma delicioso. Se cultiva como ornamental y también en pequeña escala comercial (C.O. Morales 2192, USJ). Aunque se ha vuelto invasor en islas del Pacífico tropical (CABI, 2019), he observado que en cultivo los arbolitos toleran muy mal la sombra; así, esta especie afortunadamente no parece apta para invadir áreas boscosas prístinas de Costa Rica. La canela es una especia muy apreciada en repostería, dulces y otros productos; además, si se mastican astillas y en seguida se hacen enjuagues bucales, se evita el mal aliento.

*Laurus nobilis* L. (laurel), de la región mediterránea, un árbol que fue en la antigüedad un símbolo de gloria y con sus ramas se hacían coronas para gobernantes y triunfadores (Fern, 2019b). Aunque no se cultiva en Costa Rica (he visto un solo arbolito creciendo muy mal, pero al menos un vivero sigue intentando adaptarla), vale mencionar esta especie, porque las hojas secas del laurel se



venden en supermercados y se usan frecuentemente como condimento en platos de carnes, sopas y verduras.

#### LECYTHIDACEAE (3/4)

*Couropita guianensis* Aubl. (bala de cañón), de Sudamérica tropical, es un árbol con hojas simples, alternas, caulifloro, con flores rosadas, incluso a medio metro del suelo, y frutos grandes, ± esféricos, con aspecto similar al de las balas de cañón de antaño. Crece muy bien en sitios abiertos de bajuras muy húmedas; ejs. Golfito (Puntarenas) y Turrialba (Cartago). En cultivo he comprobado que tolera la sombra lateral de otros árboles, pero crece muy lentamente. Cerca de áreas naturales protegidas en las bajuras debería vigilarse la reproducción de esta especie.

En bajuras muy húmedas (ejs. Golfito y Turrialba) aparecen ocasionalmente otras lecitidáceas de Sudamérica, cultivadas como ornamentales o experimentalmente por tener semillas comestibles; ejs. *Gustavia superba* (Kunth) O. Berg, *Lecythis minor* Jacq. (C.O. Morales 292, USJ) y *L. pisonis* Cambess. (zabucajo; C.O. Morales 1743, USJ).

#### LILIACEAE (3/4)

*Ledebouria socialis* Jessop es una hierba bulbosa pequeña con tallos y envés de hojas rojizos, que tiene numerosas manchas oscuras en el haz de la lámina foliar (C.O. Morales 1614, USJ).

*Ledebouria maculata* Dalzell, igual que la anterior de Sudáfrica, una hierba bulbosa con hojas verdes maculadas, que pierde las manchas verde oscuro cuando se pone a la sombra, empieza a aparecer en cultivo como ornamental. Ésta y la anterior son de fácil cultivo y propagación como plantas ornamentales de interiores.

*Lilium longiflorum* Thunb. (lirio, azucena), del sur de Japón, se cultiva como ornamental por sus grandes flores blancas; también híbridos con otros colores, sobre todo rosado y amarillo. Por sus tallos bulbosos, tiende a naturalizarse donde se cultiva, pero he comprobado que son plantas frágiles y poco tolerantes de la sombra, de modo que no se esperan como invasoras. En Tarbaca (Aserri, 1700-1800 m) vi plantas muertas con frutos secos abiertos, pero ignoro si producen semillas viables.

*Tulipa* sp. (tulipán): En algunos viveros siembran híbridos en pequeña escala, que en Costa Rica nunca alcanzan el desarrollo óptimo que se observa en Europa y en la natal Asia central (entre Kazajistán, Irán y Afganistán; Pollan, 2002); sin embargo, plantas de algunas variedades se han vuelto comunes y se venden en tiendas de jardinería y supermercados, casi todas rotuladas como “tulipán de Holanda”.

Polakowsky (1879) observó en 1875 *Lilium* y *Tulipa* ornamentales en jardines, pero es evidente que no pudieron adaptarse bien ni propagarse ampliamente en áreas abiertas del Valle Central.

#### LINACEAE (1/1)

*Linum usitatissimum* L. (lino), de origen incierto, probablemente la región mediterránea y el sudoeste de Asia (eFloras, 2019), es una hierba anual con hojas simples,  $\pm$  lineares, alternas, y flores celestes, que fue vista por Polakowsky (1879) en cultivo en 1875, pero como tal no prosperó. Se ha naturalizado en varios sitios abiertos del Valle Central, por ej. a orillas de caños húmedos. En otros países se cultiva en grandes plantaciones para aprovechar las fibras del tallo con gran valor textil, las semillas comestibles y el aceite de las semillas (linaza), que tiene uso medicinal, culinario e industrial (Fern, 2019a).

#### LOWIACEAE (1/1)

*Orchidantha* sp., del sudeste de Asia, es una hierba rizomatosa con hojas en roseta basal, pecíolo largo, lámina foliar ancha y flores con uno de los pétalos modificado como un labelo, parecidas a las de muchas orquídeas; de allí el nombre *Orchidantha*, “flores de orquídea” (Berry & Kress, 1991). Como otras especies de regiones y países lejanos, estas plantas se sembraron y propagaron primero en jardines botánicos y empiezan a aparecer en jardines interiores, donde toleran notablemente bien la sombra parcial.

#### LYTHRACEAE (4/5)

*Cuphea ignea* A. DC. (farolito chino), de Méjico y Antillas, es una hierba con hojas simples, opuestas, y flores tubulares rosadas, que aparece ocasionalmente como ornamental.

*Lagerstroemia indica* L. (árbol de Júpiter) es un arbusto o árbol pequeño con hojas simples, opuestas, y hermosas flores blancas o rosadas, que puede producir ya con un metro de altura, cultivado en parques y orillas de aceras.

*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. (orgullo de India), igual que el anterior de India y China hasta el sudeste de Asia (Fern, 2019b), es un árbol mediano con hojas simples, opuestas o subopuestas, y flores rosadas o violeta, atractivas. Aunque produce abundantes frutos capsulares, no he visto esta especie naturalizada en el Valle Central, donde se cultiva en parques y otras áreas verdes grandes; sin embargo, Chacón (2009) indica que tiene gran capacidad invasora en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito (bajura del Pacífico sur).

*Lawsonia inermis* L. (reseda, alheña, *henna*), de origen incierto, probablemente África nordoriental, Arabia e Irán hasta India (pero ampliamente distribuido por haberse cultivado desde la antigüedad), es un arbusto con hojas simples, opuestas, y flores blancas (a veces rosadas), agradablemente aromáticas, cultivado como ornamental y seto vivo en el Valle Central y en las bajuras del Pacífico, donde se ha naturalizado. Esta especie se confunde vegetativamente con el olivo de cerca (*Ligustrum* spp., Oleaceae). Tallos y hojas secos, reducidos a polvo y mezclados con cal, producen un colorante rojo a marrón (para piel, uñas, cabello, telas, cuero) de amplio uso desde hace miles de años en Egipto (cosméticos, y colorantes para sábanas de envolver momias) y Asia tropical (Franke, 1981; Zohary, 1983; Fern, 2019b).

*Punica granatum* L. (granado, granada real), del Cáucaso a Asia central meridional (IUCN, 2019), un arbusto a veces con espinas axilares, hojas simples, enteras y opuestas, con flores y frutos rosados. Plinio El Viejo (siglo I, era actual) anotó que el fruto era llamado *malum pūnicum* (manzana púnica



o fenicia) en la región de Cartago (norte de África). Frutos del granado se han hallado en tumbas egipcias de más de 4000 años, mientras los antiguos griegos consideraron a esta planta símbolo de amor y fecundidad y la consagraron a la diosa Afrodita, por creer que los frutos tenían virtudes afrodisíacas (Pamplona-Roger, 2007). Los antiguos hebreos reconocieron múltiples virtudes en esta especie y también la consideraron un símbolo de fecundidad (Zohary, 1983). Esta especie fue observada en cultivo en San José ya en 1875 (Polakowsky, 1877a, b; 1879) y crece bien en jardines soleados del Valle Central, pero la variedad sembrada aquí tiene frutos insípidos; en muchos otros países existen variedades dulces y agradables, con numerosos usos culinarios. Así, en Costa Rica se ha sembrado solamente como ornamental, sin interés comercial en los frutos. El género se ha clasificado tradicionalmente en Punicaceae.

#### MAGNOLIACEAE (1/2)

En cultivo como ornamentales de jardines a cielo abierto se hallan dos especies arbóreas con estípulas y hojas simples, enteras, alternas:

*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre [= *Michelia champaca* L.] (champaca), de Asia oriental tropical, con flores amarillas aromáticas, de las cuales en otras latitudes extraen un aceite esencial que se usa en perfumería (Fern, 2019b).

*Magnolia grandiflora* L. (magnolia, “Southern Magnolia”), del sudeste de EE. UU., con hojas gruesas de haz verde brillante, envés ± café, venación muy reticulada y grandes flores blancas, fragantes (Little, 1980).

#### MALPIGHIACEAE (3/4)

*Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton (caapi), de la cuenca amazónica, es un bejuco leñoso de cuyo tallo, más hojas del arbusto *Psychotria viridis* Ruiz & Pav. (Rubiaceae), se prepara en Sudamérica un brebaje calmante y alucinógeno llamado ayahuasca. Este bejuco se cultivó en Sarapiquí de Heredia y se ha considerado como especie invasora en los alrededores del bosque natural de la Estación Biológica La Selva (O. Vargas, com. pers., ca. 2008).

*Galphimia gracilis* Bartl. (lluvia de oro), de Méjico, es un arbusto ornamental con hojas simples, opuestas, y flores amarillas, que a diferencia de las malpigiáceas nativas no tiene glándulas en el cáliz. Se ha vuelto muy popular como seto vivo en zonas urbanas, pero no parece haberse naturalizado (C.O. Morales 1736, USJ).

*Malpighia coccigera* L. (“Singapore holly”), de Antillas (Fern, 2019b; Missouri Bot. Gard., 2019), es un arbusto pequeño, con estípulas, hojas simples, pequeñas, brillantes, opuestas, de borde entero o ± punzante, flores blancas o rosadas y frutos carnosos rojos. Se cultiva como ornamental (bonsái o seto vivo) sobre todo una variedad con hojas muy punzantes (D. Caballero s.n., USJ-1164).

*Malpighia emarginata* DC. (acerola), de origen incierto, probablemente Méjico, Belice y Guatemala (Anderson, 2007), es un arbusto que se siembra ocasionalmente en Costa Rica por sus frutos comestibles con alto contenido de vitamina C, pero en otros países neotropicales (ej. Brasil) se está convirtiendo en un cultivo importante.

MALVACEAE s.l. [Incluye Bombacaceae, Malvaceae s.s., Sterculiaceae y Tiliaceae]] (14/24)

*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (ocra), de África, es un arbusto con hojas digitado-lobadas, alternas, y flores amarillo pálido, que se cultivaba en Egipto ya hace más de 4000 años, porque los frutos inmaduros son comestibles como verdura (KewScience, 2019).

*Abelmoschus manihot* (L.) Medik., de Asia tropical y subtropical (desde Pakistán hasta Nueva Guinea y Australia), es un arbusto con hojas superficial a profundamente lobadas y flores amarillas, que ocasionalmente se siembra como ornamental. En Asia los brotes de tallos y las hojas tiernas son comestibles como ensalada o verdura (Fern, 2019b).

*Abelmoschus moschatus* Medik., del sudeste de Asia, es un arbusto con hojas tri o pentalobadas y flores amarillas o rosadas, grandes, que aquí aparece como planta ornamental heliófila, pero en su zona de origen tiene múltiples usos (Fern, 2019b).

*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr., de Asia oriental tropical, es un arbusto ornamental con hojas trilobadas y hermosas y grandes flores rosadas, que se reproduce vegetativamente por ramas; aun con su belleza, esta especie aparece solo ocasionalmente en jardines públicos y privados, quizás porque las plantas en dos años o poco más se debilitan y mueren; además, no toleran la sombra.

*Abutilon insigne* Planch. (farolito), con flores rojas, colgantes, y *A. vexillarium* E. Morren (farolito chino), con cáliz rojizo o rojo y corola amarilla, ambas de Sudamérica, son arbustos que aparecen cultivados como ornamentales.

*Adansonia digitata* L. (baobab), de África, con hojas digitadas, alternas, se ha empezado a cultivar como árbol ornamental. Puesto que llega a ser grande, solo puede cultivarse en áreas verdes extensas, a distancia apropiada de infraestructuras y vías. Mis observaciones preliminares indican que este árbol no crece bien en el Valle Central de Costa Rica.

*Alcea rosea* L. (malva real), de origen incierto, probablemente los Balcanes (sudeste de Europa), es un arbustillo ornamental, naturalizado en varias regiones de Europa, Asia y América, con pecíolo largo, lámina foliar tri o pentalobada y hermosas flores rosadas (a veces blancas), que en otras latitudes también tiene uso medicinal (Flora Ibérica, 2019).

*Brachychiton acerifolius* (A. Cunn.) Macarthur & C. Moore (llama de Illawarra), de Australia, es un árbol con hojas digitado-lobadas e inflorescencias rosadas, que desde hace una o dos décadas aparece sembrado en parques y orillas de aceras del Valle Central de Costa Rica, pero aquí no florece tan espectacularmente como en las bajuras más cálidas.

*Cavanillesia platanifolia* (Bonpl.) Kunth (cuipo), de Panamá a Perú (bajuras lluviosas), es un árbol de tronco cilíndrico, hojas simples, alternas, flores rosadas y frutos alados, que se cultiva ocasionalmente como ornamental en las bajuras de Costa Rica.

*Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott & Endl. (cola), de África tropical, es un árbol con hojas simples, enteras, que se ha sembrado escasamente en bajuras muy húmedas (ej. Turrialba, Cartago); las semillas, que poseen cafeína, se usaron en el pasado para preparar medicinas y refrescos (León, 2000); éstos fueron muy populares en Costa Rica hasta inicios de la década de 1980, pero fueron sustituidos completamente por los refrescos gaseosos.



*Dombeya × cayeuxii* André (árbol de hortensias), de África oriental y Madagascar, es un arbusto o árbol con mucílago en la corteza, estípulas, hojas simples, anchas, alternas, e inflorescencias colgantes, umbeladas, con flores rosadas y fragantes, visitadas por abejas (incluso *Apis mellifera* L.). Aunque se puede reproducir vegetativamente y crece bien en el Valle Central, este hermoso árbol no es muy común en cultivo aquí. Se considera como híbrido de *D. burgessiae* Gerrard ex Harv. & Sond., de África, y *D. wallichii* (Lindl.) Baill., de Madagascar. Este último nombre es el que más se ha usado.

*Durio zibethinus* Rumph. ex Murray (durián), de Indonesia y Malasia, es un árbol grande, con hojas simples, alternas, y frutos capsulares grandes, con la superficie equinada, y semillas grandes cubiertas por un arilo; la pulpa del fruto, el arilo y las semillas son comestibles (Orwa et al., 2009), pero para muchas personas el fuerte aroma del fruto es nauseabundo; en Costa Rica esta especie crece bien en la bajura atlántica (ej. Guápiles, Limón), pero no se ha propagado ampliamente, por lo que más bien se le cultiva como una curiosidad.

*Hibiscus acetosella* Welw. ex Hiern, de África, un arbusto con hojas tri o pentalobadas, rojizas, cáliz rojizo y corola amarilla o roja, que se ha sembrado como ornamental; en África cocinan las hojas como verdura (Fern, 2019b); *H. cannabinus* L. (kenaf), probablemente de Asia tropical, es un arbusto ornamental con hojas profundamente digitado-lobadas y flores rojas; es una especie con múltiples usos (ej. las fibras de la corteza) durante miles de años (Fern, 2019b); *H. indicus* (Burm. f.) Hochr., del sur de China, es un arbusto con hojas simples, digitado-lobadas, y hermosas flores rosadas; *H. mutabilis* L. (rosa de mayo), del sudeste de China (eFloras, 2019), es un arbusto ornamental muy parecido al anterior, pero las flores son blancas al iniciar el día y en la tarde se tornan rosadas; *H. rosa-sinensis* L. (amapola), de origen incierto, pero se supone de China (eFloras, 2019) [el epíteto linneano *rosa-sinensis* significa *rosa china*, pero algunos creen posible el origen en África oriental, donde habita la muy similar *H. schizopetalus*; PIER, 2019], es uno de los arbustos ornamentales más comunes en Costa Rica, con muchas variedades e híbridos; Polakowsky (1877b) vio esta especie cultivada en Costa Rica en 1875; *H. sabdariffa* L. (rosa de Jamaica), de África tropical, es un arbusto con hojas trilobadas, cáliz rojo, suculento, y corola blanca a amarillenta, que se siembra como ornamental; además, con los sépalos secos se prepara un refresco diurético muy popular (jamaica) y en su área de origen tallos y hojas tiernos se cocinan como verdura y las semillas se comen tostadas (León, 2000); *H. schizopetalus* (Boulger) Hook. f., de África oriental, es un arbusto ornamental similar a *H. rosa-sinensis*, pero con flores colgantes, pétalos rosados, profundamente fimbriados, y un androginóforo muy largo.

*Malva parviflora* L. (malva), de Eurasia (Mediterráneo a India), es una hierba con pecíolos largos, láminas foliares reniformes, superficialmente lobadas y pétalos albo-róseos o blancos, común como ornamental y naturalizada en algunos sitios. Otra especie que aparece como ornamental es *M. sylvestris* L., de Eurasia y norte de África (Missouri Bot. Gard., 2019), con pétalos más grandes e intensamente rosados, con venas más oscuras.

*Malvaviscus penduliflorus* DC. (amapolilla), de origen neotropical, pero de ámbito incierto, probablemente Méjico (PIER, 2019), es un arbusto común en jardines y cercas, con hermosas flores rosadas, colgantes, visitadas por colibríes, que las perforan en la base para extraer néctar.

*Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand (ceiba rosada), de Méjico a Nicaragua (Flora de Nicaragua, 2019), es un árbol heliófilo que en cultivo tiende a ser de baja altura, pero ramificado

robustamente cerca de la base, con ramas que se extienden lateralmente, con numerosas vetas verticales verdes en la corteza del tronco y de las ramas, con mucílago abundante, hojas digitadas (rosadas cuando inmaduras), flores con cáliz cupular café a rojizo, pétalos blanquecinos y filamentos estaminales rosados (a veces blancos), atractivos. Esta especie se reproduce vegetativamente, aparece cultivada en algunos barrios del Valle Central y seguramente será más popular en el futuro (C.O. Morales 2488, USJ).

*Theobroma bicolor* Bonpl. (cacao paste), probablemente de Ecuador y Perú, un arbolito con hojas simples, enteras, relativamente grandes, con el envés pálido, que se ha cultivado como ornamental, sobre todo en bajuras muy húmedas de la vertiente atlántica (Rodríguez, 2015). Otras cuatro especies de este género son nativas en Costa Rica, incluyendo la legendaria *T. cacao* L. (cacao).

#### MARANTACEAE (5/11)

*Calathea* spp.: Son hierbas generalmente pequeñas, con hojas anchas, diversamente variegadas u ornadas e inflorescencias atractivas; entre éstas tenemos *C. makoyana* E. Morren, de Brasil, *C. orbifolia* (Linden) H. Kenn., de Bolivia y Brasil, *C. ornata*, de Colombia y Venezuela, y *C. zebrina* (Sims) Lindl., de Brasil, con bandas perpendiculares oscuras sobre fondo verde pálido en la lámina foliar (C.O. Morales 836, USJ).

*Ctenanthe amabilis* (E. Morren) H. Kenn. & Nicolson, *C. burle-marxii* H. Kenn., *C. lubbersiana* (E. Morren) Eichler, *C. oppenheimiana* (E. Morren) K. Schum.

*Maranta leuconeura* E. Morren (huellas de conejo). Las cinco anteriores son de Sudamérica tropical y también se cultivan en espacios interiores y jardines por su follaje atractivo.

*Marantochloa purpurea* (Ridl.) Milne-Redh., de África tropical, es una planta hermosa con pecíolos largos, láminas foliares grandes y flores purpúreas.

*Stromanthe stromanthoides* (J.F. Macbr.) L. Andersson, de Sudamérica tropical, una hierba relativamente grande que exhibe follaje verde atractivo y vistosas inflorescencias amarillas (C.O. Morales 837, USJ).

Existen más especies ornamentales, que aparecen solo ocasionalmente en cultivo, pero podrían ser más comunes en el futuro.

#### MARCGRAVIACEAE (1/1)

*Norantea guianensis* Aubl., de Sudamérica, un arbusto con ramas trepadoras, hojas simples, enteras, alternas, y flores en racimos largos con grandes nectarios rojos, se cultiva ocasionalmente en Costa Rica como ornamental (Hammel, 2007).

#### MELASTOMATACEAE (3/5)

*Heterotis rotundifolia* (Sm.) Jacq.-Fél., de África tropical, es una hierba rastrera, tendida sobre vegetación vecina o colgante, con flores rosadas, que aparece cultivada como ornamental en jardines abiertos de bajuras húmedas (ej. Sarapiquí, Heredia). En otras regiones tropicales se ha vuelto invasora (CABI, 2019).

*Medinilla magnifica* Lindl. (medinilla), de Filipinas, es un arbusto ornamental con hojas simples, grandes, opuestas, y hermosas inflorescencias colgantes de brácteas y flores rosadas, que aparece poco común en cultivo. Otra especie similar, pero menos frecuente, es *M. cummingii* Naudin, también de Filipinas.

*Tibouchina heteromalla* (D. Don) Cogn. y *T. urvilleana* (DC.) Cogn., ambas de Brasil, son arbustos ornamentales que aparecen en algunos parques y jardines, con follaje y flores atractivos y pétalos violeta a azul; la segunda tiende a naturalizarse en algunos sitios montañosos húmedos de Costa Rica. También he visto en algunos parques *T. grandifolia* Cogn., de Brasil, que se parece mucho a *T. heteromalla*, pero la primera tiene hojas y flores violeta a azul más grandes. En todo caso, el nombre *T. grandifolia* es taxonómicamente dudoso (theplantlist.org).

#### MELIACEAE (5/5)

*Azadirachta indica* A. Juss. (nim), del sudeste de Asia, es un árbol con hojas imparipinnadas, alternas, con hojuelas alargadas de borde conspicua e irregularmente aserrado y color verde oscuro; las flores son blancas, fragantes, y los frutos drupáceos y carnosos son comestibles crudos o cocidos. De hecho, en su región de origen esta especie tiene usos múltiples (Fern, 2019b). El nim exhibe crecimiento rápido y tolera muy bien los ambientes con estación seca. Ha sido sembrado en las bajuras de Costa Rica como ornamental y seto vivo (C.O. Morales 1932, USJ); puesto que crece fácilmente, es probable que se vuelva más popular en el futuro. En 2019 vi plántulas de esta especie alrededor de un árbol maduro en el Pacífico central, lo que indica que se está naturalizando.

*Lansium domesticum* Corrêa (lansón), del sudeste de Asia, es un árbol con hojas imparipinnadas, alternas, hojuelas alternas, inflorescencias caulifloras, colgantes, y fruto capsular con cinco arilos comestibles, que superficialmente se parece al mamón común de Sudamérica (*Melicoccus bijugatus*, Sapindaceae), pero es más grande y de color gris pálido a amarillento al madurar. En Costa Rica es escaso, pero probablemente será más común en el futuro.

*Melia azedarach* L. (paraíso), del sudeste de Asia, es un árbol con aspecto parecido al del nim, pero con hojas bipinnadas, alternas, hojuelas verde claro (que se ponen amarillas antes de caer), y flores violeta, atractivas, que pueden aparecer cuando los arbolitos tienen unos 2 m de altura. Los frutos son drupas más o menos globulares, amarillas al madurar; las comen numerosas especies de aves y las ardillas. Esta especie ha sido cultivada ocasionalmente como ornamental y se ha naturalizado en áreas de matorrales, jardines y bosques secundarios del campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1210 m; C.O. Morales 1674, USJ). He observado que las plántulas no toleran la sombra, pero en claros de bosque o en áreas abiertas, con suelos orgánicos, pueden crecer muy rápido (1,0 a 1,5 m por año), al menos en los dos primeros años de vida. Así, esta especie podría volverse invasora en áreas rurales con vegetación poco densa y en bosques secundarios. Polakowsky (1877a, 1877b) la halló cultivada en jardines de San José en 1875. Durante mucho tiempo no la observé en esta ciudad, probablemente debido a la expansión urbana y al interés en sembrar otras especies, pero en la década de 2010 plantaron algunos árboles en un bulevar.

*Sandoricum koetjape* (Burm. f.) Merr. (santol), del sudeste de Asia, con hojas trifolioladas, alternas, igual que el lansón es otra especie arbórea que empieza a aparecer en cultivo como ornamental. En su región de origen también es árbol maderable y frutal; los frutos son carnosos con pulpa blanca, suave y comestible (León, 2000; Fern, 2019b).

*Toona ciliata* M. Roem. (tuna, cedro australiano), del sur de Asia (desde Pakistán y China occidental hasta Indonesia, Malasia, Oceanía y Australia), es un árbol maderable que se ha plantado en pequeña escala en Costa Rica. En otras latitudes tropicales, donde se ha sembrado, se ha naturalizado exitosamente por dispersión eólica de las semillas aladas (CABI, 2019).

#### MORACEAE (4/12)

De esta familia, con enorme importancia ecológica en Costa Rica y todas las regiones tropicales, se cultivan aquí varias especies procedentes de países lejanos.

*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (fruta de pan), de origen incierto, probablemente Filipinas, islas Molucas (Indonesia) y Papúa-Nueva Guinea (CABI, 2019), es un árbol con abundante secreción lechosa, estípulas, hojas simples, pinnado-lobadas, grandes, alternas, y frutos muy grandes, con pulpa y semillas comestibles. Navegantes ingleses trajeron plántulas a las Antillas en el siglo XVIII, a petición de los propietarios de plantaciones en las colonias y por sugerencia del botánico Joseph Banks, con la idea de propagar esta especie de rápido crecimiento para que fuera una fuente barata de alimento para los esclavos africanos. El primer intento fue del capitán William Bligh, quien viajó en el *Bounty* a Tahití, pero en 1789 la tripulación se amotinó y lanzó los arbolitos al mar (Alexander, 2017; Dening, 2019). El mismo Bligh y otros navegantes *a posteriori* lograron llevar la fruta de pan a Jamaica, de donde se extendió por cultivo a toda la región caribe de América; sin embargo, se sabe que a la mayoría de esclavos no les gustó, como tampoco a europeos ni mestizos. He visto abundante regeneración de esta especie bajo árboles maduros en Grecia (Alajueta, 850 m) y Sarapiquí (Heredia, ca. 200 m), pero los arbolitos no toleran la sombra, sufren herbivoría y es poco probable que se vuelvan invasores en ambientes naturales.

*Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaca, “*Jack fruit*”), de India y parte del sudeste de Asia (Fern, 2019b), árbol con hojas inmaduras lobuladas, las maduras enteras, ásperas, y frutos parecidos a los de *A. altilis*; también se cultiva como ornamental y en su área de origen tiene múltiples usos y una gran importancia ecológica. Ambas especies crecen bien en el Valle Central y en las bajuras, pero necesitan espacios abiertos y amplios, porque llegan a ser árboles grandes.

*Dorstenia elata* Hook., de Brasil, es una hierba con tallo corto y hojas simples de pecíolo largo y lámina oblonga con haz brillante, que se siembra como ornamental; igual que las tres especies nativas de *Dorstenia*, tiene frutos con dehiscencia explosiva, de modo que un año o más después de haber sembrado una sola planta aparecen otras en los alrededores, por lo que la propagación de esta especie debe controlarse junto a áreas naturales protegidas.

*Ficus* spp. (higuera, higuieron, chilamate, laurel de la India, hule):

*Ficus benjamina* L. (laurel de la India), de Nepal e India hasta el sudeste de Asia, Australia e islas del Pacífico (eFloras, 2019), es un árbol que se ha cultivado frecuentemente en parques, orillas de carreteras y fincas; para algunos, excesivamente: “... nefasto ornamental... que ha evitado el reclutamiento de spp. nativas más bellas y de mayor importancia ecológica” (González, 2007a), pero por fortuna se reproduce solo vegetativamente; de lo contrario ya estaría invadiendo áreas naturales.

*Ficus carica* L. (higuera), de Europa mediterránea y Asia sudoccidental, que Polakowsky (1879) observó en cultivo en 1875, es un arbusto con hojas lobuladas, que en Costa Rica se cultiva como ornamental y a veces en pequeña escala comercial por sus higos comestibles, un alimento



importante ya hace más de 7000 años en la región de origen (Zohary, 1983). El nombre *cárica* se debe a la antigua región griega de Caria (actual Turquía) (Missouri Bot. Gard., 2019; Universitat de Barcelona, 2019).

*Ficus elastica* Roxb. (hule, chilamate), de Asia tropical (desde India hasta Malasia), es un árbol que alcanza gran tamaño y luce muy bien como ornamental en parques grandes y fincas. En el pasado fue fuente de caucho en otras latitudes (eFloras, 2019).

*Ficus lyrata* Warb., de África, es un árbol con hojas anchamente obovadas o  $\pm$  panduradas, que aparece cultivado en macetas de interiores y en pocos jardines.

*Ficus microcarpa* L. f. (laurel de la India), de India hasta el sudeste de Asia y Australia, es un árbol ornamental que a veces se siembra como seto vivo, pero no es apropiado porque alcanza un tamaño grande; además, se reconoce como especie invasora en otros países (CABI, 2019).

*Ficus pumila* L., de China y Japón, es un bejuco rastrero y trepador ornamental, con raíces caulinarias cortas que se adhieren a suelo, corteza, cemento y otros materiales.

*Ficus religiosa* L., de India hasta el sudeste de Asia (CABI, 2019), es un árbol sagrado en India, que aparece ocasionalmente como ornamental en parques y otras áreas verdes.

*Morus alba* L. (morera), de China, famosa por ser el alimento del gusano de seda (*Bombyx mori* L.), y *M. nigra* L. (morera negra), probablemente del sudoeste de Asia (CABI, 2019), son arbustos o árboles pequeños con frutos agregados, comestibles, que en Costa Rica se siembran ocasionalmente como ornamentales y en otros países se han vuelto invasores.

#### MORINGACEAE (1/1)

*Moringa oleifera* Lam. (marango), probablemente del norte de India (CABI, 2019), es un arbusto o árbol pequeño, aromático, con hojas tripinnadas y flores blancas, relativamente grandes, cuyas semillas viables se hallan en tiendas macrobióticas de San José. Se ha vuelto popular en cultivo como ornamental y seto vivo en las bajuras de la vertiente pacífica, pero después de varios intentos he comprobado que es algo difícil aclimatarlo en el Valle Central, en parte por ser completamente intolerante de la sombra y muy vulnerable a plagas de insectos chupadores (escamas). En su región de origen se usan todas las partes de esta planta con fines culinarios y medicinales, por lo que desde hace al menos mil años se cultiva también en el sudeste de Asia, Arabia y África; además, esta especie se ha vuelto invasora en algunos países (CABI, 2019). Numerosas fuentes le atribuyen propiedades nutritivas y curativas extraordinarias (cf. Gopalacrishnan, Doriya, & Kumar, 2016); sin embargo, en algunos aspectos falta información científica.

#### MUSACEAE (2/7)

*Ensete ventricosum* (Welw.) Cheesman, de África, es una planta robusta y hermosa, muy parecida a *Musa*, y crece muy bien en jardines y solares de las montañas altas; por ej. en El Empalme (Cartago, ca. 2200 m), donde se ha naturalizado en pequeña escala. El único sitio que conozco, donde esta especie se volvió invasora, es la Reserva Los Coyotes (Mata de Plátano, cantón Goicoechea, 1800 a 1900 m). En la década de 2000 allí fue necesario eliminar numerosas plantas que habían invadido

un bosque secundario protegido. En el Valle Central no crece bien; las plántulas no toleran la sombra intensa ni la estación seca y son muy vulnerables a insectos herbívoros (ej. saltamontes).

*Musa coccinea* Andrews (guineo rosado), del sudeste de Asia, es una especie herbácea que se cultiva como ornamental. Tiene pseudotallos de hasta 2 m de alto, inflorescencia con brácteas rosadas relativamente grandes y frutos glabros en una infrutescencia erecta. Hasta ahora he visto esta especie solo en jardines y áreas verdes, sin evidencias de naturalización.

*Musa ornata* Roxb., de India, es una planta ornamental rizomatosa, similar a otras ornamentales del género, con pseudotallo aéreo de hasta ca. 2,5 m de altura e inflorescencia erecta, pero con brácteas de tonos rojizo-anaranjados (a veces rosados) y flores amarillas a anaranjadas, que ha aparecido recientemente en propiedades de la Península de Nicoya (Guanacaste-Puntarenas) y amenaza con volverse invasora debido a que se reproduce por semillas (Sundararaj & Balasubramanyam, 1971; The Cutting Edge, 2018).

*Musa textilis* Née (abacá, cáñamo de Manila), de Filipinas, es una planta herbácea con tallo rizomatoso subterráneo y pseudotallo aéreo formado por las vainas erectas de las hojas. Esta especie se ha naturalizado en el sur de la región atlántica (Talamanca, Limón), donde es común en áreas abiertas y orillas de ríos. Las infrutescencias son atractivas porque tienen brácteas terminales rosadas o rojas; los frutos son muy similares a los bananos, pero tienen muchas semillas, que germinan fácilmente con la humedad propia de zonas lluviosas. Es lamentable que en Costa Rica casi nadie aproveche las fibras de estas plantas.

*Musa velutina* H. Wendl. (bananillo, guineo de jardín), del sudeste de Asia, es una planta herbácea con tallo rizomatoso subterráneo y pseudotallo aéreo de 0,5 a 1,5 m de alto, formado por las vainas erectas de las hojas, que aparece ocasionalmente como ornamental en jardines, áreas verdes urbanas y fincas. Los frutos crecen en una infrutescencia erecta y son atractivos por la cáscara rosada a rojiza con pubescencia velutina; la cáscara se abre a la madurez exponiendo la pulpa carnosa, que internamente posee numerosas semillas globulares y duras. En la Estación Biológica La Selva (Sarapiquí, Heredia, 10°26'N, 84°02'W) esta especie se ha propagado tanto, que ha sido necesario un control para erradicar las plantas que han penetrado incluso en el bosque primario (Grayum, 2003c; The Cutting Edge, 2007). Esta especie se observó allá por primera vez ca. 2004 y después se estableció tanto en áreas alteradas como en bosque primario (O. Vargas, com. pers., 2008); también se indica como invasora en San Ramón (Alajuela) y San Vito (Coto Brus) (Morera-Chacón, 2015). En el campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1210 m) he visto ardillas (*Sciurus variegatoides*) y algunos pájaros comiendo los frutos maduros; probablemente estos animales son dispersores ocasionales de las semillas, porque algunas plantas crecen junto a la quebrada Negritos en sitios de acceso difícil, donde nadie pudo haberlas cultivado.

*Musa* spp. (con frutos comestibles). Los híbridos triploides de *Musa* cultivados por sus frutos (guineo, guinea, banano y plátano) se originaron por domesticación y cruces de variedades de dos especies silvestres de Asia oriental tropical: *Musa acuminata* Colla y *M. balbisiana* Colla. Esos híbridos carecen de semillas, por lo que su propagación es solamente vegetativa y antropógena. Los tallos subterráneos de *Musa* (llamados *cormos* en la literatura anglosajona) son rizomas modificados, que pueden alcanzar un gran tamaño y dar origen a múltiples vástagos. El vástago de estas plantas, un alimento importante para ganado vacuno en áreas cafetaleras del Valle Central (donde no existen grandes extensiones de pastizales), está compuesto por un cilindro erecto de vainas foliares (el "tollo" de los campesinos costarricenses) y láminas foliares grandes. El nombre

*banano* o *banana* procede de la costa del golfo de Guinea en África occidental desde inicios del siglo XVI [la RAE (2019) indica que *banana* es “voz del Congo”]. La palabra española *guineo* o *guinea* se originó en la misma región, mientras *plátano* es un vocablo español de origen incierto, del que procede el inglés *Plantain* (Simmonds, 1973); algunas fuentes (ej. <http://www.dictionary.com/browse/plantain>) indican que *plátano* podría ser de origen latino (*platanus*), o bien indígena antillano (caribe *palatana* o arahuaco *pratane*).

Se ha usado el nombre *Musa × paradisiaca* L. para el plátano y el guineo, con frutos ricos en almidón, que se cocinan verdes (antes de madurar) o cuando maduros se fríen, y *Musa × sapientum* L. o (preferible) *M. acuminata* Colla (Grayum, 2003c) para bananos de exportación y otras variedades con frutos suaves y muy dulces al madurar, que no se cocinan, sino que se comen frescos o secos. Vale aclarar que el vocablo *guineo* se ha usado para frutos relativamente pequeños de ambas especies. En la antigüedad clásica greco-romana no se conocían bananos ni plátanos en la región mediterránea. Invasores o comerciantes árabes medievales probablemente propagaron plantas en el sur de Asia occidental y en África (ca. 500 de la era actual - e.a.), así como en el Mediterráneo (ca. 650 e.a.). El nombre genérico *Musa*, del botánico sueco Linneo (Linné, 1770: 163, 171), se deriva del árabe *mouz* y éste del sánscrito *moka*, pero Linneo también lo dedicó al médico romano del siglo I a.e.a. Antonius Musa y en términos mitológicos citó a la *Musa Scientiarum* (Musa de las Ciencias). Estas plantas se mencionan en el Corán como el “árbol del paraíso”, equivalente al “árbol de la sabiduría” de la tradición cristiana. La referencia árabe al “árbol del paraíso” fue la fuente del epíteto linneano *paradisiaca* (del paraíso), que en un tiempo se confundió con la higuera (*Ficus carica*, Moraceae); por eso los bananos fueron llamados *higos* cuando aparecieron en Europa (Simmons, 1973) y la planta del plátano grande ha sido llamada “higuera de Adán” (RAE, 2019). El historiador romano Plinio (siglo I e.a.) escribió sobre esa fruta extraña que el famoso guerrero europeo Alejandro Magno observó en 326 a.e.a. en India y que los sabios de ese país comían abundantemente. De esta observación Linneo derivó su epíteto *sapientum* (de los sabios) (Simmonds, 1973); en este caso un genitivo plural latino.

Marinos portugueses llevaron plantas de banano de África a las Islas Canarias [poco después de 1402 según Simmonds (1973) o alrededor de 1510 según Lötschert & Beese (1992); en todo caso en el siglo XV o a inicios del XVI]; de allí fueron llevadas por los españoles en 1516 a la Isla Española (República Dominicana, Antillas) y en 1535 a Perú, según el relato del primer naturalista español en América G. Fernández de Oviedo (Franke, 1981). El cultivo se propagó en toda América tropical tan rápido y con tanto éxito (incluso por los indígenas), que posteriormente algunos exploradores, naturalistas (entre ellos A. von Humboldt) y botánicos llegaron a pensar que *Musa* era autóctona en el Nuevo Mundo. Además, los indios bribri del Caribe sur de Costa Rica creen que estas plantas siempre han formado parte de su historia y su cultura (O.C. Sylvester, com. pers., 2015), pero no existen pruebas reales de especies o híbridos de *Musa* en la América precolombina. Lo más probable es que los indígenas, que pronto apreciaron mucho los frutos y las fibras de *Musa*, mediante agricultura itinerante llevaron pequeños vástagos enraizados a claros y abras del bosque, donde crecieron y se propagaron rápidamente entre tribus y regiones. En el relato de su viaje de 1731 desde Honduras hasta Costa Rica y Panamá, Cockburn (1735) anotó que los indios de la costa pacífica de Costa Rica y Panamá con frecuencia comían plátanos verdes y maduros, y que enterraban los verdes en arena para que maduraran. Esos indios habían sembrado *Musa* incluso en sitios remotos que alcanzaban a pie o en canoas, y que visitaban con cierta frecuencia, como una isla cercana a la costa del golfo de Chiriquí (Panamá).

## MYRISTICACEAE (1/1)

*Myristica fragrans* Houtt. (nuez moscada), de las islas Molucas o “Islas de las Especies” (archipiélago de Maluku, Indonesia; IUCN, 2019), es un árbol legendario por el valor de sus semillas y arilos como especias, que se cultiva ocasionalmente en bajuras pluviales de Costa Rica (León, 2000). La “nuez” moscada (en realidad es una semilla) llegó a ser tan apreciada por los europeos, tan barata en Asia, pero al mismo tiempo tan cara en Europa, que en el siglo XVII la lucha por el monopolio de su transporte y comercialización fue motivo de disputas territoriales y hasta militares entre Portugal, Inglaterra y Holanda, sobre todo en las diminutas islas de Banda (Maluku), donde esta especie era abundante (Milton, 1999).

## MYRSINACEAE [Mabberly (2008): Primulaceae] (1/2)

Dos especies arbustivas, con hojas simples, alternas, aparecen como ornamentales: *Ardisia crenata* Sims, con hojas crenadas, y *A. elliptica* Thunb., con hojas enteras. Ambas proceden de Asia oriental tropical y están catalogadas como invasoras en otras regiones del mundo (CABI, 2019), dado que producen muchos frutos carnosos, que son dispersados por aves y otros animales, de modo que fácilmente escapan de cultivo y se propagan exitosamente. En varios sitios del Valle Central vi entre 2016 y 2020 la segunda especie cultivada junto a carreteras por una empresa de jardinería, rotulada como dos especies nativas de Costa Rica: *A. compressa* Kunth o *A. revoluta* Kunth.

## MYRTACEAE (10/23)

Esta, la familia del guayabo (*Psidium guajava* L.) y del cas [*P. friedrichsthalianum* (O. Berg.) Nied.], las dos especies nativas más populares de Costa Rica y países vecinos, posee numerosas especies ornamentales, frutales, aromáticas y hasta medicinales, productoras de aceites esenciales. Aparte de las anotadas en seguida, de seguro otras especies alóctonas aparecerán en cultivo.

*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret (guayabo de Brasil, *feijoa*), del sur de Sudamérica, es un arbusto con flores albo-róseas, que ocasionalmente se cultiva como ornamental, pero también tiene frutos comestibles, algo parecidos a guayabas (León, 2000). He comprobado que los arbolitos no crecen bien con sombra lateral y son muy vulnerables a ciertos insectos herbívoros.

*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don (sauce rojo, hisopo), de Australia, es un arbusto o árbol ornamental, a menudo con ramas colgantes, hojas simples, alternas, e inflorescencias espigadas (algo parecidas a hisopos o cepillos de botellas) con flores atractivas por sus muchos filamentos estaminales rojos y frutos capsulares.

*Eucalyptus* spp. (eucalipto). Son arbustos y árboles aromáticos, con hojas simples, generalmente alternas, flores blancas y frutos capsulares [Vale recordar que las mirtáceas neotropicales normalmente poseen hojas simples, opuestas, y frutos bacciformes. Puntos translúcidos se observan en las hojas de todas las mirtáceas]. En Costa Rica se han introducido decenas de especies de eucaliptos (L.J. Poveda, com. pers., 2005), pero solamente unas cuatro o cinco son comunes como ornamentales. Las tres más comunes son:

*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., de Australia, con corteza corchosa en la base del tronco, pero lisa y gris claro en las ramas; hojas lanceoladas y largo-caudadas, de 10 a 12 cm de largo.

*Eucalyptus deglupta* Blume (eucalipto arcoíris), del sudeste de Asia, con corteza exfoliante que impresiona por las bandas verticales verdes, rojizas y grises, y hojas opuestas o subopuestas, ovado-oblongas, de ápice corto-acuminado.

*Eucalyptus globulus* Labill., de Australia, con hojas inmaduras opuestas y glaucas, las maduras alternas, lanceoladas, falcadas, con ápice largo-caudado, de 25 a 30 cm de largo (más largas que las de *E. camaldulensis*). Ya en 1875 Polakowsky (1877a, b, 1879) observó *E. globulus* cultivado en San José.

Otras especies australianas de *Eucalyptus* que aparecen cultivadas en Costa Rica son *E. cinerea* F. Muell. & Benth., un arbusto o árbol pequeño, ornamental, con hojas orbiculares sésiles, opuestas, de color plateado y muy aromáticas, y *E. saligna* Sm., un árbol maderable con la corteza en la parte inferior del tronco gris a café, gruesa y fisurada, hojas alternas, lanceolado-falcadas, y flores en umbelas.

En ciertas zonas se usaron eucaliptos para dar sombra a los cafetales (ejs., algunas fincas junto a la Carretera Interamericana entre Grecia y San Ramón de Alajuela; también cerca de Juan Viñas, Cartago). Además, se establecieron algunas plantaciones, que no parecen haber tenido mucho éxito en Costa Rica, si se comparan con las lamiáceas de Asia oriental tropical *Gmelina arborea* y *Tectona grandis*. En muchos países del mundo los eucaliptos son fuentes muy importantes de madera y pulpa para papel, pero con frecuencia se indica que consumen mucha agua y el suelo donde se cultivan se empobrece y erosiona por efecto alelopático (VOX, 1980). La mayoría son especies desconocidas para los botánicos locales, lo que vuelve más difícil valorar su grado de adaptación y su potencial invasor. En otras latitudes se ha notado que los árboles plantados generalmente no se vuelven invasores (Ritter, 2014). He observado plántulas saludables de eucaliptos en varios sitios del país, incluyendo áreas verdes marginales del campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1205-1213 m), pero parece que la reproducción sin asistencia humana es escasa y lenta aquí; además, la mayoría de eucaliptos están plantados en sitios donde cada año se corta la vegetación menor. Sin embargo, es recomendable observar los sitios donde se han cultivado abundantes eucaliptos, para prevenir una invasión de bosques secundarios y matorrales. Una invasión de bosques primarios lluviosos parece improbable, en vista de que los eucaliptos son amantes del sol y de áreas abiertas.

*Eugenia brasiliensis* Lam. (grumichama), de Brasil, es un arbusto o árbol con frutos comestibles, que se siembra como ornamental.

*Eugenia stipitata* McVaugh (arazá), de Sudamérica tropical, es un arbusto con porte atractivo y frutos amarillos al madurar, algo parecidos a guayabas, pero más grandes y muy ácidos, que se usan para preparar refrescos (C.O. Morales 1742, USJ); pienso que esta especie tiene mayor potencial ornamental (incluso en el Valle Central, donde la he visto) que frutal.

*Eugenia uniflora* L. (pitanga), del centro y este de Sudamérica (CABI, 2019), es un arbusto o árbol pequeño que se siembra como ornamental y frutal; los frutos, con ocho costillas longitudinales, maduran anaranjados o rojos y tienen sabor agridulce. He visto escasa regeneración de esta especie en sitios protegidos del Valle Central, mientras en algunas islas oceánicas del Pacífico tropical se considera invasora.

*Melaleuca decora* (Salisb.) Britten (C.O. Morales 1659, USJ) y *M. quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (corcho), ambas de Australia, son árboles que se siembran en parques y algunas zonas verdes privadas. La segunda llama la atención por su corteza gris clara a café, gruesa, suave y exfoliante, y sus hojas lanceoladas alternas.

*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg (jaboticaba), de Brasil, es un árbol frutal, pero en Costa Rica se cultiva más como ornamental. Los frutos son relativamente pequeños, crecen en ramas exfoliadas y en otros países se usan para preparar conservas.

*Myrtus communis* L. (mirto), de la región mediterránea, un arbusto ornamental, aromático y medicinal que se ha cultivado en jardines de Costa Rica probablemente desde la época colonial, pero actualmente es poco común (D. Knox et al. s.n., USJ-24029). Ramas y hojas de mirto han sido emblemáticos en escudos, monedas, billetes y obras de arte como símbolo de paz, gloria y amor; de hecho, en la antigua Grecia esta especie fue dedicada a Afrodita, la diosa del amor (Zohary, 1983; Vargas-Zamora & Gómez-Laurito, 2006). El médico y botánico griego Dioscórides (siglo I e.a.), así como su colega persa Avicena (siglo XI) recomendaron hojas y bayas de esta especie por sus propiedades antisépticas y astringentes; se han usado contra afecciones respiratorias, problemas digestivos, infecciones urinarias, estomatitis y leucorrea (Pamplona-Roger, 2007).

*Pimenta dioica* (L.) Merr. (pimienta de Jamaica), de Méjico a Nicaragua y las Antillas, un árbol con aroma muy agradable, cuyas hojas y frutos inmaduros se usan en las Antillas y otras regiones para preparar aceites esenciales, salsas y condimentos (CABI, 2019); se cultiva ocasionalmente en bajuras pluviales de Costa Rica.

*Psidium cattleianum* Sabine (guayabito de Perú), de Sudamérica, es un arbusto con frutos comestibles parecidos a guayabas, pero más pequeños, que aparece en jardines de Costa Rica como ornamental; además, se ha cultivado para preparar mermeladas industrialmente (en enero de 2018 los medios anunciaron la apertura de una planta de procesamiento en La Estrella de El Guarco, Cartago). En varias zonas tropicales del Viejo Mundo y en islas oceánicas se naturalizó y se volvió invasor (CABI, 2019), por lo que no parece conveniente sembrar esta especie junto a áreas naturales protegidas.

*Syzygium jambos* (L.) Alston (manzana rosa), del sudeste de Asia, es una especie arborescente con hojas simples, opuestas, elíptico-lanceoladas, con numerosos puntos translúcidos. Polakowsky (1877a, b; 1879) la observó cultivada en San José ya en 1875 (como *Eugenia vulgaris* Baill. y *Jambosa vulgaris* DC.). Se ha cultivado como árbol ornamental y frutal y se ha usado como árbol de sombra y cortina rompevientos en zonas montañosas del país (ca. 1000 a 1500 m). Junto con *Erythrina poeppigiana* (Fabaceae), es una de las pocas especies arbóreas que, con seguridad, desde hace décadas se volvieron invasoras en Costa Rica. *Syzygium jambos* se reproduce frecuentemente en bosques secundarios y tolera sin dificultades tanto las condiciones del sotobosque como de ambientes abiertos. Puesto que los frutos son bayas dulces, sin duda las semillas son propagadas por mamíferos pequeños; he observado ardillas (*Sciurus variegatoides*) y aves comiendo frutos. Además, he comprobado que germinan fácilmente en bosques secundarios, cafetales y orillas de caminos durante la época lluviosa y las plántulas toleran la sombra del sotobosque. Se ha registrado abundante propagación incluso en bosques regenerados naturalmente, por lo que varios investigadores recomiendan la erradicación de esta especie en ambientes protegidos (Di Stéfano, Fournier, Carranza, Marín, & Mora, 1998; Ávalos, Hoell, Gardner, Anderson, & Lee, 2006; Morales, 2009).

Otras especies arbustivas o arbóreas de *Syzygium* se cultivan en pequeña escala como ornamentales o frutales, especialmente:

*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston, de Asia oriental tropical hasta Australia (Fern, 2019b), un arbolito atractivo con frutos comestibles (C.O. Morales 1907, USJ); *S. aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry (clavero), de Islas Molucas, Indonesia (León, 2000), es un árbol que se cultiva escasamente en Costa Rica, pero la especia (clavos de olor) derivada de brotes florales secos, deliciosamente aromáticos y de sabor algo picante, se usa a menudo en repostería, arroz con leche y dulces diversos; *S. cumini* (L.) Skeels (jambolán), cultivado como ornamental y frutal; *S. malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry (manzana de agua), igual que la anterior con frutos comestibles, se ha naturalizado en algunos sitios, la he hallado en un bosque secundario del Valle Central y tiende a ser invasora en bajuras húmedas (Chacón, 2009) [las dos anteriores del sudeste de Asia]; *S. paniculatum* Gaertn., de Australia, un arbusto o árbol pequeño, atractivo y con follaje verde oscuro, que produce numerosos frutos rosados, parecidos a manzanas de agua, pero mucho más pequeños, cultivado en las últimas décadas como ornamental en setos, parques y orillas de calles; *S. samarangense* (Blume) Merr. & L.M. Perry (manzano de Java), del sudeste de Asia, un seto vivo o árbol frutal, con hojas casi sésiles (pecíolos de 3-5 mm) y frutos piriformes, albo-róseos a rojos (Orwa et al., 2009; eFloras, 2019).

#### NYCTAGINACEAE (2/3)

*Bougainvillea glabra* Choisy (veranera), de Brasil, con brácteas moradas, y *Bougainvillea × buttiana* Holttum & Standl. (veranera), de Sudamérica (probable origen hortícola), con brácteas rosadas o anaranjadas, son las más comunes en Costa Rica (González, 2007b). Ambas son arbustos con ramas trepadoras, espinosas, y hojas simples, alternas o subopuestas. Solo en raras ocasiones llegan a ser árboles, lo que probablemente depende de un trabajo especial de poda.

*Mirabilis jalapa* L. (maravilla), de origen incierto, probablemente Méjico (Conabio, 2019), pero algunos le atribuyen origen en Perú y otros una amplia distribución original en América tropical (en todo caso, no es nativa en Costa Rica), es una hierba con hojas simples, opuestas, y flores tubulares rosadas, blancas o amarillas, que Polakowsky (1877a, b) observó cultivada en Heredia en 1875. Aparece naturalizada en algunos sitios, pero no parece ser invasora.

#### NYMMPHAEACEAE (1/4)

Familia de hierbas acuáticas de agua dulce, generalmente enraizadas en suelo, pero con hojas flotantes (también sumergidas), simples, en roseta a partir de un rizoma, de pecíolo largo, lámina con base profundamente sagitada a cordada, ± ovada a orbicular, y flores grandes y atractivas, generalmente con numerosas piezas alternas en espiral. *Prima facie* estas plantas parecen monocotiledóneas; en realidad representan uno de los primeros grupos que divergieron del resto de las angiospermas (dicotiledóneas *s.l.*). En bajuras o tierras medias muy húmedas de Costa Rica se han cultivado en estanques y lagunas y a veces se han escapado (ejs. a charcas estacionales y aguas estancadas) las siguientes:

*Nymphaea caerulea* Savigny, de África; *N. capensis* Thunb., de África, Madagascar e Islas Comoras; *N. lotus* L., de África y Madagascar, *Nymphaea × thiona* D.B. Ward, del sudeste de EE.UU., híbrido de una especie de América del Norte y otra del norte de América Central, que se ha observado en laguna Hule (vertiente atlántica, 700-750 m) (Crow, 2007b).

#### OLEACEAE (4/8)

En esta, la familia del olivo (*Olea europaea* L.), de la región mediterránea (C.O. Morales et al. 1221, USJ), desde la antigüedad símbolo de paz y esperanza (Zohary, 1983), que produce frutos llamados aceitunas y de éstos se extrae el legendario aceite de oliva, pero nunca se ha cultivado en Costa Rica (hubo un intento fallido en la década de 1950, citado por Orozco & Orozco, 2010), tenemos varios representantes alóctonos:

*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh. (fresno mejicano), de Méjico y Guatemala, una especie arbórea que llega a medir más de 20 m de altura y tiene corteza gris, hojas imparipinnadas, opuestas, hojuelas aserradas y frutos alados. Aunque produce madera valiosa, en Costa Rica solo la he visto cultivada como ornamental y más rara vez en cercas de fincas. En 2006 observé abundante regeneración en un bosque secundario de unos 25 años del Jardín Botánico Lankester (Cartago, ca. 1370 m). Allí había tanto plántulas como arbolitos de varios tamaños hasta ca. 2,5 m de altura, cerca de un árbol grande que produjo cientos de frutos. En un sector del campus Rodrigo Facio (Montes de Oca, San José, 1205 m) también observé regeneración de esta especie a mediados de 2007; dos árboles plantados junto a la Quebrada Negritos produjeron gran número de frutos alados y algunas semillas germinaron en un área de matorral protegida por una cerca de alambre (Nishida, Nakamura, & Morales, 2009).

*Jasminum* spp. (jazmín). Varias especies se hallan en cultivo como ornamentales, especialmente *J. grandiflorum* L., del sur de Asia, una planta arbustiva a trepadora con hojas imparipinnadas, opuestas, y flores tubulares, blancas, níveas y fragantes; *J. multiflorum* (Burm. f.) Andrews, de Asia oriental tropical, un arbusto con hojas simples opuestas, algo cordadas en la base, pubescentes, con flores blancas níveas, y *J. nitidum* Skan, de Australia, un arbusto con hojas simples, enteras, glabras, opuestas, y flores aromáticas con el tubo de la corola rojizo a morado y 10 u 11 lóbulos blancos níveos (C.O. Morales 1613, USJ). En general, son especies más bien delicadas e intolerantes de la sombra.

*Ligustrum lucidum* Aiton (trueno), de Asia oriental, un árbol con hábito muy similar al del olivo europeo, pero con hojas más grandes, verdes brillantes, que se cultiva en parques, orillas de aceras y fincas. En Argentina y otros países se volvió invasor (Aragón & Groom, 2003; CABI, 2019), mientras aquí lo he visto naturalizado, pero en escala muy pequeña, en áreas protegidas del campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, 1213 m), donde con gran probabilidad los numerosos frutos son comidos y dispersados por aves.

*Ligustrum ovalifolium* Hassk. (mirto), de Japón, y *L. sinense* Lour. (olivo de cerca), de China, Vietnam y Laos (CABI, 2019) [ambas especies a menudo identificadas erróneamente como *L. vulgare* L.], son arbustos con hojas simples, opuestas, relativamente pequeñas, a veces variegadas, y flores blancas y fragantes; la primera tiene frutos maduros negros, la segunda, grisáceos, ± glaucos. El nombre *olivo de cerca* se debe a que *L. sinense* a menudo se cultivaba junto a cercas de alambre de púas de fincas y casas. Pese a la gran frecuencia con que se cultivaba esta especie (al menos en la zona de Los Santos, pero también en áreas suburbanas) y al gran número de frutos que produce, nunca la he visto naturalizada en Costa Rica, pero según CABI (2019) es invasora en América del Norte y otras regiones. Además, como seto vivo actualmente está siendo ampliamente sustituida por *Duranta erecta* (Verbenaceae) y otras especies arbustivas.

*Noronhia emarginata* (Lam.) Thouars (olivo malgache), de Madagascar, un árbol atractivo por su porte ramificado, con abundante follaje de hojas simples, gruesas, de ápice emarginado o



redondeado, opuestas, muy similares a las de ciertas *Clusia* spp. (Clusiaceae), que aparece ocasionalmente como ornamental, por ej. en la bajura atlántica (J. León 2554, USJ). González (2007c) indica que los frutos son “morado[-]negruzco[s], algo como olivos” [sic]. Correctamente, olivo es el nombre de un árbol (mencionado al inicio de esta familia) y sus frutos son las aceitunas.

#### ONAGRACEAE (1/2)

*Fuchsia* spp.: Se cultivan varias especies sudamericanas de hierbas y arbustos con hojas simples, opuestas, especialmente en las montañas húmedas por encima de 1800 m. Las que se observan más comúnmente son:

*Fuchsia boliviana* Carrière, un arbusto con flores tubulares rosadas, grandes y colgantes.

*Fuchsia magellanica* Lam., hierba o arbusto con flores colgantes de tonos rosado y violeta.

También se cultivan híbridos de varias especies, aunque en Costa Rica son más bien escasos.

#### ORCHIDACEAE (10/10 + cientos de híbridos)

Numerosos géneros y especies de orquídeas de Asia oriental tropical se cultivan como ornamentales (Shuttleworth, Zim, & Dillon, 1989). Entre las más comunes tenemos:

*Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr. (orquídea bambú), arbusto terrestre con tallo tipo caña, de hasta ca. 2 m de altura, y hermosas flores albo-róseas.

*Coelogyne dayana* Rchb. f., de Malasia e Indonesia ([www.orchidweb.com](http://www.orchidweb.com)), es una hierba epífita con hermosos racimos colgantes de flores con tonos amarillentos, grisáceos, blancos y cafés, que se cultiva en jardines interiores bien iluminados (C.O. Morales 666, USJ).

*Dendrobium* spp., epifitas con tallos tipo caña y flores amarillas, rosadas o blancas.

*Ludisia discolor* (Ker Gawl.) A. Rich., hierba terrestre con hojas atractivas y flores blancas, amante de la sombra o media sombra (C.O. Morales 1722, USJ).

*Papilionanthe teres* (Roxb.) Schltr. [= *Vanda teres* (Roxb.) Lindl.], trepadora en troncos y ramas, amante del sol, con grandes flores albo-róseas muy atractivas.

*Phaius tancarvilleae* (L'Hér.) Blume [= “tankervilliae”], hierba terrestre heliófila.

*Phalaenopsis* spp., epifitas con raíces gruesas, hojas anchas y flores muy atractivas, con híbridos muy populares que se cultivan en Costa Rica y se venden en supermercados.

*Spathoglottis plicata* Blume, hierba terrestre robusta, con hojas anchas, plicadas, y racimos erectos de hasta 1 m de largo con flores rosadas, amante del sol y de sitios abiertos.

*Vanda tricolor* Hook., de Java (Indonesia), trepadora y epífita robusta con flores grandes de tonos blanco o amarillo de fondo, rosado en el labelo y manchas marrón a café en sépalos y pétalos (C.O. Morales 1721, USJ).

He comprobado que las flores de ciertas especies e híbridos de *Dendrobium* y *Phalaeopsis* pueden durar varios meses sin marchitarse; además, en plantas robustas y saludables una inflorescencia nueva puede surgir en la base de la anterior o en la axila de otra hoja, de modo que florecen sucesivamente durante un año o más. Eso explica que dominen el mercado de las orquídeas ornamentales.

También se cultivan cientos de híbridos de especies sudamericanas de géneros como *Cattleya*, *Epidendrum* y *Oncidium*.

Un caso extraordinario es la siguiente especie, que actualmente representa la única orquídea invasora en Costa Rica:

*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., de África, una hierba terrestre, que era difícil de hallar en Costa Rica en la década de 1990; sin embargo, actualmente se observa con frecuencia en la región pacífica del país desde Guanacaste hasta Buenos Aires y la península de Osa (cantones Osa y Golfito, Puntarenas) en el Pacífico sur (M.A. Blanco, com. pers., 2013), pasando por el área occidental del Valle Central, desde cerca del nivel del mar (orillas del manglar de Tivives, Puntarenas) hasta 1213 m en el Valle Central (plantas espontáneas desde 2006 en el Jardín Botánico Orozco, Montes de Oca; Morales, 2012); también ha incursionado en la región atlántica, en la Estación Biológica La Selva (Sarapiquí, Heredia; The Cutting Edge, 2007).

Esta especie se adapta bien a las condiciones del sotobosque, pero en ocasiones también se halla en matorrales y en orillas de caminos, conviviendo con la vegetación natural. En ciertos sitios observados (v.g. lomas de Sámara, Guanacaste, y bosques del cantón Mora (provincia San José) en el camino de la Universidad para la Paz a Piedras Negras, 600-700 m) la densidad llega a ca. 5 plantas por m<sup>2</sup>, lo que la convierte en una especie invasora muy exitosa. He comprobado que se reproduce tanto por semillas como vegetativamente (pseudobulbos nuevos que se separan de la planta madre) y en la literatura se indica que estas plantas pueden autofecundarse (González & Ackerman, 1988; Cohen & Ackerman, 2008). Plantas maduras producen cada año frutos con semillas viables; en un invernadero de la Universidad de Costa Rica he observado plántulas de *Oeceoclades* en macetas de otras especies vecinas de las orquídeas progenitoras (Morales, 2012).

Aunque esta especie alóctona se reproduce más fácilmente que cualquier orquídea nativa, en realidad tiende a ocupar mayormente espacios umbrosos en que crecen muy pocas hierbas nativas, o ninguna, por lo que no parece estar tomando el lugar de las especies nativas ni representar un problema de pérdida de diversidad. Es el caso singular de una especie que ha llegado sola y se ha convertido en un elemento más de la flora neotropical.

#### OXALIDACEAE (2/4)

*Averrhoa bilimbi* L. (mimbro, grosella, bilimbi) y *A. carambola* L. (carambola), ambas del sudeste de Asia, son dos especies de arbustos o árboles pequeños, con hojas imparipinnadas, alternas, y frutos comestibles, que se cultivan como ornamentales y frutales. La carambola se ha naturalizado en fincas de bajuras muy húmedas, pero no es una especie invasora en Costa Rica.

*Oxalis corniculata* L. (trébol), de origen incierto, probablemente los trópicos de África y Asia, es una hierba pequeña, con hojas trifolioladas, alternas, y flores amarillas. Es tan común en áreas abiertas y alteradas por humanos en grandes extensiones tropicales y subtropicales del planeta, que para

algunos su origen no es trazable (eFloras, 2019). Polakowsky (1877b) la observó en jardines y junto a caminos de Costa Rica en 1875.

*Oxalis debilis* Kunth (trébol, acedera), de origen incierto, probablemente la región andina, es también una hierba pequeña y delicada con hojas trifolioladas, alternas, y atractivos pétalos rosados o violeta, con venas longitudinales más oscuras, que llega a ser común y hasta invasora en terrenos de cultivo. Además, algunos la siembran como ornamental (eFloras, 2019).

#### PANDANACEAE (1/2)

*Pandanus dubius* Spreng., de islas del Océano Índico e Indonesia hasta islas tropicales del Pacífico, es una hierba gigante con raíces pivotantes, tallos múltiples de varios metros de altura y hojas grandes, largas y acintadas, de borde aserrado y ápice largo-caudado, que se cultiva como ornamental en jardines amplios.

*Pandanus tectorius* Parkinson (palo de islas), con amplia distribución en el Hemisferio Oriental (sudeste de Asia hasta Australia e islas del Pacífico tropical), es muy similar a la anterior, con tamaño arbustivo a arborescente y aspecto de bromeliácea gigante, las hojas con dientes punzantes en el borde y el envés (vena central). En las bajuras florece y produce grandes piñas colgantes de frutos, mientras en el Valle Central puede crecer bien a cielo abierto, pero no la he visto florecer. En cultivo he observado también plantas con hojas variegadas de borde entero. En Madagascar y otros países se usan las hojas para techar y hacer trabajos de cestería (Fern, 2019b).

#### PAPAVERACEAE (2/2)

*Eschscholzia californica* Cham., de California (EE.UU. y Méjico), es una hierba con hojas bi a tripinnadas, alternas, y flores amarillas o anaranjadas, que ocasionalmente aparece en jardines como ornamental (P. Gutiérrez & Y. Solórzano s.n., USJ-100673).

*Papaver somniferum* L. (amapola del opio, adormidera), de la región mediterránea, probablemente hasta el sudoeste de Asia (Díaz-González, 1998; Askitopoulou, Ramoutsaki, & Konsolaki, 2002), es una hierba con hojas simples, sésiles, pinnatisectas, alternas, y flores rosadas o rojas, que en ocasiones aparece cultivada en jardines (P. Gutiérrez & Y. Solórzano s.n., USJ-100671), pero su cultivo en principio es prohibido, porque el fruto es la fuente del opio, de la morfina y la heroína; sin embargo, las semillas son oleaginosas y se usan en cocina, repostería y procesos industriales (VOX, 1980). En el canto VIII de La Ilíada (Homero, siglo VIII a.e.a.), cuando Teucro, tratando de matar al troyano Héctor, hirió con flecha a Gorgitión, el poeta escribió: "...Como en un jardín inclina la amapola su tallo, y se curva al peso del fruto..."; esta descripción parece fiel a una especie de *Papaver*, y no corresponde a otras (ej. la leñosa *Hibiscus rosa-sinensis*, Malvaceae) que la gente también llama *amapolas*.

#### PASSIFLORACEAE (1/4)

*Passiflora* spp.: Este género, predominantemente de bejucos con zarcillos axilares, estípulas y hojas simples, alternas, está representado por numerosas especies nativas y las siguientes introducidas: [Cabe mencionar que *P. ligularis* Juss. (granadilla), con frutos comestibles, en algunas fuentes (ej. Fern, 2019b) se indica nativa solamente en la región andina, mientras en otras (ej. CABI, 2019) lo es

entre Méjico y Bolivia (por tanto, nativa en Costa Rica). Además, es probable que esta especie haya sido cultivada y propagada ya en tiempos precolombinos]

*Passiflora alata* Curtis (granadilla colombiana), de la región amazónica de Brasil, tiene tallo cuadrangular, estípulas foliosas, pecíolo con cuatro glándulas, lámina foliar entera y flores rosadas con una corona de filamentos ornados con bandas transversales violeta, blanco y marrón. Se siembra ocasionalmente como ornamental y por los frutos comestibles.

*Passiflora edulis* Sims (granadilla, maracuyá), de Brasil, Paraguay y Argentina, bejuco robusto con pecíolos biglandulares, hojas trilobadas, flores blancas y frutos comestibles, amarillos o morados al madurar, usados a menudo para preparar refrescos incluso a nivel industrial.

*Passiflora miniata* Vanderpl. (flor de pasión escarlata), de Sudamérica, con hojas crenadas y hermosas flores rojas, aparece frecuentemente como ornamental.

*Passiflora tripartita* (Juss.) Poir. var. *mollissima* (gurúa, curuba), de la región andina (CABI, 2019), con hojas trilobadas y hermosas flores tubulares con pétalos rosados, se naturalizó en zonas altas de Costa Rica sobre 2000 m, donde algunos cosechan los frutos comestibles y los usan para preparar refrescos.

#### PEDALIACEAE (1/1)

*Sesamum indicum* L. (ajonjolí, sésamo), de origen incierto (no se conoce silvestre), probablemente entre nordeste de África, Asia sudoccidental (Medio Oriente) e India (León, 2000; Fern, 2019b), es una hierba que aparece sembrada en pequeña escala en las bajuras de Costa Rica por sus semillas nutritivas, usadas sobre todo en panes y repostería, pero en otras latitudes también se aprecian mucho en medicina naturista (Pamplona-Roger, 2007). Restos arqueológicos de Medio Oriente e India indican que el ajonjolí ya se cultivaba hace unos 4000 años (León, 2000).

#### PHYTOLACCACEAE (1/1)

*Ledenbergia peruviana* O.C. Schmidt (buqué de novia), de Ecuador y Perú (KewScience, 2019), es un arbusto ornamental con hojas simples, alternas, y ramas alargadas terminadas en abundantes y elegantes racimos colgantes de flores blancas a amarillas pálidas. Pese a que es una planta atractiva y aparentemente de fácil cultivo, es más bien escasa en la mayor parte del país. Algunas fuentes clasifican este género en Petiveriaceae ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)).

#### PINACEAE (1/4)

Dos especies tropicales de pinos se han cultivado frecuentemente en Costa Rica:

*Pinus caribaea* Morelet (pino caribe), de Méjico a Nicaragua y las Antillas.

*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. (pino hondureño), de Méjico a Nicaragua (Conabio, 2019).

Ambas especies se siembran como ornamentales y en plantaciones de interés comercial, que pueden producir en unos 30 años madera de calidad en diversas regiones de Costa Rica, incluyendo áreas montañosas hasta ca. 1800 m (ej. cerro Tablazo, Desamparados).

*Pinus patula* Schltdl. & Cham. (pino triste), de Méjico (Earle, 2019; KewScience, 2019), con ramas menores y hojas colgantes (de allí el nombre común) y acículas en general más delgadas y largas que en las dos especies anteriores, también se siembra en Costa Rica (J.J. Córdoba 1037, USJ).

*Pinus strobus* L., de Canadá y EE.UU. (Missouri Bot. Gard., 2019), fue visto por Polakowsky (1879) en cultivo en 1875, pero no parece haberse propagado.

#### PIPERACEAE (2/5)

*Peperomia* spp.: Igual que algunas especies nativas, varias especies herbáceas, epífitas, rastreras, trepadoras o colgantes, de Sudamérica, se cultivan como ornamentales de interiores. Ejs. *P. argyreia* (Miq.) E. Morren, con hojas pequeñas, peltadas, con bandas longitudinales gris claro; *P. caperata* Yunck., con hojas verdes a rojizas, cordadas, con superficie abollada y venas principales hundidas; *P. graveolens* Rauh & Barthlott, de Ecuador, con tallo, pecíolos y envés de hojas rojo ladrillo, hojas opuestas, suculentas, con lámina cóncava, ± navicular, y *P. polybotrya* Kunth, con atractivas hojas anchas, peltadas, e inflorescencias ramificadas.

*Piper nigrum* L. (pimienta), de India y Sri Lanka, es un bejuco trepador cultivado desde hace ca. 5000 años y es la especia de mayor valor comercial, que alcanzó precios altos ya en los siglos X a XII, después de que los árabes abrieron rutas para el comercio entre India y Europa (León, 2000; Missouri Bot. Gard., 2019). En Costa Rica se halla cultivada en pequeña escala en las bajuras y empieza a aparecer como ornamental.

#### PITTOSPORACEAE (1/2)

Dos especies arbustivas y muy ramificadas de *Pittosporum* aparecen como ornamentales en algunos jardines públicos y privados, pero todavía son poco comunes:

*Pittosporum crassifolium* Banks & Sol. ex A. Cunn. (pitósporo), de Nueva Zelanda (R. Acuña 366, USJ).

*Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T. Aiton (tobira), de Asia oriental.

Por su hábito, follaje atractivo y persistente y fragantes flores rosadas o blancas (respectivamente), es probable que ambas especies sean más comunes en el futuro.

#### PLANTAGINACEAE s.s. (1/2)

*Plantago lanceolata* L. y *P. major* L., de Eurasia, son hierbas con hojas simples, suaves, en roseta basal aplanada, con una espiga central de flores pequeñas y frutos capsulares, con el nombre común llantén; la segunda fue vista en 1875 por Polakowsky (1879) en el Valle Central. Son plantas heliófilas en tierras medias y altas de Costa Rica, compartiendo hábitats con la nativa *P. australis* Lam.

#### PLUMBAGINACEAE (2/2)

*Limonium sinuatum* (L.) Mill. (siempreviva azul), de la región mediterránea (Europa y África) y del sudoeste de Asia (Missouri Bot. Gard., 2019), es una hierba ornamental con tallo fuertemente alado, hojas basales pinnado-lobadas, inflorescencias cimosas y atractivas flores con cáliz azul o violeta y corola blanca; también existen variedades rosadas o amarillas. Esta especie se cultiva en

invernaderos para arreglos florales. También se ha cultivado ocasionalmente en jardines privados de Cartago, San Isidro de Coronado y otros sitios montañosos (L. De Los Llanos s.n., USJ-85479).

*Plumbago auriculata* Lam. (celestina), de Sudáfrica (Fern, 2019b), es un arbusto o trepadora con flores blancas o celestes, que tienen el cáliz tubular, glandular y pegajoso al tacto, y se ha vuelto común como ornamental de jardines a cielo abierto.

POACEAE (= Gramineae) (27/39)

**Cereales:** El desarrollo y la sobrevivencia de las grandes civilizaciones han sido absolutamente dependientes del cultivo de cereales. En el libro II de las Geórgicas, el poeta latino Virgilio (70-19 a.e.a.) escribió: “*Yo te saludo, tierra de Saturno [Italia], gran madre de cereales, gran madre de hombres...*” (Virgilio, 37-30 a.e.a.). Los cereales eran tan importantes para los antiguos romanos y griegos, que esos pueblos tenían una diosa dedicada a tales cultivos: Ceres en Roma, Deméter en Grecia. Igual que el cultivo de grandes superficies de cereales, la mayoría de actividades agrícolas provoca destrucción de ambientes naturales, según DeWet (1981), quien agrega que la sobrepoblación, el agotamiento de recursos, la contaminación ambiental y los males sociales de las ciudades son castigos que tenemos que pagar por la seguridad y el placer de tener comida abundante.

*Oryza sativa* L. (arroz), de Asia oriental, sin duda ha determinado la dieta en grandes extensiones de Asia, América Latina y otras regiones. Para la mayoría de costarricenses tradicionales, de origen hispano, un almuerzo sin arroz (ni frijoles) no tiene sentido. Datos arqueológicos y genéticos indican que el arroz se cultivaba en el sur de China hace 8000 años y en India hace 5000 años (Gross & Zhao, 2014).

*Secale cereale* L. (centeno), de origen incierto, probablemente del sudoeste de Asia (PFAF, 2019), rara vez se ha cultivado en Costa Rica (ej. faldas del volcán Turrialba, Cartago, 2600 m: R.W. Pohl 10341, USJ).

*Sorghum bicolor* (L.) Moench. (sorgo), de África, se ha sembrado en pequeña escala en la bajura estacionalmente seca de Guanacaste (ej. región de Bagaces y la Reserva Biológica Lomas de Barbudal; P. Döbbeler s.n., USJ-31856) para obtener el grano y fabricar escobas; en África se cultiva desde hace más de 5000 años como fuente de alimento para humanos y ganado (KewScience, 2019) y la cerveza de sorgo es una bebida importante en ese continente.

*Triticum aestivum* L. (trigo de pan), probablemente del sudoeste de Asia (Medio Oriente) (Lauber & Wagner, 1996), se consume amplia y diversamente en Costa Rica como pan, galletas, repostería, fideos, etc. Al fundar Cartago en 1563, la primera verdadera ciudad en el Valle Central, el conquistador español Juan Vázquez de Coronado escribió al rey Felipe II que el valle de Cartago (ca. 1400 a 2000 m de altitud) “...tiene muchas tierras para trigo y maíz...”. Territorios vecinos de Nicaragua y Panamá ya habían sido colonizados por españoles, pero allí no era posible cultivar trigo. En Costa Rica no habían hallado oro, de modo que la colonización se retardó, pero la posibilidad de sembrar trigo en las montañas de este país atrajo a los primeros labradores españoles, que iniciaron el cultivo hacia finales de la década de 1570 (Solórzano & Quirós, 2014). Todavía en la década de 1930 se hicieron pruebas con variedades en el Centro Nacional de Agricultura, donde actualmente se halla la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, 1213 m), y se cultivó trigo en Tierra Blanca (Cartago, ca. 2000 m de altitud; Chavarría, 1937) (M. Montiel s.n., USJ-40147), pero nunca prosperó en Costa Rica.



Una segunda especie cultivada en otras latitudes para preparar sémola y pastas es *T. durum* Desf. (trigo duro), del Creciente Fértil (Medio Oriente). Ambas especies son poliploides que, de modo natural, se derivaron de especies silvestres de *Triticum* que habitaban en una extensa región desde Siria hasta Cachemira (India) y al sur hasta Etiopía. Posteriormente hubo selección de variedades por poblaciones humanas, especialmente en el Creciente Fértil (Prance & Nesbitt, 2005; <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/triticum>). En tierras altas de Cartago también se ha sembrado experimentalmente el híbrido europeo  $\times$ *Triticosecale* Wittm. ex A. Camus (*Triticum*  $\times$  *Secale*) (R. Muñoz s.n., USJ-40137), que se usa principalmente para forraje.

*Zea mays* L. (maíz) es el cereal que la América tropical y subtropical ofreció al mundo como un regalo maravilloso, el principal alimento de numerosos pueblos prehispánicos, ligado poderosamente a la mitología, la religión y el arte (Dawson, 1960). He visto documentales de televisión en que se observa maíz cultivado en zonas muy remotas del Viejo Mundo, como las montañas del Himalaya (Asia) o el sur desértico de Angola (África); en esta región lo siembran a orillas de ríos, incluso en época seca, y allí se convirtió en el principal alimento de algunos pueblos seminómadas. En las décadas de 1960 a 1980 todavía se dudaba sobre el origen de esta planta prodigiosa: Méjico o el lado amazónico de los Andes (Baker, 1965) o alguna región entre Méjico y Perú (Franke, 1981); hoy sabemos que el sur de Méjico y Guatemala es la única área de origen posible, que las especies silvestres de *Zea* (teosinte) se extienden desde Méjico hasta Costa Rica (Dressler, 1953; Dawson, 1960; Gómez-Laurito, 2013) y que el maíz cultivado es, en mi interpretación, prácticamente un invento de los indígenas mejicanos y guatemaltecos, en un proceso de selección de granos y mazorcas cada vez más grandes que duró más de 7000 años, según datos arqueológicos (DeWet, 1981; Piperno, Ranere, Holst, Iriarte, & Dickau, 2009). Yo he comprobado que al sembrar maíz en un claro de bosque y dejarlo sin asistencia, definitivamente las plantas no sobreviven. Es una de varias decenas de especies cultivadas tan modificadas por el ser humano, que obligatoriamente dependen de éste para prosperar (Pollan, 2002). Además, similar a lo que sucedió con el trigo y otros cereales en el Viejo Mundo, una o varias mutaciones produjeron una infrutescencia sólida (en maíz la mazorca, cubierta por varias brácteas a la madurez), de la que los granos maduros no se desprenden (J. León, com. pers., 2006), lo que en cambio sí ocurre en las especies silvestres de teosinte.

#### **Pastos (zacates):**

Los pastos más aptos para ganado vacuno en grandes extensiones abiertas de América tropical y otros continentes son africanos. Los primeros pastos africanos (ejs. guinea y de elefante) llegaron en barcos que transportaron esclavos a Brasil; los esclavistas usaban pastos cortados en África como *camas*, que al llegar a su destino tiraban en las playas y así se fueron propagando en toda América tropical. Posteriormente, otras especies fueron cultivadas por su reconocida calidad (León, 2000, y com. pers., 2003). Por tanto, la mayoría de pastos familiares en zonas ganaderas y otros sitios son naturalizados e invasores. Ejemplos comunes son (africanos, excepto donde se indica otro origen): *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf. (pará), *Coix lacryma-jobi* L. (cuentas de San Pedro), de Asia tropical, que se ha naturalizado ampliamente, sobre todo a orillas de ríos en bajuras húmedas, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (bermuda, grama), uno de los más usados para formar césped en jardines, *C. nlemfuensis* Vanderyst (estrella), *Digitaria eriantha* Steud. (pangola), *D. setigera* Roth ex Roem., de Asia tropical, *Holcus lanatus* L. (mielilla), de Eurasia, común en zonas altas de Costa Rica, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf (jaragua), *Melinis minutiflora* P. Beauv. (calingüero), *Panicum maximum* Jacq. (guinea; C.O. Morales 1953, USJ), *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. (kikuyo), *P. purpureum* Schumach. (pasto de elefante), *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.

(zacate de seda), con atractivas inflorescencias rosadas, y *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton (pasto caminador), de África y Asia tropical (C.O. Morales 1514, USJ) (León, 2000; Morales, 2003; UICN & INBio, 2005). Vale aclarar que en Costa Rica se hallan varias decenas más de especies de pastos alóctonos, que no se incluyen aquí por ser más escasos o de menor importancia ecológica o económica.

*Hyparrhenia rufa* merece atención especial: Introducido en Costa Rica en las décadas de 1920 y 1930, se convirtió en un pasto invasor muy exitoso, que domina la vegetación de las sabanas de la vertiente pacífica y llega hasta el Valle Central (ca. 1300 m; C.O. Morales 1952, USJ). En la época seca se convierte en un combustible temible, que alimenta incendios provocados por cazadores en áreas protegidas. Como crece densamente y llega a ser un pasto grande (hasta 2 m de altura), dificulta o impide la regeneración de arbustos y árboles (Hernández et al., 2002).

*Pennisetum purpureum* también merece unas líneas: Llega a cubrir extensas áreas en el Valle Central y otras regiones, especialmente a orillas de ríos y en terrenos abiertos abandonados, donde las plantas crecen densamente, desarrollan cañas robustas y pueden alcanzar hasta 3 m de altura, impidiendo la regeneración y el crecimiento de otras plantas; en estas condiciones esta especie es difícil de erradicar, pero lo mejor que he visto y he practicado es abrir franjas en el pastizal, sembrar árboles (mejor de crecimiento rápido y de al menos 1 m de altura) y seguir cortando el pasto alrededor durante unos tres años; así crecen los árboles, dan sombra, se retira el pasto y esto permite la regeneración de la vegetación nativa de los alrededores y del banco de semillas del suelo.

#### **Bambúes:**

En Costa Rica he visto cultivadas, especialmente en el campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José), el Jardín Botánico Lankester (Dulce Nombre, Cartago) y algunos parques públicos, unas 12 especies de bambúes de Asia oriental. Las nueve más comunes son: *Bambusa bambos* (L.) Voss, *B. multiplex* (Lour.) Rausch. ex Schult. & Schult. f., *B. textilis* McClure (C.O. Morales 2343, USJ), *B. tuldoidea* Munro (C.O. Morales 1343, USJ), *B. vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl., *Dendrocalamus giganteus* Wall. ex Munro, *Gigantochloa apus* (Schult. & Schult. f.) Kurz (C.O. Morales 835, USJ), *Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C. Rivière (bambú dorado) y *Pseudosasa japonica* (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai.

Entre estas especies, *Ph. aurea*, de China, es la única que tiende a ser invasora. A menudo se cultiva como ornamental y cobertura en cercas vivas, pero también pueden establecerse plantaciones, que producen numerosos tallos delgados, casi todos del mismo grosor (generalmente 2-3 cm) y la misma longitud (2-8 m), aptos para construir muebles rústicos y como material para paredes aislantes, artesanías, etc. (Tewari, 1993; Bedell, 1997; Carmiol, 2002). En ocasiones se cultiva junto a caminos y bosques secundarios, donde los rizomas avanzan hasta más de 5 m desde la cepa inicial y producen nuevos tallos aéreos, de modo que, con el tiempo, y de modo invasivo, se forma un bosquecillo de bambú. Se han recomendado algunas medidas, como construir muros de piedra de al menos medio metro de profundidad para evitar el avance (M. Montiel, com. pers., ca. 2005); sin embargo, los rizomas pueden penetrar a través de grietas. Por tanto, no es recomendable sembrar esta especie en los límites de las áreas naturales protegidas ni, en zonas urbanas, junto a propiedades vecinas.

#### **Ornamentales:**

Entre las pocas poáceas ornamentales tenemos *Arundo donax* L., de Asia oriental, pero traída de la región mediterránea, donde se naturalizó (Universitat de Barcelona, 2019), una caña





colonial, atractiva, a veces con hojas variegadas o más o menos blanquecinas, que se extiende vegetativamente donde se le siembra, pero florece con muy baja frecuencia en el Valle Central; *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. (pasto de pampa), del sur de Sudamérica, que se ha vuelto frecuente en jardines y junto a algunas carreteras; *Pennisetum* spp., pastos pequeños con inflorescencias atractivas, generalmente rosadas a doradas, que empiezan a aparecer en jardines públicos y privados a cielo abierto y probablemente serán más comunes en el futuro [ejs. *P. advena* Wipff & Veldkamp, de África, a menudo con follaje café a rosáceo, *P. alopecuroides* Spreng., de Asia oriental a Australia, *P. peruvianum* Trin., de la región andina, y *P. setaceum* (Forssk.) Chiov., de África oriental], y *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash. (pasto vetiver), de Asia tropical, que en Costa Rica se ha probado también para controlar erosión del suelo en laderas (V. Alvarado-García, com. pers., ca. 2015).

#### Otras especies cultivadas:

*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (zacate de limón), de India y Sri Lanka, pasto aromático que se usa en medicina popular, igual que el anterior *V. zizanioides*.

*Phalaris canariensis* L. (alpiste), de la región mediterránea occidental e Islas Canarias (Schmeil & Fitschen, 1988), es un pasto herbáceo, cuyos frutos se usan para alimentar canarios y otras aves; a veces aparece naturalizado en el Valle Central.

*Saccharum officinarum* L. (caña de azúcar), probablemente del sudeste de Asia [en Nueva Guinea se halla una especie silvestre: *S. robustum* E.W. Brandes & Jeswiet ex Grassl – [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)], era un cultivo importante ya en la antigüedad de Asia tropical; Alejandro Magno vio esta especie en 326 a.e.a. en el valle del río Indo (Franke, 1981). También es un cultivo de importancia económica en Costa Rica y otros países latinoamericanos. En su famoso libro *Las venas abiertas de América Latina*, Galeano (1971) describe el enorme impacto ambiental y humano que tuvo este cultivo en países como Cuba, Haití y Brasil, por la desaparición de grandes extensiones de bosques, el daño irreparable a las tierras de cultivo y el empleo masivo de esclavos africanos en las faenas más rudas.

#### PODOCARPACEAE (2/2)

*Afrocarpus falcatus* (Thunb.) C.N. Page, del sur de África, un árbol mediano con porte y follaje atractivos, sembrado en algunos parques y orillas de aceras (C.O. Morales 1987, USJ).

*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet var. *maki* Siebold & Zucc. [= *P. chinensis* Wall. ex J. Forbes], de China, Birmania y Japón (Farjon, 2010; Earle, 2019; eFloras, 2019), un arbusto o árbol pequeño, también ornamental en algunos parques (C.O. Morales 1713, USJ).

Polakowsky (1879) señaló (erróneamente) que no existen coníferas nativas en Costa Rica, pero anotó que el naturalista Alexander von Frantzius aseguró haber visto árboles de *Taxus* (Taxaceae) en las cimas de los volcanes Poás y Barva [En realidad, esta familia gimnosperma no llegó naturalmente a este país ni se ha cultivado aquí]; sin embargo, en *Journal für Ornithologie* (1869: 197, citado por Polakowsky, 1879) Frantzius escribió que en las cimas de los volcanes referidos habitaban algunos árboles gigantes de *Sequoia* (Cupressaceae). Con toda probabilidad Frantzius vio en realidad una o dos especies podocarpaceas nativas: una de *Podocarpus* (son 2 spp. posibles) y la otra es *Prumnopitys standleyi* (J. Buchholz & N.E. Gray) de Laub.

#### POLEMONIACEAE (1/1)

*Cobaea scandens* Cav. (campánula), de Méjico, es un bejuco trepador con hojas pinnadas (generalmente tres pares de hojuelas opuestas), alternas, que tienen un zarcillo terminal, y flores con corola campanulada, violeta (a veces blanquecina o amarillenta) (<https://plants.jstor.org/compilation/Cobaea.scandens>). Esta planta tan atractiva se ha naturalizado en algunos sitios del Valle Central y en las montañas circundantes de Costa Rica.

#### POLYGALACEAE (1/1)

*Polygala floribunda* Benth., de Méjico a Nicaragua, es un arbusto ornamental con hojas simples y enteras, alternas, y flores rosadas, que a veces aparece cultivado en jardines (Morales, 2014a).

#### POLYGONACEAE (5/8)

*Antigonon leptopus* Hook. & Arn. (bellísima), de Méjico, es un bejuco herbáceo trepador, con flores rosadas encendidas (a veces blancas), de gran valor ornamental, por lo que se ha cultivado en amplias regiones del mundo y se halla naturalizada en algunos sitios (Soto, 2014).

*Fagopyrum esculentum* Moench (trigo sarraceno), de Asia oriental, es una hierba anual con hojas cordadas a sagitadas, que aparece a veces cultivada por las semillas comestibles (para sustituir cereales) y escapada en zonas montañosas húmedas de Costa Rica. En otras latitudes se usa también para proteger suelos y atraer abejas melíferas (PFAF, 2019).

*Muehlenbeckia platyclada* (F.J. Müll.) Meisn. [= *Homalocladium platycladum* (F.J. Müll.) L.H. Bailey] (tenia, solitaria), de Papúa-Nueva Guinea e Islas Salomón (PIER, 2019), es un extraño arbusto con ramas completamente aplanadas y articuladas como cintas verdes, con hojas simples, alternas, que caen pronto; he comprobado que puede reproducirse por acodos o brotes laterales enraizados. Burger (1983b) señala que en ocasiones escapa de cultivo, pero no la he visto naturalizada en Costa Rica.

*Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross, de Asia oriental, es una hierba rastrera perenne, con hojas simples, alternas, a menudo ornadas con una banda oscura en forma de V con la base hacia el ápice, e inflorescencia un racimo compacto, capitado; esta especie se propaga y naturaliza fácilmente desde los sitios donde se cultiva como ornamental.

*Rumex* spp. (ruibarbo), de Eurasia, son cuatro especies herbáceas, habitantes de áreas abiertas del Valle Central y de zonas montañosas húmedas: *Rumex acetosella* L., con hojas comestibles, pero en gran cantidad tóxicas debido a oxalatos (Conabio, 2019), *R. crispus* L. [observado en 1875 por Polakowsky (1877a)], *R. nepalensis* Spreng. y *R. obtusifolius* L.

Burger (1983b) y Soto (2014) mencionan también *Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub, de China, un bejuco ornamental con flores blancas, y *Rheum rhabarbarum* L. (ruibarbo), de Siberia (Rusia), Mongolia y China (eFloras, 2019), una hierba robusta, de cuyos pecíolos largos, gruesos y carnosos se prepara en Europa el famoso *pastel de ruibarbo*; sin embargo, en Costa Rica no he visto estas dos especies, de modo que su cultivo ha de ser muy limitado o no ha prosperado.

## PORTULACACEAE (2/3)

*Portulaca grandiflora* Hook., de Sudamérica, se cultiva como ornamental en macetas y jardineras por su porte herbáceo, suculento, y sus flores atractivas, blancas, rosadas o amarillas, incluso con corola doble y combinando colores en una sola planta.

*Portulaca oleracea* L. (verdolaga), de Eurasia, pero naturalizada en extensas regiones del mundo, es una hierba rastrera, carnosa y comestible como verdura o en ensalada, pero en Costa Rica casi nadie la come, quizás porque crece en orillas de caños con aguas sucias, en playas y en otros ambientes soleados con terreno húmedo.

*Portulacaria afra* Jacq. (cinquillo, planta de jade enana), de Sudáfrica, es un arbusto rastrero o erecto (a menudo muy ramificado, retorcido y hasta colgante en laderas rocosas de su ambiente natural), con hojas simples, opuestas,  $\pm$  orbiculares,  $\pm$  suculentas (LLIFLE, 2019b), que se ha vuelto popular en interiores y jardines privados. Mabberly (2008) clasifica este género en Didiereaceae.

## POTAMOGETONACEAE (1/1)

*Potamogeton crispus* L., de Eurasia y África (IUCN, 2019), es una hierba anual sumergida en aguas dulces de las bajuras de ambas vertientes, entre el nivel del mar y 100 m. Otras tres especies de este género son nativas en Costa Rica, mientras *Ruppia maritima* L. (Ruppiaceae en algunas fuentes), una hierba sumergida en aguas salobres costeras de la vertiente pacífica (0-50 m), se considera cosmopolita (Crow, 2003b).

## PRIMULACEAE S.S. (3/4)

*Anagallis arvensis* L., de Europa, es una hierba con tallos alados, hojas simples, opuestas, y flores radiales,  $\pm$  rotáceas, con pedicelo largo y cinco pétalos anchamente ovados a orbiculares, anaranjados o rosados (a veces azules), que se ha naturalizado en montañas húmedas por encima de 2000 m, donde probablemente será más común en el futuro.

*Cyclamen persicum* Mill. (ciclamen), del sudoeste de Asia, es una hierba bulbosa, con hojas simples de pecíolo alargado, lámina cordada en la base,  $\pm$  orbicular a reniforme, de borde cortamente aserrado, a menudo variegada con manchas claras (plateadas) en el haz, y flores atractivas con ápice del pedicelo nutante (doblado hacia abajo), pero con pétalos desde la base retrorsos (dirigidos hacia atrás y arriba), extendidos o ascendentes, de colores que varían entre blanco, rosado (más común), rojo y violeta. En viveros y supermercados de Costa Rica se ha vuelto popular, crece bien y florece abundantemente en jardines interiores, a luz media o intensa y con suelo húmedo, pero bien drenado. No se observa en jardines públicos. Tamaño de hojas y flores son variables, probablemente en cultivares distintos.

*Lysimachia congestiflora* Hemsl., de China y otros países de Asia oriental, una hierba postrada, con tallos y pecíolos purpúreos, hojas simples, opuestas, suaves, y atractivas flores amarillas, que aparece ocasionalmente en macetas colgantes y en algunos jardines (C.O. Morales 1747, USJ), pero es más bien delicada y desaparece donde no se cuida bien. Menos frecuente aun es *L. nummularia* L., de Europa hasta el Cáucaso y Turquía (IUCN, 2019), una hierba rastrera o colgante con hojas simples,  $\pm$  orbiculares, opuestas, y flores amarillas.

## PROTEACEAE (2/3)

Las tres especies siguientes proceden de Australia:

*Grevillea banksii* R. Br. (gravilia enana) es una especie arbórea pequeña, con hojas pinnadas, alternas, y flores rojas o blanquecinas, en casos conocidos con floración continua durante casi todo el año, que se cultiva como ornamental al menos desde la década de 1930 (J.M. Orozco s.n., USJ-224), pero es menos común que la siguiente.

*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br. (gravilia) es un árbol con tronco gris, de hasta 15 m de altura (en Costa Rica), hojas irregularmente pinnadas a bipinnadas, alternas, y flores amarillas o anaranjadas, que fue introducido en Costa Rica por el naturalista C.H. Lankester en las primeras décadas del siglo XX (D.E. Mora-Retana, com. pers., ca. 1992) y le da nombre al distrito Gravilias del cantón Desamparados (San José). Se ha sembrado como ornamental y en raras ocasiones para dar sombra en cafetales (P. Döbbeler 5061, USJ). En áreas abiertas del Valle Central crece vigorosamente y he observado regeneración en un bosque secundario del Jardín Botánico Lankester (Cartago, ca. 1370 m; Morales, 2009), en un sector marginal del campus de la Universidad de Costa Rica (Montes de Oca, San José, junto a la línea del ferrocarril, ca. 1205 m) y en el cerro Carpintera (La Unión, Cartago, ca. 1450 m); sin embargo, la regeneración es muy escasa y los arbolitos no toleran bien la sombra; por tanto, no se espera que esta especie llegue a ser invasora en áreas naturales.

*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche (macadamia), con hojas simples de borde dentado punzante, en grupos de tres (a modo de verticilos), se siembra como ornamental y por sus semillas comestibles. El fruto es un folículo esférico, que al madurar se desprende del árbol y se abre por una sutura ventral (León, 2000), con una sola semilla redondeada, comestible y muy nutritiva, llamada popularmente “nuez o almendra de macadamia”. Morales (2014b) indica “frutos nuciformes”, lo que en términos botánicos no es correcto.

## RANUNCULACEAE (2/2)

*Delphinium ajacis* L. (espuela de caballero), del sur de Europa hasta el occidente del Himalaya, pero de ámbito original exacto incierto (KewScience, 2019), con hermosos ramos de flores espolonadas celestes a intensamente azules, rosadas o blancas, muy esporádicamente aparece en jardines, igual que otras hierbas ornamentales euroasiáticas de esta familia, pero su cultivo no es relevante en la actualidad.

*Ranunculus repens* L., de Europa, es una hierba estolonífera con hojas trifolioladas, alternas, hojuelas generalmente trilobadas, y flores radiales con cinco pétalos amarillos y todas las piezas florales libres, que se ha naturalizado en áreas montañosas abiertas alrededor del Valle Central, por encima de 1300 m.

## RHAMNACEAE (1/1)

*Ziziphus mauritiana* Lam. (guinda), del centro y el sur de Asia, es un árbol con pares de espinas estipulares, hojas simples, alternas, y abundantes frutos rojizos, comestibles, que ocasionalmente aparece cultivado en Guanacaste y el Pacífico central, donde se observa regeneración alrededor de los árboles madre. Pájaros y mamíferos dispersan las semillas y las plantas maduras resisten los incendios; esta especie se registra como invasora en regiones áridas del Viejo Mundo y en islas oceánicas (CABI, 2019).

Este género tiene otra especie emblemática: *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf. (espina de Cristo), de regiones secas de África y del sur de Asia [pero no se cultiva en Costa Rica], árbol cuyas ramas espinosas habrían usado los soldados romanos en Israel, según el relato bíblico, para confeccionar una corona de espinas y ponerla en la cabeza de Jesucristo (Zohary, 1983).

#### ROSACEAE (11/19)

Algunos árboles frutales rosáceos del Viejo Mundo eran y son tan importantes, que ya en la época colonial los españoles trajeron semillas y trataron de aclimatarlos en las montañas de Costa Rica. Vale anotar que solo en algunos casos tuvieron éxito. El Manual de Plantas de Costa Rica (Morales, 2014c) indica que las siguientes tres especies arbóreas, con frutos comestibles, han sido cultivadas esporádicamente en las montañas muy húmedas:

*Crataegus mexicana* DC. (tejocote), de Méjico y Guatemala, *Cydonia oblonga* Mill. (membrillero), de Asia occidental y central, y *Pyrus communis* L. (peral), del sur de Europa y sudoeste de Asia. Se trata de árboles que muestran serias dificultades para aclimatarsen, incluso en las montañas húmedas. Los frutos importados de *P. communis* son frecuentes en supermercados y restaurantes.

*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (níspero), de China, es un árbol pequeño con estípulas, hojas simples, alternas, pubescentes, cuyos frutos amarillos y dulces son un buen alimento para ardillas, aves, otros animales y personas; en Japón actualmente los frutos son más grandes y más dulces que en Costa Rica (K. Nishida, com. pers., ca. 2008), obviamente mejorados para el paladar humano. Esta especie se ha naturalizado en este país; he visto que las semillas germinan fácilmente y que las plántulas y plantas inmaduras pueden crecer a la sombra, pero muy lentamente; además, para florecer y fructificar necesitan abundante luz. Por eso, esta especie no tiene perfil de invasora en bosques prístinos.

*Fragaria* × *ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier (fresa), híbrido de *F. chiloensis* (L.) Mill. y *F. virginiana* Mill. (PFAF, 2019), ambas mayormente de regiones templadas de América, es una hierba rastrera y estolonífera con hojas trifolioladas, alternas, flores blancas y aquenios pequeños prácticamente embutidos en la masa rosada, carnosa y comestible del receptáculo floral agrandado. Se cultiva en las montañas húmedas por encima de 1600 m.

*Malus pumila* Mill. (manzano) [= *M. domestica* Borkh., *M. sylvestris* Mill. subsp. *mitis* Mansf., *Pyrus malus* L.; www.tropicos.org], muy probablemente de Asia central (actual Kazajistán), es un arbusto o árbol pequeño con estípulas, hojas simples, alternas, aserradas, pubescentes, flores blancas y frutos generalmente rosados (en Costa Rica). Desde Kazajistán, donde se hallan variedades silvestres y otras especies de *Malus*, el manzano se propagó en la Ruta de la Seda y ya era conocido y cultivado por los antiguos griegos y romanos; según Plinio, los romanos cultivaban 23 variedades de manzanos a inicios de la era actual. La producción de frutos selectos es posible solamente por injerto, una técnica agrícola descubierta en China, probablemente hace más de tres mil años (Pollan, 2002; Diamond, 2007: 216). En las montañas muy húmedas de la Cordillera de Talamanca, generalmente a más de 2000 m de altitud, se ha aclimatado bien una variedad con frutos relativamente pequeños, dulces y algo ácidos. En el Valle Central (900-1500 m) he comprobado que el manzano puede crecer, pero esta zona no es apta para producir, en parte debido a una estación seca entre diciembre y mayo. Además, al ser una de esas especies muy modificadas durante siglos por el ser humano, muchas variedades cultivadas son vulnerables a plagas y no prosperan sin fuertes insumos agrícolas.

*Prunus armeniaca* L. (albaricoquero), de Asia central y China, *P. × domestica* L. (ciruelo), del sudeste de Europa y sudoeste de Asia, *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb (almendro), de Asia oriental, y *P. persica* (L.) Batsch (melocotonero, duraznero), de Irán, Afganistán y China (Blanca & Díaz de Guardia, 2001), son cuatro especies arbóreas frutales, introducidas de Europa (con toda probabilidad ya en la época colonial). Las dos primeras se han cultivado escasamente en las montañas húmedas por encima de 2000 m. Polakowsky (1879) observó *P. armeniaca* y *P. dulcis* (éste como *Amygdalus communis* L.) en cultivo en 1875, pero no se adaptaron ni propagaron exitosamente en el Valle Central. El duraznero es un arbusto o árbol pequeño con estípulas, hojas simples, alternas, angostas y alargadas; es una variedad con la carne del fruto más dura que en el melocotón y fuertemente adherida al endocarpo duro (“hueso”); antaño era común en patios, jardines y solares de la zona de Los Santos, generalmente por encima de 1300 m, pero con el tiempo se volvió muy escaso y no llegó a naturalizarse allí.

*Pyracantha coccinea* M. Roem. (espino), de Europa y del sudoeste de Asia, es un arbusto o árbol pequeño con espinas, hojas simples, ovadas a elípticas, de borde crenado a dentado, alternas, flores blancas y numerosos frutos pequeños, rojos al madurar, que aparece como ornamental en jardines, sobre todo privados, del Valle Central. Las semillas germinan relativamente fácil, pero las plántulas no toleran la sombra; probablemente por eso esta especie no se ha naturalizado, pero en otros países se le considera invasora (CABI, 2019). Morales (2014c) anota tentativamente otra especie ornamental muy parecida a la anterior, *P. koizumii* (Hayata) Rehder, de Taiwán, pero con hojas enteras o subenteras, obovadas a elípticas.

*Rosa* spp. (rosal), de zonas templadas de Eurasia; por un lado, las especies naturales son arbustos con ramas erectas o trepadoras, púas curvas en tallos y hojas, hojas imparipinnadas, alternas, hojuelas dentadas a aserradas y flores de simetría radial con cinco pétalos libres, rosados o blancos (Lauber & Wagner, 1996); por otro lado, las plantas cultivadas son mayormente híbridos de diversos hábitos, desde formas herbáceas hasta plantas leñosas robustas, erectas o trepadoras, con corola doble, rosada, blanca, roseo-alba, amarilla o (raro) otros colores. Los rosales se hallan, sin duda, entre las plantas más bellas de los jardines; no toleran la sombra, se reproducen vegetativamente (en grado mucho menor por semillas) y no muestran signos de naturalización, pero pueden persistir en áreas abiertas abandonadas.

*Rubus* es un género de arbustos y trepadoras con púas curvas en tallos y hojas, estípulas unidas a la base del pecíolo, hojas imparipinnadas o digitadas, alternas, flores blancas o rosadas y aquenios agregados en una masa carnosa del receptáculo floral (la mora), que madura rosada o negra. *Rubus fruticosus* L. (zarza, zarzamora), de Europa, es una planta arbustiva o trepadora con moras rosadas que maduran negras; se ha cultivado en zonas montañosas para cosechar las moras, usadas en refrescos y jaleas. [Este mismo uso se da a varias especies nativas en Costa Rica] *Rubus idaeus* L. (frambueso), de Europa y norte de Asia, es una hierba o un arbusto con hojas pálidas en el envés, que produce abundantes moras rosadas. Es una de muchas hierbas que crecen bien en sitios soleados, pero no toleran la sombra ni una estación seca prolongada. Polakowsky (1879) vio esta especie en cultivo en 1875. *Rubus ellipticus* Sm. (mora extranjera) se ha cultivado y naturalizado en zonas montañosas, igual que *R. niveus* Thunb., con hojuelas pálidas en el envés. *Rubus rosifolius* Sm. (mora extranjera), (igual que las dos anteriores) de Asia oriental tropical (P. Döbbeler 1524, USJ), se ha naturalizado en algunas zonas montañosas muy húmedas y a través de caminos y senderos ha penetrado en áreas naturales; ej. Reserva Biológica Alberto Brenes (San Ramón, Alajuela, 850-1000 m). Sin embargo, no tolera la sombra del bosque, de modo que no se espera una invasión de áreas

prístinas. En la reserva referida esta hierba fue muy abundante, pero se ha vuelto escasa en los últimos 10 a 15 años.

*Spiraea cantoniensis* Lour. (buqué de novia), de China, es un arbusto con hojas simples, alternas, trinervias y dentadas, y flores blancas, más común como ornamental en las montañas (> 1500 m) que en el Valle Central de Costa Rica.

#### RUBIACEAE (11/17)

Una familia muy diversa, con todos los tipos de hábitos posibles (hierbas, bejucos, arbustos y árboles), con estípulas interpeciolares y hojas simples, generalmente enteras, opuestas.

*Coffea arabica* L. (café, cafeto), de la región abisinica (montañas de Etiopía, nordeste de África), es un arbusto o (primeras variedades cultivadas en Costa Rica) árbol pequeño muy ramificado, con tallos desde 1 hasta ca. 7 m de altura, flores blancas muy aromáticas, visitadas por abejas melíferas, drupas que maduran rojas, con pulpa carnosa y dulce, y dos pirenos encerrando dos semillas que poseen cafeína [ver en *Camellia sinensis* (Theaceae) contenido de cafeína de café y té]. Los etíopes llevaron el café a Yemen (sur de la Península Arábiga), de donde pasó a Arabia y al resto del mundo. Una curiosidad histórica es que, aunque esta especie procede de África, fueron árabes y turcos quienes propagaron la bebida en Asia occidental y Europa. De hecho, el vocablo italiano *caffè* se deriva del turco *kahve* y éste del árabe *qahwah* (RAE, 2019). En el siglo XVIII y la primera mitad del XIX se empezó a cultivar y producir café en países tropicales de Asia y América, pero en África tropical el cultivo a gran escala se inició tardíamente, a finales del siglo XIX (Franke, 1981).

Las primeras semillas llegaron a Costa Rica durante la gestión del gobernador español Tomás de Acosta, a finales del siglo XVIII desde la isla Martinica (Antillas francesas), donde se habían sembrado plantas a partir de semillas del Jardín Botánico de París [algunas fuentes indican que Acosta trajo las primeras semillas desde La Habana, Cuba, donde había nacido]. En 1820 se iniciaron las exportaciones de café a Europa y desde finales del siglo XIX este cultivo transformó la historia económica y social de Costa Rica, porque a partir de una pobre colonia española, que dio origen a una república independiente, ambas con una agricultura de subsistencia, surgió un país exportador (L.A. Fournier, com. pers., 2001; Icafé, 2019). En 1875 Polakowsky (1877b) observó esta importantísima especie en este país y escribió: "*Ubique in parte centr. reipublicae culta*" (cultivada en todas partes del Valle Central); también anotó: "*Cult. in Höhe von 3-5000*" (cultivada a altitudes de ca. 1 a 1524 m) (Polakowsky, 1879).

En las zonas montañosas de Costa Rica el café se naturalizó hace más de siglo y medio. Desde las áreas de cultivo invade fácil y frecuentemente sitios abiertos abandonados y bosques secundarios. Las plántulas toleran tanto la sombra como áreas abiertas. Además, varios botánicos (ejs. C.O. Morales 1617 y J.E. Jiménez 152, USJ) han documentado la presencia de esta especie en bosques primarios de áreas naturales protegidas, sobre todo en tierras bajas y medias muy húmedas, como Sabanillas de Acosta (San José, ca. 600 m), Reserva Biológica Alberto M. Brenes (Alajuela, 900-1000 m) y Reserva Biológica San Luis (Puntarenas, 800-900 m), entre otras localidades. Aparentemente algún agente biótico (ave, murciélago u otro mamífero pequeño) lleva semillas de café hasta esos bosques; sin embargo, en la Reserva Brenes vi solamente tres plantas, que desaparecieron en unos tres años por caída de árboles y ramas grandes, de modo que esta especie, más que una invasora, puede considerarse completamente integrada en la flora de Costa Rica junto a la vegetación natural.

*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner (café) es una especie arbustiva que se sembró experimentalmente, su cultivo se abandonó en toda Costa Rica en 1998, pero de nuevo se autorizó en 2018 (Decreto Ejecutivo 41110; <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>). En la década de 2000 sorpresivamente se observó invadiendo el bosque primario de la Estación Biológica La Selva (Sarapiquí, bajura atlántica), donde se han realizado prácticas de erradicación de las plantas (O. Vargas, com. pers., 2008).

*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern, igual que la anterior de África occidental tropical, es un arbusto o árbol (sin poda llega a más de 5 m de altura) con hojas y frutos más grandes que en *C. arabica*; ocasionalmente se cultiva en Costa Rica, sobre todo en la bajura atlántica.

*Morinda citrifolia* L. (noni), de Asia oriental tropical, es un arbusto o árbol pequeño con hojas relativamente grandes y flores tubulares blancas, con ovarios ínferos fusionados formando una piña de frutos, que madura se ha usado para preparar refrescos naturales, pero el aroma y el sabor no satisfacen a la mayoría de personas. Se ha naturalizado en la costa atlántica de Costa Rica y se cultiva en otros sitios de bajuras costeras. Todas las partes de esta planta se han usado en medicina tradicional para aliviar algún padecimiento; sin embargo, diversos estudios científicos indican que el noni no es la maravilla curativa que algunos sostienen; al contrario, en algunos casos se ha comprobado daño en el hígado (López-Cepero, Lerma-Castilla, Fernández-Olvera, & Amaya-Vidal, 2007).

*Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser (cadam), de Asia oriental tropical, es un árbol con hojas oblongo-ovadas, inflorescencias e infrutescencias globulares, que aparece cultivado ocasionalmente como ornamental, sin signos de naturalización.

*Oldenlandia* spp.: Dos especies de hierbas con estípulas setosas se han naturalizado en zonas bajas y medias de Costa Rica: *O. corymbosa* L., de Asia y África tropicales y subtropicales, con flores rosadas, y *O. lancifolia* (Schumach.) DC., de África tropical, con flores blancas (Taylor & Lorence, 2014).

*Sherardia arvensis* L., de Eurasia, una hierba anual con estípulas foliosas, en cada nudo formando un verticilo con las hojas, que se ha naturalizado en montañas muy húmedas de Costa Rica por encima de 1800 m (Taylor & Lorence, 2014).

Entre las ornamentales más comunes o más conocidas de jardines tenemos:

*Bouvardia glabra* Pol., del sur de Méjico a El Salvador y Honduras, un arbustillo con hermosas flores tubulares blancas, descrito originalmente de Costa Rica, donde ya estaba en cultivo y naturalizado en 1875 (Polakowsky, 1877b; Taylor, Lorence, & Hammel, 2014).

*Gardenia jasminoides* J. Ellis (gardenia), de China, Camboya, Laos, Vietnam y Japón, arbusto con flores blancas níveas (en cultivo frecuentemente con corola doble), agradablemente aromáticas, que en otras latitudes son comestibles, se usan para aromatizar té o producen un aceite esencial para perfumería (perfume de gardenia). Además, en China y Japón la pulpa del fruto rinde un colorante amarillo para ciertos alimentos y a veces también para fibras textiles (Fern, 2019b).

*Ixora* spp.: Arbustos con flores tubulares atractivas, en inflorescencias cimosas con aspecto de umbelas: *Ixora casei* Hance, de las islas Carolinas, Gilbert y Marshall (Micronesia; KewScience, 2019),





con flores rojas; *I. coccinea* L., de Asia oriental tropical, con hojas sésiles y flores rojas, anaranjadas o amarillas; *I. finlaysoniana* Wall. ex G. Don (corona de reina), de India, con flores blancas.

*Mussaenda erythrophylla* Schumach. & Thonn., de África tropical, arbusto o trepadora que sobresale por las flores con un sépalo rosado agrandado (calicofilo) y la corola tubular blanca o amarilla; esta especie crece y florece muy bien en tierras bajas de Costa Rica, pero también empieza a observarse en el Valle Central.

*Mussaenda philippica* A. Rich., de Filipinas, también aparece en cultivo, con calicofilos blancos o rosados.

*Pentas lanceolata* (Forssk.) Deflers (pentas), de África, hierba con flores tubulares blancas, rosadas o rojas, que es ornamental y tiene la virtud de atraer mariposas y por eso se ha vuelto común en jardines.

*Serissa japonica* (Thunb.) Thunb. (mirto blanco), del sudeste de Asia, un arbusto con hojas pequeñas, a veces variegadas, y flores blancas a rosadas, apropiado para bonsái y jardines pequeños.

#### RUTACEAE (7/12)

*Citrus* spp. (cítricos), de Asia oriental tropical. Actualmente predomina el criterio de que la mayoría de los cítricos comestibles de importancia comercial son híbridos (Mabberley, 1997). Sin embargo, en la literatura botánica existe una gran confusión de nombres de especies e híbridos; en Costa Rica podemos comparar, por ej. León (2000) y Jiménez (2014). Siguiendo esta última fuente, los cítricos más comunes en este país son:

*Citrus × aurantiifolia* (Christm.) Swingle (limón ácido, limón criollo); *C. × aurantium* L. (naranja dulce, naranja agria, toronja), que se considera un complejo de híbridos que incluye las variedades indicadas; *C. × latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez (limón mesino; C.O. Morales 1783, USJ); *C. limetta* Risso (limón dulce) [que podría ser una variante dulce de *C. × aurantium*], y *C. reticulata* Blanco (mandarina, limón mandarina).

*Citrus trifoliata* L. [= *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] (naranjo trifoliado), de China, llama la atención por sus hojas trifolioladas y se cultiva a veces como ornamental.

Especies de arbustos y árboles de otros géneros se cultivan como ornamentales, sobre todo: *Aegle marmelos* (L.) Corrêa, de India (eFloras, 2019), con hojas trifolioladas y frutos ácidos.

*Melicope denhamii* (Seem.) T.G. Hartley [= *Euodia ridleyi* Hochr.], del sudeste de Asia, arbusto con hojas trifolioladas, opuestas, y hojuelas angostas de borde irregularmente lobado.

*Murraya paniculata* (L.) Jack (uruca extranjera), de Asia oriental tropical, otro arbusto ornamental, que a veces se confunde con la uruca (nativa en Costa Rica: *Trichilia havanensis* Jacq., Meliaceae), con hojas imparipinnadas, alternas, de hojuelas pequeñas, verde oscuro en el haz, con puntos translúcidos, flores blancas y frutos rosados, pequeños.

*Ruta chalepensis* L. (ruda), de Europa y África (región mediterránea), una hierba o arbusto pequeño con aroma muy fuerte (que muchos consideran fétido) y hojas bipinnatífidias a bipinnadas, que se ha usado también en medicina tradicional (J.J. Córdoba 807, USJ).

*Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr. (limón Swinglea), de Filipinas, se cultiva a veces como ornamental y seto vivo, de hábito muy similar al de *Citrus* (con espinas y muy ramificado), pero con hojas trifolioladas y frutos que maduran de color verde, más bien duros, pastosos e insípidos (C.O. Morales 2346, USJ).

*Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson (naranja trifoliado), del sudeste de Asia, un arbusto apto para setos vivos, también con espinas y hojas trifolioladas, pero con frutos maduros rojizos.

La mayoría de estas especies producen muchas semillas, pero no parecen naturalizadas, a diferencia de los cítricos más comunes, cuyas semillas las propagan personas y animales, germinan fácilmente y las plantas se hallan incluso en bosques secundarios, pero a la sombra de bosques naturales estas plantas heliófilas no se esperan como invasoras.

#### SALICACEAE s.l. (incluye Flacourtiaceae p.p.) (5/7)

En algunos parques y jardines grandes aparecen como ornamentales arbustos y árboles de (Salicaceae s.s.) *Populus alba* L. (álamo blanco), con hojas simples casi blancas en el envés; *P. nigra* L. (álamo negro), con hojas simples, verdes, concoloras, ovado-trianguulares (las dos anteriores de Europa y Asia occidental), y *Salix babylonica* L. (sauce llorón), de Asia oriental, que se ha vuelto invasor en algunos países (CABI, 2019), lo que en Costa Rica parece imposible por su poca frecuencia y porque se cultiva casi exclusivamente en áreas urbanas.

En cultivo aparecen ocasionalmente como ornamentales tres especies asiáticas y una americana (Flacourtiaceae s.s.), todas con hojas simples, alternas:

*Dovyalis hebecarpa* (Gardner) Warb. (kitenbilla) es un arbusto o árbol pequeño con espinas, hojas suaves, pubescentes, y frutos pequeños con pulpa carnosa y ácida, que en otros países se usan para conservas y refrescos.

*Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr. (C.O. Morales 1638, USJ) es un árbol con madera durísima, espinas ramificadas en tronco y ramas mayores, hojas aserradas y frutos pequeños, carnosos, ± agridulces, que en Asia comen crudos o en conservas.

*Flacourtia inermis* Roxb., igual que los dos anteriores de Asia oriental tropical, es un árbol pequeño, sin espinas, con hojas aserradas, que se siembra como ornamental y que también posee frutos pequeños, carnosos y ácidos, usados en Asia para conservas y dulces (León, 2000; Fern, 2019b).

*Olmediella betschleriana* (Göpp.) Loes. (manzanote), del sur de Méjico a Nicaragua (Grandtner, 2005), es un árbol con hábito atractivo, hojas simples, alternas, de haz brillante y borde algo punzante. He visto pocos ejemplares, pero crecen bien en el Valle Central (ca. 1100-1400 m). En 2018 vi un árbol florecido visitado por cientos de abejas sin aguijón, de al menos dos especies, que recogían polen (C.O. Morales 2487, USJ).

#### SAPINDACEAE (4/5)

*Blighia sapida* K.D. König (akí, seso vegetal), de África occidental tropical, es un árbol con hojas imparipinnadas, alternas, frutos capsulares, dehiscentes y semillas negras con arilo carnoso blanquecino. El fruto al abrirse se parece un poco a un cerebro; de allí el nombre seso vegetal. Esta especie aparece cultivada en la región atlántica de Costa Rica, probablemente traída por inmigrantes jamaquinos. Aunque se afirma que el fruto es venenoso, el arilo maduro y fresco es comestible y con bacalao salado forma parte del plato nacional de Jamaica (*Ackee & Saltfish*) (Missouri Bot. Gard., 2019). El género se pronuncia “blaiguia” y honra la memoria del capitán inglés William Bligh, que con destino a Tahití en 1787 comandó el barco *Bounty*, en que ocurrió en 1789 un famoso motín llevado al cine (ver más notas en *Artocarpus altilis*, Moraceae).

*Litchi chinensis* Sonn. (lichi), del sur de China y sudeste de Asia (J.J. Córdoba 633, USJ), es un árbol frutal con hojas pari o imparipinnadas, alternas, con hojuelas enteras, alargadas, de ápice agudo a acuminado, opuestas, subopuestas o alternas; los frutos se parecen superficialmente a los de *Nephelium*, pero tienen tubérculos cortos y anchos en la superficie, son rojos o amarillos y la semilla está rodeada por una sarcotesta blanca, suave y dulce. En Costa Rica se han cultivado árboles propagados por acodos aéreos en terrenos de la Estación Experimental Fabio Baudrit (Barrio San José, Alajuela, Valle Central, 840 m), a partir de una colección de variedades que posee la Corporación Bananera Nacional en La Rita (Guápiles, Limón, bajura atlántica). Algunas investigaciones han determinado que se requiere de temperaturas menores a 20 °C y reducción de la humedad ambiental para inducir una floración regular y abundante y una mejor cosecha (Quesada & Loría, 2016), lo que sería posible en tierras medias estacionalmente secas, como en el Valle Central.

*Melicoccus bijugatus* Jacq. (mamón, mamoncillo), del norte de Sudamérica, es un árbol con hojas paripinnadas, alternas, con dos pares de hojuelas, raquis alado y frutos capsulares indehiscentes con una sola semilla, rodeada por una sarcotesta gelatinosa, dulce y comestible. Las semillas de este frutal germinan fácilmente; por eso se encuentra naturalizado en algunos sitios donde se ha cultivado. La regeneración puede ser muy abundante (por ej., alrededor del manglar de Tivives, Puntarenas). Durante años he observado que las plántulas no toleran la sombra, por lo que la especie no parece tener plasticidad ecológica para ocupar el sotobosque de los bosques naturales de Costa Rica.

*Nephelium lappaceum* L. (mamón chino), del sudeste de Asia, es un árbol pequeño, con hojas imparipinnadas, alternas, y frutos capsulares indehiscentes, con setas largas y suaves en la superficie, madurando de color rojizo a rosado (a veces amarillo), con una sola semilla envuelta por una sarcotesta blanca, suave y dulce. Se cultiva en las bajas pluviales del país, como San Carlos (Alajuela) y la península de Osa (Puntarenas) y los frutos se hallan a la venta en múltiples mercados.

*Nephelium ramboutan-ake* (Labill.) Leenh. (pulasán, mamón chino), de Asia oriental tropical desde India hasta Malasia e Indonesia, es otra especie que ocasionalmente se cultiva, con frutos comestibles parecidos a los de la especie anterior, pero con apéndices cortos y anchos en la superficie.

## SAPOTACEAE (2/2)

*Chrysophyllum cainito* L. (caimito), probablemente de Panamá, pero aparentemente cultivado en Antillas y Mesoamérica ya en tiempos precolombinos (Petersen, Parker, & Potter, 2014), es un árbol común como ornamental por su hábito atractivo y hojas bicoloras con el envés ± café; también se cultiva en muchos sitios del país por los frutos comestibles. En las bajas es una especie ampliamente naturalizada.

*Synsepalum dulcificum* (Schumach. & Thonn.) Daniell (fruta milagrosa), de África, es un arbusto muy ramificado, con hojas relativamente pequeñas, de pecíolo corto, y frutos pequeños, rojos, que dejan el paladar dulce durante varias horas y al mismo tiempo bloquean sabores ácidos y amargos, debido a la glicoproteína miraculina (Giroux & Henkin, 1974). Observé abundante regeneración de esta especie a pocos metros de varios arbustos cultivados en una finca de la baja atlántica (Cariari de Guápiles, Limón); después, en un invernadero y en prácticas de cultivo comprobé que los arbolitos de esta especie crecen muy mal y hasta mueren a la sombra, por lo que no parecen aptos para invadir bosques naturales.

## SAURURACEAE (1/1)

*Houttuynia cordata* Thunb., de Asia oriental tropical y subtropical, es una hierba rastrera o erecta con hojas simples, cordadas, alternas, y flores pequeñas en espigas terminales que tienen brácteas blancas en la base. Se ha naturalizado en pequeña escala en sitios montañosos húmedos, mientras en sitios estacionalmente secos de Costa Rica (ej. Valle Central) las plantas desaparecen si no se riegan.

## SAXIFRAGACEAE (1/1)

*Saxifraga stolonifera* Curtis, de Asia oriental, es una hierba rastrera con hojas simples, de pecíolo largo y lámina orbicular con venas verde pálido, que tiende a establecerse alrededor de donde se cultiva en jardines interiores, pero no soporta la competencia de vegetación mayor ni la sombra intensa.

## SCROFULARIACEAE s.l. [Mabberly (2008): Calceolariaceae, Linderniaceae, Paulowniaceae, Plantaginaceae] (13/17)

La mayoría de escrofulariáceas son hierbas o arbustillos con hojas simples, aserradas, opuestas, flores bilaterales con los pétalos fusionados y frutos capsulares (Barringer, 2015).

*Angelonia angustifolia* Benth., de Méjico, una hierba ornamental con flores violeta a azul, se cultiva como ornamental y se ha naturalizado en pequeña escala.

*Antirrhinum majus* L. (boca de dragón), de la región mediterránea, una hierba ornamental con un racimo erecto de atractivas flores rosadas, rojas, blancas o amarillas, después con frutos secos que parecen calaveras humanas. Es común en viveros y a la venta en algunas tiendas de jardinería, pero casi no se observa en jardines públicos.

*Calceolaria integrifolia* L., de Chile, hierba o arbustillo con hermosas flores amarillas a anaranjadas; probablemente fue esta especie o uno de sus híbridos lo que en 1875 Polakowsky (1879) observó común en jardines de San José ("*viele Calceolarien*") y que todavía se cultiva en Europa (ej. C.O. Morales 1257, USJ), mientras todo indica que en Costa Rica es escasa o no pudo aclimatarse.

*Cymbalaria muralis* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., de Europa, hierba rastrera o péndula con hojas alternas y flores violeta o azul, ornamental en el Valle Central.

*Digitalis purpurea* L. (digital, dedalera), de Europa occidental, hierba de hasta más de 1 m de altura con hojas alternas y flores tubulares blancas, rosadas o violeta, cultivada como ornamental y naturalizada en zonas montañosas muy húmedas por encima de 2000 m (J. León 2393, USJ). En fitoterapia se ha usado el extracto de hojas en pequeña concentración como tónico cardíaco (ej., 1 g de polvo de hojas secas en 100 ml de agua caliente, para tomar a cucharadas a lo largo del día; Pamplona-Roger, 2007), pero una dosis mayor puede causar paro cardíaco. En la *Flora Helvética* (Lauber & Wagner, 1996) esta especie se cataloga como extremadamente tóxica (*sehr stark giftig*).

*Leucophyllum frutescens* (Berland.) I.M. Johnst. (cenizo), del norte de Méjico y Texas (EE.UU.) (Missouri Bot. Gard., 2019), es un arbusto compacto y muy ramificado, con ramas nuevas y hojas cubiertas de pubescencia gris clara a plateada, hojas simples, alternas, relativamente pequeñas, y hermosas flores campanuladas, violeta o rosado, con puntos anaranjados en la parte interna del tubo de la corola. Es una planta amante del sol y resiste bien ambientes secos, por lo que en el futuro podría ser más común como seto vivo y ornamental de jardines en el Valle Central y en la vertiente pacífica estacionalmente seca. He visto que no tolera la sombra y aparentemente tampoco el exceso de humedad en el suelo.

*Lophospermum erubescens* D. Don, de Méjico, un bejuco trepador y colgante con hojas alternas, cordadas en la base, de lámina ± triangular, y hermosas flores campanuladas rosadas, cultivada en jardines de zonas medias de Costa Rica (1300-1500 m).

*Maurandya* spp., de Méjico, dos especies de bejucos trepadores con hojas de pecíolo alargado, lámina con base cordada, ± hastada, alternas, y hermosas flores campanuladas, que se cultivan poco como ornamentales: *M. barclayana* Lindl., con corola violeta o azul, a veces blanca o rosada, y *M. scandens* (Cav.) Pers., con corola rosada, albo-rósea o violeta.

*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis, de Asia tropical y subtropical, una pequeña hierba anual naturalizada en sitios abiertos, con hojas espatuladas, gruesamente dentadas, las basales opuestas, las superiores alternas, y flores blancas teñidas de violeta y amarillo.

*Paulownia* sp. (kiri de Taiwán), de Asia oriental, es un árbol atractivo con hojas simples, de pecíolo largo, digitado-lobadas, opuestas, relativamente grandes, flores campanuladas violeta, rosado o blanco, y frutos capsulares con semillas aladas. Por su crecimiento rápido se cultivó en pequeñas plantaciones experimentales (ejs. CATIE en Turrialba y La Fortuna de San Carlos), pero los árboles no crecieron bien en Costa Rica. He visto un caso en que las hojas se llenaron de manchas amarillas, como de un virus, se secaron y la planta murió. Según Holdridge & Poveda (1975), lo que se cultivó aquí pudo ser un híbrido de dos especies de Taiwán. Arbolitos a la venta en viveros de Costa Rica (2018) están identificados como *P. tomentosa* (Thunb.) Steud., de China (Little, 1980), pero por ahora es imposible corroborar tal determinación.

*Russelia equisetiformis* Schltldl. & Cham. (coralillo), de Méjico, un arbusto con aspecto vegetativo de *Equisetum* (Equisetaceae), pero con flores tubulares rosadas, que se siembra como ornamental en parques y jardines a cielo abierto.

*Torenia fournieri* Linden ex E. Fourn. (huesito de la suerte), del sudeste de Asia (eFloras, 2019), una hierba ornamental anual con flores albo-róseas, violeta y otros colores, que tienen dos estambres unidos en las anteras, parecidos al *huesito de la suerte* en el esqueleto del pollo.

*Torenia thouarsii* (Cham. & Schltldl.) Kuntze, de África tropical, una pequeña hierba anual con corola albo-violácea, ampliamente naturalizada, incluso en los límites soleados de áreas protegidas (ej. Reserva Biológica A.M. Brenes, San Ramón, ca. 800 m; C.O. Morales 1755, USJ).

*Veronica* spp. Hierbas pequeñas a diminutas con hojas simples, opuestas, flores atractivas de corola rotácea, tetralobada, al menos parcialmente azul o violeta, y dos estambres, naturalizadas en zonas montañosas húmedas y muy húmedas por encima de 1300 m, donde parecen perfectamente integradas a la flora autóctona: *V. arvensis* L., de Europa occidental hasta Asia central; *V. persica* Poir., del sur de Eurasia, igual que la anterior con corola violeta o azul, y *V. plebeia* R. Br., de Australia y Nueva Zelanda, con corola blanca, albo-violácea o azul. Se especula que otra especie, *V. serpyllifolia* L., podría ser introducida en Costa Rica desde Eurasia (Barringer, 2015); sin embargo, su distribución es tan amplia en el continente americano y, como señala *Flora of China* (eFloras, 2019), tan ampliamente distribuida en zonas templadas septentrionales y montañas subtropicales, que es más probable que sea nativa.

#### SOLANACEAE (11/27)

Esta familia, diversa y extraordinariamente importante para fauna y poblaciones humanas, exhibe numerosas especies cultivadas y algunas naturalizadas. Entre las comestibles y frutales de mayor importancia tenemos:

*Capsicum* spp. (chile dulce, chile picante). Todo parece indicar que ninguna de las especies bien conocidas de este género neotropical es nativa en Costa Rica (Bohs, 2015); la única excepción parece ser *C. rhomboideum* (Dunal) Kuntze, que casi nadie conoce en la cordillera de Tilarán. Dos o tres especies arbustivas de chile picante, con frutos pequeños, rojos, globulares o  $\pm$  ovados, aparecen naturalizadas en fincas y predios ruderales de ciertos sitios del Valle Central, del Pacífico central y de otras zonas del país, pero no parecen ser especies invasoras en áreas naturales. En general, son plantas que no toleran la sombra intensa. Las especies más comunes en cultivo y a veces escapadas son (en cada caso, el origen dado es el más probable): *Capsicum annuum* L. (chile dulce, chile picante), de Méjico; *C. chinense* Jacq. (chile picante, chile panameño), de la cuenca amazónica [pese a su nombre, jobviamente no es de China!]; *C. frutescens* L. (chile picante), de Colombia y Perú; y *C. pubescens* Ruiz & Pav. (chile picante, chile rocoto), de Bolivia.

*Physalis* spp. Hierbas o arbustillos con hojas simples, alternas, y frutos comestibles cubiertos por el cáliz acrescente: *P. philadelphica* Lam. (tomatillo), de Méjico, se cultiva ocasionalmente en Costa Rica; *P. peruviana* L. (uchuva), de Colombia y Venezuela hasta Bolivia, se cultiva en zonas montañosas por encima de 1600 m y los frutos se hallan en algunos supermercados.

*Solanum betaceum* Cav. [= *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn.] (tomate de palo), de Colombia a Bolivia, es un arbusto con hojas simples, enteras, alternas, sembrado a veces por sus frutos

agridulces. Ha sido confundido con el nativo *S. splendens* (Dunal) Bohs, también con frutos comestibles, pero con hojas inmaduras pinnado-lobadas.

*Solanum lycopersicum* L. [= *Lycopersicon esculentum* Mill.] (tomate), de origen incierto, probablemente del Pacífico seco sudamericano desde Ecuador hasta Chile (J. Sánchez 223, USJ). Igual que *S. tuberosum* (papa, ver adelante), esta es una de las especies del género con hojas compuestas y hojuelas de tamaños muy variados. El origen del tomate cultivado ha sido un misterio notable, porque las plantas silvestres poseen frutos pequeños que maduran de color verde, pero no existen evidencias arqueológicas ni históricas de que se haya cultivado en la Sudamérica precolombina; en cambio, sí existen datos históricos que demuestran su cultivo en el Méjico prehispánico (León, 2000). Alguien ha sugerido que algunas aves migratorias pudieron haber llevado semillas en sus patas hasta Méjico (J. León, com. pers., 2006). Durante un tiempo fue un misterio el origen de los tomates amarillos nombrados por Pietro Mattioli en 1544 “*pomi d’oro*” (latín plural *mala aurea*), de donde procede el nombre italiano del tomate: *pomodoro* (manzana de oro), e ilustrados por Besler (1613: *Poma amoris fructu luteo*, fruta del amor amarilla, en Littger & Dressendörfer, 2007). Actualmente podemos ver de nuevo tomates amarillos (además de otros que maduran verdes o marrones), especialmente los pequeños llamados *cherry*, y se ha deducido que los primeros tomates conocidos en Europa, rojos y amarillos, llegaron desde Méjico (Dawson, 1960; Mariani, 2011).

*Solanum melongena* L. (berenjena), de India y Sri Lanka, es un arbusto que se cultiva en pequeña escala por sus frutos comestibles, pero también existen variedades ornamentales con frutos más pequeños, verde pálido a blanco (planta de huevos, que algunos tratan como una especie diferente: *S. ovigerum* Dunal).

*Solanum quitoense* Lam. (naranjilla), de la región andina, es un arbusto con muchas púas en tallo, hojas y frutos, con hojas grandes y pubescentes; los frutos maduros, globulares, ± anaranjados y espinescentes, se han usado para preparar refrescos (J. León 5052, USJ). En algunas zonas húmedas se naturalizó y a través de caminos y claros llegó a áreas naturales (ej. la Reserva Biológica A.M. Brenes, San Ramón, 800-900 m). Sin embargo, en varios sitios he visto desaparecer las plantas de naranjilla a medida que la vegetación nativa intensificó su crecimiento y su sombra. El refresco de naranjilla fue muy popular en décadas pasadas, pero casi ha desaparecido en restaurantes y otros locales del Valle Central.

*Solanum sessiliflorum* Dunal [= *S. topiro* Dunal] (cocona), de Colombia a Perú, es muy similar a la especie anterior, pero sin púas en tallos ni hojas; se ha cultivado en bajuras de Costa Rica y los frutos amarillos a rosados al madurar son comestibles y se usan, como los de naranjilla, para preparar refrescos.

*Solanum tuberosum* L. (papa), de Perú y Bolivia, es uno de los regalos alimenticios del continente americano para toda la humanidad (Dawson, 1960). Probablemente la papa fue domesticada en la región del lago Titicaca hace 7000 a 10 000 años (KewScience, 2019). Después de la conquista y colonización de Sudamérica en el siglo XVI, españoles y otros europeos occidentales pronto cultivaron la papa en Europa y desde allí se propagó con tanto éxito, que dos siglos después se convirtió en uno de los alimentos más importantes de la humanidad. El vocablo *papa* es quechua [aunque Dawson (1960) opinó que no se conoce su origen exacto], mientras que por confusión con el término taíno *batata* los españoles ibéricos hicieron un cruce de papa + batata como *patata* (RAE, 2019). En Costa Rica es un cultivo exitoso en regiones montañosas húmedas, con suelos de origen

volcánico [ej. Tierra Blanca, Cartago (2000-2100 m); también se ha cultivado en las faldas del volcán Turrialba (E. Casseres 4, USJ)].

Entre las especies cultivadas como ornamentales (la mayoría de Sudamérica, excepto donde se indica otro origen) tenemos:

*Brugmansia* spp. Arbustos con hojas simples, alternas, y flores tubulares grandes, colgantes, de la región andina: *B. candida* Pers. (reina de la noche), con corola verde, blanca, amarillenta o anaranjada; *B. sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, con corola roja, cultivada solo en montañas muy húmedas a más de 2000 m; *B. suaveolens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Sweet (reina de la noche), con corola blanca, amarillenta o parcialmente rosada.

*Brunfelsia* spp. Arbustos con hojas simples, alternas: *B. grandiflora* D. Don, con corola violeta que se torna blanca; *B. nitida* Benth., de Cuba, con flores de tubo largo y corola blanca; *B. pauciflora* (Cham. & Schltdl.) Benth. (ayer, hoy y mañana), con flores de tubo corto y corola violeta.

*Datura* spp., de origen incierto, probablemente Méjico y Antillas (Bohs, 2015), hierbas o arbustos con hojas simples, alternas, flores erectas, atractivas, y frutos capsulares, equinados o tuberculados: *D. innoxia* Mill. (manto de viuda), con corola blanca; *D. metel* L. (metel), con corola blanca, albo-rósea o púrpura; *D. stramonium* L. (estramonio), con corola blanca, albo-violeta o albo-púrpura; esta especie fue vista en 1875 por Polakowsky (1877a) en sitios ruderales (“*In locis incultis*”) de San José, posiblemente escapada de cultivo.

*Lycianthes rantonnetii* (Carrière) Bitter [= *Solanum rantonnetii* Carrière], de Perú y Bolivia hasta Argentina (Bohs, 2015), un arbusto con hojas simples, alternas, enteras, con atractivas flores rotáceas, violeta a azul, que se cultiva a veces en jardines del Valle Central y podría ser más frecuente en el futuro.

*Nicandra physalodes* (L.) Gaertn., una planta herbácea anual de hasta 2 m de altura, con hojas grandes, superficialmente lobuladas, y flores campanuladas, celestes o azules, naturalizada en áreas abiertas (C.O. Morales 269, USJ).

*Nicotiana tabacum* L. (tabaco), una hierba de hasta 2 m de altura, con flores tubulares rosadas, cultivada ampliamente sobre todo en el pasado; actualmente crecen plantas con frecuencia en lotes baldíos y terrenos del Valle Central donde se demolieron casas viejas, lo que parece indicar que las semillas pueden permanecer viables durante décadas enterradas en suelo seco. Ocasionalmente se cultiva como ornamental.

*Petunia × hybrida* (Hook.) E. Vilm. (petunia), un híbrido de especies sudamericanas, son hierbas delicadas con hojas simples, alternas, y atractivas flores campanuladas rosadas, violetas o azules, que tienden a popularizarse en cultivo, pero son muy sensibles a plagas y sequías.

*Solanum wrightii* Benth., de Bolivia y Brasil (Fern, 2019b), es un árbol pequeño con hojas grandes, simples, pinnado-lobadas, alternas, y flores violeta a azul relativamente grandes, que a veces se siembra como ornamental.

*Streptosolen jamesonii* (Benth.) Miers, de Colombia a Perú, es un arbusto de jardines con atractivas flores campanuladas de tonos amarillo y anaranjado.



#### SPHENOCLEACEAE (1/1)

*Sphenoclea zeylanica* Gaertn., probablemente de África tropical, es una hierba acuática anual, de agua dulce, de hasta 1,5 m de altura, muy ramificada, con secreción lechosa (en plantas inmaduras), hojas simples, alternas, enteras, y espigas densas, cilíndricas, con flores pequeñas, blanquecinas o verduscas, que se halla naturalizada en las bajuras de Costa Rica y en muchos países más. En algunos países es una arvense común en campos de cultivo de arroz (anegados) y algodón. Sin embargo, esta “mala hierba” (en el lenguaje común) puede ser una fuente de abono verde y nitrógeno en el cultivo de arroz, como se ha demostrado en India (Grayum, 2015; CABI, 2019). En algunas floras *Sphenoclea* se clasifica en Campanulaceae.

#### STRELITZIACEAE (3/4)

*Phenakospermum guyannense* (Rich.) Endl. (palma del viajero sudamericana), del centro y norte de la cuenca amazónica, es la única especie de esta familia en la región neotropical, una planta robusta con tallo rizomatoso y aéreo, de tamaño arborescente, con grandes hojas dísticas, en abanico, de pecíolo largo y gran lámina musoide, y una enorme inflorescencia erecta. Se cultiva esporádicamente en jardines abiertos de las bajuras atlántica y norte de Costa Rica y probablemente será más común en el futuro.

*Ravenala madagascariensis* Sonn. (palma del viajero), de Madagascar, con hábito similar al de la anterior, es más frecuente como ornamental en algunos jardines privados y parques del Valle Central y las tierras bajas, igual que las dos heliófilas siguientes (ambas de Sudáfrica):

*Strelitzia nicolai* Regel & Körn., con tallo robusto y fibroso, de hasta varios metros de altura, e inflorescencias blancas parecidas a las de *Heliconia* (Heliconiaceae).

*Strelitzia reginae* Aiton (ave del paraíso), una hierba grande y robusta con tallo rizomatoso subterráneo, e inflorescencias y flores atractivas con tonos rosado, anaranjado y azul (KewScience, 2019).

#### THEACEAE (1/2)

*Camellia japonica* L. (camelia), de Asia oriental, es un arbusto heliófilo con hojas simples, coriáceas, aserradas, alternas, y atractivas flores rosadas o rojas (a veces blancas). Pese a su belleza, no es frecuente en Costa Rica; sin embargo, esta debe ser la especie que en 1875 Polakowsky (1879) observó común (“viele Camellien”) en jardines del Valle Central (M.E. Aguilar 122, USJ). He notado que sobrevive durante muchos años con abundante sombra lateral, pero no florece.

*Camellia sinensis* (L.) Kuntze (té), del sudeste de Asia, es un arbusto parecido al anterior, pero con flores blancas más pequeñas, que en India, China, Sri Lanka, Japón y otros países tiene una enorme importancia económica y cultural por la producción de cientos de miles de toneladas de hojas estimulantes, con mayor contenido de cafeína (3,30 g) que el café (1,28 g) por cada 100 g de producto (hojas de té negro, fermentadas y secas, versus semillas de café tostadas) (Souci, Fachmann & Kraut, 1968, citados por Franke, 1981). En Costa Rica se cultiva ocasionalmente como ornamental; desde la década de 1990 he visto arbustos de 2 a 3,5 m de altura en el Jardín Botánico Lankester (Cartago, 1373 m), que producen semillas viables (M.E. Aguilar 8, USJ); además, comprobé que esta especie es heliófila y crece mal a la sombra. Franke (1981) sitúa el origen del té en el estado

de Assam, nordeste de India, de donde en el 2700 a.e.a. habría llegado a China; sin embargo, el autor chino Wang (2002) señala que universalmente se reconoce que China se halla en el área original del té y este país fue el primero que cultivó, produjo y bebió té. Wang cita un herbolario clásico chino, según el cual hace más de 3000 años el té empezó a usarse como *hierba medicinal*. Fue largo tiempo después que se inició su uso como bebida estimulante de gran importancia sociocultural.

#### TROPAEOLACEAE (1/1)

*Tropaeolum majus* L. (capuchina), de Perú, es un bejuco herbáceo y delicado, anual, con atractivas flores bilaterales, espolonadas, amarillas, anaranjadas o rosadas (C.O. Morales 780, USJ). Aunque actualmente es fácil comprar sus semillas en algunos almacenes, esta especie no es común en jardines. Según mi experiencia, muchas personas no tienen paciencia ni dedicación para cultivar plantas ornamentales anuales. Algunos comen las hojas y flores de esta planta (ej. botones florales en ensaladas), con sabor similar al de la mostaza o del rábano (Conabio, 2019).

#### URTICACEAE s.s. [sin Cecropiaceae] (3/5)

*Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. (ramio), del sur de China e Himalaya, es un arbusto con corteza fibrosa y resistente, hojas simples, gruesamente aserradas, alternas, con el envés pálido, que se ha usado en China con fines textiles desde hace unos 3000 años (Fern, 2019b). Al menos desde la década de 1930 se cultivó experimentalmente en Costa Rica, “en algunas fincas para evitar la erosión, en pequeñas parcelas” (agosto 1938, J.M. Orozco s.n., USJ-208) y como ornamental.

*Parietaria debilis* G. Forst., de origen incierto, probablemente de Eurasia (pero con una amplia distribución mundial; Burger, 1977b), una hierba habitante de zonas montañosas por encima de 1000 m (J. Gómez-Laurito 3083, USJ).

*Pilea cadierei* Gagnep. & Guillaumin (hierba de aluminio), del sur de China y Vietnam (eFloras, 2019), una hierba ornamental por sus hojas atractivas con barras o manchas blancas.

*Pilea depressa* (Sw.) Blume, de origen incierto, probablemente el norte de América Central, Antillas y Sudamérica [O. Swartz la describió en 1787 de Jamaica y anotó: “*Habitat in umbrosis graminosis ad latera agrorum Jamaicae interioris*” (habita a la sombra de gramíneas al lado de campos de cultivo del interior de Jamaica) ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org); [www.gbif.org](http://www.gbif.org))], una hierba delicada, rastrera o colgante, que se ramifica mucho, con tallos cortos, hojas pequeñas, opuestas, decusadas, con el borde dentado o crenado, y flores diminutas, blanquecinas.

*Pilea nummulariifolia* (Sw.) Wedd., de Antillas y Sudamérica (Burger, 1977b), una hierba rastrera y delicada con hojas orbiculares. Igual que la anterior, esta especie tiene valor como ornamental en jardines interiores.

#### VALERIANACEAE [en algunas fuentes como Caprifoliaceae] (1/1)

*Valeriana officinalis* L. (valeriana), de Europa y Asia occidental, es una hierba con hojas imparipinnadas, opuestas, hojuelas sésiles, largo-dentadas, e inflorescencias cimosas con flores tubulares blancas o rosadas, que se cultiva ocasionalmente en jardines de plantas medicinales por

el reconocido y eficaz uso de rizomas y raíces como remedio tranquilizante, sedante, somnífero, analgésico, antiespasmódico y anticonvulsivante (Pamplona-Roger, 2007).

#### VERBENACEAE (5/7) [Ver notas en Lamiaceae]

*Aloysia* spp. Son arbustos con hojas simples, opuestas, fuerte y agradablemente aromáticas, que se usan para preparar infusiones (“tés”). El Manual de Plantas (Rueda, 2015) cita tres especies que escasamente se cultivan en Costa Rica: *A. citrodora* Paláu (hierba luisa, citronela); *A. polystachya* (Griseb.) Moldenke, igual que la anterior del norte de Argentina; y *A. virgata* (Ruiz & Pav.) Pers., de Perú a Argentina.

*Duranta erecta* L. (botón de oro), de origen incierto, probablemente Florida y las Antillas (Rueda, 2015), es un arbusto con hojas simples, opuestas, común en jardines por su floración abundante a lo largo del año, con flores violeta o azul y frutos amarillos en racimos colgantes. También se siembra frecuentemente como seto vivo podado intensamente.

*Glandularia × hybrida* (Groenl. & Rümpler) G.L. Nesom & Pruski (verbena), de origen hortícola a partir de varias especies sudamericanas (Pruski & Nesom, 1992), es una hierba con hojas simples, opuestas, pecioladas, ± oblongo-elípticas, variadamente dentadas a pinnado-lobadas, con inflorescencias racemosas compactas, de aspecto umbeloide, y flores atractivas, comúnmente rosadas o violeta.

*Stachytarpheta mutabilis* (Jacq.) Vahl, de Sudamérica (Rueda, 2015), es un arbusto con hojas pubescentes y racimos largos de flores violeta, azul o rosado, que se cultiva desde el siglo XIX en jardines, como ornamental y para atraer mariposas y colibríes.

*Verbena rigida* Spreng., de Sudamérica, es una hierba con hojas simples, sésiles, largo-dentadas en los bordes a superficialmente pinnado-lobadas, que se siembra en jardines por sus racimos compactos, ± umbeliformes, de atractivas flores violeta o rosado. En numerosos países se ha naturalizado (CABI, 2019), pero en Costa Rica es escasa.

#### VIOLACEAE (1/3)

*Viola odorata* L. (violeta), de Eurasia, es una hierba estolonífera pequeña con hojas ± orbiculares, cordadas, y flores violeta (verdes en medio alcalino), aromáticas. En 1875 Polakowsky (1879) la observó en cultivo, pero anotó que era muy escasa. Aunque se ha escapada de cultivo en el Valle Central, parece ser una de esas especies europeas con interés culinario (hojas y botones florales crudos en ensaladas, o cocidos), aromático (esencia floral para perfumería) y medicinal (VOX, 1980; PFAF, 2019), que no lograron adaptarse bien al clima de Costa Rica o no despertaron el interés de la gente local.

*Viola patrinii* DC. ex Ging., de Eurasia, es una hierba pequeña con hojas basales, en rosetas, y flores púrpuras, albo-purpúreas o blancas, naturalizada en algunas zonas montañosas de Costa Rica por encima de 1500 m (Ballard, 2015).

*Viola tricolor* L. (pensamiento), de Europa, es una hierba ornamental cuyos híbridos, con el nombre *Viola × wittrockiana* Gams, poseen flores tan elegantes, que pueden tener tonos violeta, rosado,



amarillo, blanco y azul, pudiendo cada flor combinar tres (raro cuatro) de esos tonos. En ocasiones se observan en jardines públicos, pero son más comunes en jardines privados, casi siempre a pleno sol. Puesto que se trata de hierbas delicadas, no se espera su naturalización en áreas silvestres. Esta especie también fue observada por Polakowsky (1879) cultivada en jardines del Valle Central en 1875.

#### VITACEAE (5/6)

*Cissus quadrangularis* L. (espinazo de diablo), de origen incierto, probablemente India, pero ampliamente distribuido en África tropical, la Península Arábiga a India y países vecinos hasta Indonesia y Filipinas (Fern, 2019b; LLIFLE, 2019b), es un bejuco rastrero o trepador con zarcillos, tallo suculento, verde y cuadrangular, y pocas hojas, que aparece ocasionalmente en Costa Rica cultivado como ornamental en sitios soleados. En Asia es una conocida planta comestible y medicinal.

*Leea guineensis* G. Don, de África y Asia tropicales (Fern, 2019b), es un arbusto ornamental con hojas tripinnadas, alternas, de hojuelas dentadas con ápice acuminado, y flores rojas, pequeñas, que durante décadas ha sido confundido con la muy parecida *Nandina domestica* Thunb. (Berberidaceae), que nunca he visto en Costa Rica. Se halla en algunos jardines a cielo abierto, pero también tolera la sombra parcial (A. Retana s.n., USJ-49742).

*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (parra virgen), de Canadá a Méjico, es un bejuco trepador robusto, gran parte de la planta de color rojizo (no el haz de las hojas), con hojas digitadas, alternas, de 5 a 7 hojuelas irregularmente dentadas en la mitad distal, que ocasionalmente aparece como ornamental cubriendo alguna tapia o pared (M.A. Blanco 4237, USJ).

*Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitchc. (hiedra uvita), de Canadá y EE. UU., es otro bejuco trepador, con follaje nuevo rojizo, hojas digitadas, alternas, generalmente con 5 hojuelas dentadas en la mitad distal, flores pequeñas, blancuzcas, y frutos morados a negros al madurar; las raíces se pegan a estructuras como muros y paredes y así estas plantas pueden extenderse ampliamente. Por ahora escaso en Costa Rica, en el futuro podría ser más común (C. Flores s.n., USJ-110990).

*Tetrastigma vainierianum* (H.F. Bon ex Sallier) Pierre ex Gagnep. (bejuco castaño), del sudeste de Asia, es un bejuco con hojas digitadas y hojuelas dentadas, relativamente grandes, que aparece solo ocasionalmente en cultivo, pero por su follaje atractivo podría ser más común en el futuro.

*Vitis vinifera* L. (vid, uva), probablemente de la región mediterránea y Asia sudoccidental, se conocía y cultivaba en Egipto hace ca. 5500 años; también en Babilonia e India. Después los romanos cultivaron y propagaron los viñedos incluso en Alemania y Britania. Una viña o un viñedo es un campo de cultivo de vides y la enología es el conjunto de conocimientos relativos al vino. Los frutos son las uvas, que se consumen frescas, se secan para obtener pasas, por ej. para repostería, o se prensan para obtener el mosto que se pone a fermentar para producir vino, champaña, coñac, cava y otros licores (RAE, 2019). A mediados del siglo XIX el insecto parásito americano *Daktulosphaira vitifoliae* Fitch (filóxera) atacó y destruyó plantaciones europeas, que se recuperaron al introducirse esquejes (para injertos) de cepas de vides norteamericanas resistentes a ese insecto (Franke, 1981). En Costa Rica se cultiva vid en pequeña escala para producir uvas de mesa y, en escala aún menor, vino (J. Solís s.n., USJ-52251). En 1875 Polakowsky (1879) no observó vid en el Valle Central de Costa Rica, pero sí la citó del Valle de Méjico (más elevado y más seco); él argumentó que la estación lluviosa más larga de Costa Rica era dañina para cultivos como la vid y el olivo (*Olea europaea*,

Oleaceae), cuyos frutos se pudrirían. El hecho es que algunas variedades de vid se han adaptado en Costa Rica, pero nunca el olivo.

#### ZAMIACEAE (3/5)

Igual que la familia hermana Cycadaceae, este es un grupo antiguo de “fósiles vivientes” con aspecto de helechos arborescentes o palmas (Jones, 1998a).

*Dioon edule* Lindl., de Méjico, *D. mejiae* Standl. & L.O. Williams, de Honduras, y *Zamia furfuracea* Aiton (C.O. Morales 1397, USJ), de Méjico, se cultivan ocasionalmente como ornamentales en algunos parques y áreas verdes privadas. Las tres se siembran expuestas al sol, a diferencia de las especies de *Zamia* nativas en Costa Rica, que siempre crecen en el sotobosque y he comprobado en dos casos que no toleran sitios abiertos muy soleados.

He visto en cultivo otras especies muy atractivas de esta familia; ejs.: *Dioon spinulosum* Dyer, de Méjico, y *Macrozamia communis* L.A.S. Johnson, de Australia (Jones, 1998a), pero son muy escasas, dado que su propagación es muy lenta y difícil, hasta imposible. En casos notables se trata de plantas solitarias, que han sido intercambiadas por coleccionistas. Al ser unisexuales no pueden reproducirse sexualmente; además, generalmente es imposible la reproducción vegetativa de *Zamia* por medios comunes, como brotes de tallos laterales, a diferencia de algunas especies de *Cycas* (Cycadaceae) que sí producen tales brotes.

#### ZINGIBERACEAE (7/14)

Esta familia de plantas herbáceas con aroma agradable, rizomas subterráneos o superficiales, pseudotallos o tallos aéreos con hojas simples de vainas abiertas e inflorescencias usualmente atractivas, alcanzó su mayor diversidad en Asia oriental tropical (India a Malasia e Indonesia), de donde proceden las siguientes especies, que se usan como especias, medicinales u ornamentales (León, 2000; Fern, 2019b):

*Alpinia galanga* (L.) Willd. (galanga) es una hierba rizomatosa robusta, que forma cepas de hasta más de 2 m de altura, y empieza a aparecer en cultivo como ornamental. En su región original el rizoma posee cualidades culinarias (condimento) y medicinales; brotes tiernos de tallos y hojas, así como botones florales y flores son comestibles, crudos o hervidos; los frutos maduros rojos también son comestibles y a veces se usan para sustituir el cardamomo (Fern, 2019b).

*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum. (antorcha) es una planta herbácea grande que forma macollas ornamentales. En Costa Rica es común que no produzca flores, solamente las brácteas rosadas o rojas (a veces blancas) de la inflorescencia terminal, en cuyas axilas se desarrollan plántulas que enraízan fácilmente cuando tocan el suelo.

*Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & R.M. Sm. (perlas de Oriente) es otra ornamental con macollas grandes (hasta ca. 2 m de altura), a veces con hojas variegadas, con atractivas flores de tonos blanco, amarillo y rosado.

*Curcuma longa* L. (cúrcuma, yuquilla) se cultiva a veces como ornamental y, en menor grado, como especia. En otras latitudes su mayor valor son los rizomas pulverizados para obtener un condimento con usos muy diversos (cúrcuma, *curry*).

*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe (zedoaria) se cultiva como ornamental, con hojas verdes o variegadas e inflorescencias con brácteas albo-róseas; sin embargo, igual que la especie anterior, en Asia tropical usan como especia y alimento los rizomas amarillos, aromáticos y picantes, con buen contenido de almidón (León, 2000).

*Elettaria cardamomum* (L.) Maton (cardamomo) aparece ocasionalmente en jardines particulares y de plantas medicinales (C.O. Morales 320, USJ), pero en realidad se cultiva y se usa poco en Costa Rica. Frutos y semillas se usan ampliamente en otras latitudes para condimentar y aromatizar arroz, vegetales, carnes, *curry* y bebidas como café y té (Fern, 2019b).

*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm. (bastón de emperador) es una hierba ornamental grande y robusta, con láminas foliares largas (hasta ca. 3 m) e inflorescencias compactas, ± cónicas a globulares, con brácteas rosadas (C.O. Morales 273, USJ). Chacón (2009) indica que esta especie tiene capacidad invasora en bosques de Golfito (bajura del Pacífico sur de Costa Rica).

*Hedychium coccineum* Buch.-Ham. ex Sm., hierba de hasta ca. 2 m de altura, con flores amarillas o anaranjadas, cultivada como ornamental ocasionalmente en jardines y fincas, donde puede ser persistente (C.O. Morales et al. 547, USJ); *H. coronarium* J. König (heliotropo blanco), hierba rizomatosa baja, con flores blancas níveas, aromáticas, naturalizada en áreas húmedas y soleadas, pero también tolera la sombra, donde no florece o florece poco; a orillas de ríos y caminos ha avanzado como invasora hasta algunas áreas protegidas de bajuras lluviosas (ejs. Golfito y Corcovado en el Pacífico sur; Chacón, 2009); *H. gardnerianum* Sheppard ex Ker Gawl. se parece mucho a *H. coccineum*, tiene flores amarillas y se halla en cultivo como ornamental, pero es menos frecuente que las dos anteriores.

*Kaempferia rotunda* L. (resurrección) es una hierba pequeña con hojas basales ornadas y atractivas, que llama la atención porque en la época seca pierde las hojas y parece haber muerto, pero del rizoma subterráneo surgen flores muy atractivas con tonos blanco y violeta (C.O. Morales 640, USJ).

*Zingiber officinale* Roscoe (jengibre) se halla en jardines privados de zonas rurales y en jardines de plantas medicinales, pero tolera muy mal la sombra; los rizomas se venden en mercados y tienen amplios usos culinarios y medicinales; *Z. spectabile* Griff. (maracas) es una hierba ± robusta, con inflorescencias ± globulares, brácteas rosadas, rojas o amarillas y flores externamente amarillentas con piezas internas variegadas (manchas café a violeta); es popular como ornamental en jardines y fincas; *Z. zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm. es menos común, pero muy parecida a la anterior y también es ornamental, con tallos florales a menudo más cortos, inflorescencia cónica, brácteas generalmente rojas, más compactas, y flores blancas. Estas dos últimas especies toleran sombra lateral o de sotobosque, pero crecen más lentamente y florecen menos que las plantas que reciben más radiación.

## DISCUSIÓN

En la primera flora de Costa Rica, Standley (1937-1938) anotó que, de las 6085 especies de plantas registradas hasta entonces en este país, 270 especies se conocían solamente en cultivo, y mientras la mayoría de éstas eran de introducción reciente desde Europa o Asia, un número sustancial eran de origen antiguo, y realmente podrían considerarse como elementos de la flora nativa. En aquella época solo 104 especies del Viejo Mundo o América del Norte se consideraban naturalizadas; según Standley (op. cit.: p. 1571) la mayoría se hallaban en pastizales de zonas altas y probablemente fueron introducidas con semillas de pastos. En la década de 1930 ese connotado botánico opinó que el área de origen de ciertas hierbas pantropicales arvenses (“malezas”, inglés *weeds*) era imposible de determinar.

El presente estudio registra 144 familias de plantas seminíferas con géneros y especies introducidos; esto es 59% de las 243 familias de plantas seminíferas de Costa Rica (sumando también las que son exclusivamente alóctonas). Sin embargo, es necesario aclarar que muchas de esas 144 familias también poseen especies nativas. De modo similar, muchos de los 623 géneros que se registran aquí con especies alóctonas, también poseen especies nativas (ejs. *Anacardium*, *Calathea*, *Cinnamomum*, *Diospyros*, *Erythrina*, *Rumex* y *Zamia*). Además, las 982 especies introducidas, cuantificadas en este estudio, representan solamente 8% de la diversidad de todas las plantas (embriófitos) de Costa Rica (ca. 12 000 especies, incluyendo briófitos, pteridófitos y espermatófitos) y 12% de aproximadamente 8500 especies de espermatófitos (plantas seminíferas) que habitan en este país (Zamora, Hammel, & Grayum, 2004). En estas cifras no se han cuantificado los híbridos (para contar un híbrido como si fuera una especie), especialmente porque nadie está preparado para identificar estas entidades en varias familias como Cactaceae, Cannaceae, Heliconiaceae y Orchidaceae, entre otras. Sumados, los híbridos podrían representar cientos de taxa más; mi criterio es que esto solo inflaría las cifras. Entre las 29 familias con 10 o más especies introducidas en Costa Rica (Cuadro 1), la más diversa de este país y una de las más diversas de las regiones tropicales en general, Orchidaceae, aparece subestimada; este aparente error de cálculo se debe, en parte, a que un gran número de orquídeas cultivadas son híbridos. Así, la diversidad de esta familia, con decenas de miles de híbridos cultivados a nivel mundial (Shuttleworth et al., 1989), queda lamentablemente subvalorada y subrepresentada en este estudio.

El porcentaje de especies introducidas es bajo en comparación con la gran diversidad natural de Costa Rica. Sin embargo, la presencia de especies alóctonas es más evidente que la de muchas especies nativas en numerosos ambientes modificados por el ser humano, sobre todo debido a que las plantas introducidas han sido cultivadas en fincas, plantaciones, jardines, parques y orillas de calles y avenidas. De este modo, tanto la presencia como la frecuencia de estas plantas son aparentemente mayores que las de muchas especies nativas, que en múltiples casos se conservan solamente en las áreas protegidas más remotas o lejanas, no tienen usos conocidos y, por eso, pasan desapercibidas y son casi desconocidas incluso para botánicos profesionales. Un ejemplo, entre muchos posibles, es *Dracaena americana* Donn. Sm. (Dracaenaceae), la única especie nativa de este género, que nunca he visto cultivada, pese a ser una caña atractiva, mientras registramos cinco o seis especies paleotropicales de *Dracaena* cultivadas como ornamentales.

Mediante observaciones directas a lo largo de 25 años pude comprobar que ciertas especies, sobre todo asteráceas y otras hierbas pioneras, pueden establecerse exitosamente en ambientes nuevos en un lapso de cinco a 20 años. La dinámica de colonización de especies introducidas es compleja y a menudo impredecible, porque depende de diversos factores bióticos y abióticos, así como de actividades humanas, con un fuerte componente aleatorio (semillas en suelas de zapatos, ropa, vehículos, plumas y patas de aves, pelo de mamíferos, etc.). No obstante, a partir

de los caracteres de las plantas, su hábitat y sus usos, en muchos casos es posible predecir qué podrá ocurrir en el futuro a partir del estatus actual.

Ciertos estudios (ej. UICN & INBio, 2005) mencionan numerosas especies como invasoras en Costa Rica, pero la mayoría son hierbas con poco impacto ecológico; de hecho, entre ellas incluyen algunas especies nativas, que se han vuelto oportunistas en ambientes ruderales. Estas plantas no han sido el objeto del presente estudio. Muchas de las especies etiquetadas como invasoras en ciertos estudios son, en mi concepto, ante todo plantas naturalizadas hace mucho tiempo. En realidad, cientos o miles de especies han llegado hace cientos o miles de años como invasoras, pero con el tiempo se naturalizaron y se integraron en la flora nativa; este proceso es interesante, pero casi desconocido, porque no es posible estudiarlo en una o varias generaciones humanas; sin embargo, al menos en sus fases iniciales, lo he observado con las hierbas *Crassocephalum crepidioides* (Asteraceae) y *Oeceoclades maculata* (Orchidaceae). Según mis observaciones, aunque muchas especies introducidas tienen potencial para volverse invasoras, esto no ocurrirá debido principalmente a que la mayoría son hierbas, arbustos o bejucos que no pueden penetrar en bosques naturales con sotobosque umbroso, donde no podrían competir con una gran diversidad de especies de todos los hábitos y tamaños, ni podrían tolerar la sombra del sotobosque. La mayoría de especies alóctonas, incluyendo árboles, tienen éxito en áreas abiertas, previamente deforestadas, y en espacios y jardines urbanos o suburbanos, más o menos protegidos de acciones destructivas. Es importante reconocer que la gran diversidad vegetal de las áreas silvestres de Costa Rica es, probablemente, la mejor defensa que tenemos contra especies invasoras, contrario a lo que frecuentemente ocurre en numerosas islas oceánicas y en tierras estacionalmente secas o semidesérticas, donde predomina una vegetación baja y dispersa.

En Costa Rica reconozco muy pocas especies introducidas como verdaderas invasoras de gran impacto, algunas de éstas llegando a sustituir a las especies autóctonas. Puedo mencionar especialmente Acanthaceae: *Megaskepasma erythrochlamys*, Apocynaceae: *Calotropis procera*, Araceae: *Epipremnum pinnatum*, Asteraceae: *Crassocephalum crepidioides* y *Sonchus wightianus*, Fabaceae: *Erythrina poeppigiana* y *Pueraria phaseoloides*, Hypoxidaceae: *Molineria capitulata*, Lamiaceae: *Gmelina arborea* y *Tectona grandis*, Musaceae: *Musa textilis* y *M. velutina*, Myrtaceae: *Syzygium jambos*, Orchidaceae: *Oeceoclades maculata*, Poaceae: *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Rottboellia cochinchinensis* y otros pastos, y Zingiberaceae: *Hedychium coronarium*. Sin embargo, queda claro que el mayor impacto ecológico se debe a acciones antrópicas. Los tres cultivos alóctonos que provocaron la mayor pérdida de bosques (cientos de miles de hectáreas) son el banano (*Musa acuminata*), el café (*Coffea arabica*, Rubiaceae) y la piña (*Ananas comosus*, Bromeliaceae). Comparativamente, el impacto de ciertas hierbas invasoras (ej. asteráceas), casi restringidas a sitios muy alterados, es mucho menor que el de estos y otros cultivos.

Tanto en fincas rurales como en áreas urbanas y suburbanas he visto plantas nativas creciendo al lado de plantas africanas, asiáticas y europeas en tal armonía, que este fenómeno me parece más bien un ejemplo de tolerancia y convivencia, que deberíamos imitar, en lugar de quejarnos constantemente contra unas pocas decenas de especies de plantas invasoras.

En muchos países existen instrumentos legales para prevenir, controlar o erradicar especies invasoras. También existen tratados, convenios, protocolos y acuerdos internacionales, entre ellos el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención sobre las Especies Migratorias (Hernández et al., 2002). Sin embargo, la realidad es que cada año algunas personas traen, cultivan y propagan especies que los botánicos no habíamos visto antes. Así, es imposible tener un registro completo. En Costa Rica algunas autoridades del Ministerio de Agricultura y las oficinas de Sanidad Vegetal desearían controlar estrictamente la introducción de especies de plantas desde otras regiones del mundo; según mi experiencia esto es imposible, pese a los controles estrictos en aeropuertos y



aduanas, debido al creciente interés de horticultores y viajeros en el cultivo y la adaptación de especies novedosas. El clima tropical y la ubicación geográfica de Costa Rica, con bajuras pluviales, bajuras estacionalmente secas, laderas húmedas, valles intermontanos y cordilleras húmedas, entre 0 y 3820 m de altitud, con temperaturas medias que van de 17 °C a 27 °C y precipitación pluvial promedio entre 1500 y 7000 mm anuales (IMN, 2019), potencialmente permiten el crecimiento y la adaptación de miles de especies procedentes de otras regiones tropicales, subtropicales y hasta templadas del mundo. En realidad, mientras siguen apareciendo cada vez más especies alóctonas, sobre todo ornamentales, otras que se han cultivado durante siglos se han reducido y hasta podrían desaparecer debido a las leyes del mercado. Si los costos de producción de ciertas especies son menores en otras latitudes (donde existen subsidios y grandes inversiones para mejorar cultivos, incluso con métodos biotecnológicos), los importadores traen los productos y los venden más baratos que los mismos productos cosechados en Costa Rica. Así, por ejemplo, sucede con el arroz (*Oryza sativa*, Poaceae), que se importa de Uruguay y otros países, y el ajo (*Allium sativum*, Alliaceae), que masivamente se importa de China, pero es de menor calidad que el producido aquí. Los pequeños productores nacionales ya no pueden competir, porque ni siquiera existe una *denominación de origen* para proteger sus cosechas frente a las importaciones. El arroz es uno de los alimentos básicos en Costa Rica y forma parte, junto con el frijol nativo (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae), del plato tradicional llamado *gallo pinto*. Por eso, D. Debouck, experto mundial en frijoles, dijo en una conferencia (Universidad de Costa Rica, com. pers., 10 ago. 2005) que debería existir *denominación de origen* para los alimentos tradicionales y que, de este modo, deberíamos proteger el *gallo pinto*.

Un problema relativamente común es la confusión entre especies nativas e introducidas. En Costa Rica he visto iniciativas para cultivar en ciertos sitios solamente especies nativas, pero no siempre se hace correctamente; ver en este estudio, por ej., *Ardisia elliptica* (Myrsinaceae) y *Bauhinia* spp. (Fabaceae). Cuando se trata de hierbas, el asunto es todavía más complejo. En ciertos inventarios regionales, algunos botánicos anotan como nativas ciertas especies que proceden de América del Norte, Eurasia o África, especialmente asteráceas y poáceas. Este problema trasciende fronteras, idiomas y medios de comunicación. He visto dos documentales de historia en televisión, en que se narraba en español que “los campos de **maíz** de Egipto nutrieron al Imperio Romano”, y “en la prehistoria se sembraba **maíz** en el desierto de Sahara, porque era una sabana estacionalmente húmeda hasta hace unos 7000 años” [pero más probablemente solo se recolectaban cereales silvestres, que allí todavía no se cultivaban; DeWet, 1981]. Deduzco que en ambos casos alguien tradujo descuidadamente la palabra inglesa *corn* como maíz (*Zea mays*, Poaceae), ignorando el origen americano de este cereal, desconocido en Europa y el resto del Viejo Mundo antes de finales del siglo XV. En una famosa película italiana de 1971, basada en relatos de la Edad Media (El Decamerón, de G. Boccaccio, 1353), una escena de mercado al aire libre muestra a una mujer que en voz alta ofrece tomates (*Solanum lycopersicum*, Solanaceae); de nuevo, un fiasco por falta de asesoramiento (igual que el maíz, el tomate es americano). En un documental sobre el cuarto y último viaje de Cristóbal Colón a América (1502-1504) (*Columbus: The Lost Voyage*, de A. Thomson, 2007), que incluye entrevistas a varios historiadores anglosajones ([https://www.youtube.com/watch?v=nBEXX5f\\_LmQ](https://www.youtube.com/watch?v=nBEXX5f_LmQ)), numerosas escenas representan la permanencia de estos marinos durante un año como náufragos en Jamaica, hasta ser rescatados; allí se ven playas con abundantes cocoteros (*Cocos nucifera*, Arecaceae) y los indios jamaquinos, todavía sin influencia europea ni africana, ofrecen a los españoles gallinas (*Gallus gallus* L., Phasianidae) y bananos (*Musa acuminata*, Musaceae); es decir, tres especies y tres productos que no existían en las Antillas, hasta que fueron traídos del Viejo Mundo (pero ver discusión en *Cocos nucifera*).

¿Cuántas especies alóctonas falta registrar? El total supera mil especies y es probable que en un plazo de 15 a 20 años la cifra se acerque a 1300 especies, si se aclimatan y propagan especies que ya se cultivan, pero todavía son muy escasas, la gente sigue trayendo más especies y, además, algunas pioneras siguen llegando desde otras latitudes.

## AGRADECIMIENTOS

Muchas personas (imposible mencionarlas todas) me ofrecieron información valiosa para dar forma a este estudio; sin embargo, las omisiones y los errores que pudieran hallarse en el texto son enteramente míos. Quiero agradecer a los colegas Miguel Artavia y Mario A. Blanco (USJ), quienes durante unos 15 años han puesto en mis manos especies ornamentales alóctonas, que yo ni siquiera sabía que existían. También al colega Rafael Acuña C. (USJ), quien me orientó sobre la taxonomía de algunas familias gimnospermas, y a dos revisores anónimos, que hicieron contribuciones extraordinarias para mejorar el contenido de este texto. Mi agradecimiento especial a la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica (UCR), cuyas diversas administraciones a lo largo de 20 años apoyaron mi trabajo, pero debo aclarar que este proyecto nunca estuvo inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la UCR. Quiero dedicar este trabajo a la memoria de Hellmuth Polakowsky (1847-1917) y Jorge Gómez-Laurito (1947-2014), botánicos que en dos siglos muy diferentes se maravillaron ante la diversidad vegetal de Costa Rica.

## ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

El autor declara haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en el manuscrito; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, está de acuerdo con la versión editada final del documento. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

El porcentaje de contribución total para la conceptualización, preparación y corrección de este artículo fue C.O.M. 100%.

## REFERENCIAS

- Adema, F. (2007). Notes on Malesian Fabaceae (Leguminosae-Papilionoideae) 13. The genus *Inocarpus*. *Blumea*, 52(2), 401-407. DOI:10.3767/000651907X609133
- Alexander, C. (2017). Mutiny on the Bounty: The true story of Captain Bligh's mutineers. *The Telegraph* (12 March 2017). Recuperado de <http://www.telegraph.co.uk/men/the-filter/mutiny-bounty-true-story-captain-blighs-mutineers/>
- Anderson, W. R. (2007). Malpighiaceae. En B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica*, vol. 6 (*Haloragaceae-Phytolaccaceae*) (pp. 253-312). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Aragón, R., & Groom, M. (2003). Invasion by *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in NW Argentina: early stage characteristics in different habitat types. *Revista de Biología Tropical*, 51(1), 59-70. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442003000100004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442003000100004&script=sci_arttext)
- Arendse, E. (2008). *Streptocarpus rexii* [Gesneriaceae]. In *PlantZAfrica.com – South African National Biodiversity Institute (SANBI)*. Recuperado de <http://pza.sanbi.org/streptocarpus-rexii>
- Askitopoulou, H., Ramoutsaki, I. A., & Konsolaki, E. (2002). Archaeological evidence on the use of opium in the Minoan world. *International Congress Series*, 1242, 23-29. DOI: 10.1016/S0531-5131(02)00769-0
- Australian Government. (2019). *WeedsAustralia. Centre for Invasive Species Solutions*. Recuperado de: <https://weeds.org.au/weeds-profiles/>



- Ávalos, G., Hoell, K., Gardner, J., Anderson, S., & Lee, C. (2006). Impact of the invasive plant *Syzygium* [sic] *jambos* (Myrtaceae) on patterns of understory seedling abundance in a Tropical Premontane Forest, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 54(2), 415-421. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000200019&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000200019&script=sci_arttext)
- Baker, H. G. (1965). Plants and Civilization. En Jensen, W.A. (Ed.), *Fundamentals of Botany Series* (pp. 1-183). Belmont (California), USA: Wadsworth Publ. Co.
- Ballard, H. E. (2015). Violaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8 (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 593-611). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Barquero, H. (1982). José María Orozco, un sabio en el mundo de las plantas. Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes. San José: Imprenta Nacional.
- Barrientos, Z., & Monge-Nájera, J. (2010). Especies introducidas en la Meseta Central de Costa Rica. *Biocenosis*, 23(2), 32-37. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/ecologiaurbana/images/pdf/barrientos-especies-introducidas.pdf>
- Barringer, K. (2015). Scrophulariaceae. En B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8 (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 149-192). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Bedell, P. E. (1997). *Taxonomy of bamboos*. New Dehli, India: APC Public.
- Berry, F., & Kress, W.J. (1991). *Heliconia, an Identification Guide*. Washington, USA & London, England: Smithsonian Institution Press.
- Blanca, G., & Díaz de Guardia, C. (2001). *Prunus* (Rosaceae). En Castroviejo, S. (Ed.). *Flora Ibérica 6*. Madrid, España: Real Jardín Botánico. Recuperado de <http://www.floraiberica.org/>
- Bohs, L. (2015). Solanaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8 (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 205-336). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press
- Bramley, G., Harley, R., & Paton, A. (2009). Neotropical Lamiaceae. En Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, A. (2009 onwards) *Neotropikey-Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics*. Recuperado de <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Lamiaceae.htm>
- Burger, W. (1971). Casuarinaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany*, 35, 3-4.
- Burger, W. (1977a). Fagaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany*, 40, 59-82.
- Burger, W. (1977b). Urticaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany*, 40, 218-283.
- Burger, W. (1983a). Amaranthaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany, new series*, 13, 142-180.
- Burger, W. (1983b). Polygonaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany, new series*, 13, 99-138.
- Burger, W., & Gentry, A. (2000). Bignoniaceae. Flora Costaricensis. *Fieldiana, Botany, new series*, 41, 77-162.
- CABI (Commonwealth Agricultural Bureaux International). (2019). *Invasive Species Compendium*. Recuperado de <https://www.cabi.org/ISC>
- Caponio, I., Torres, S. C., Andersson, G., & Norrmann, G. A. (2016). Aspectos de la biología reproductiva de *Stevia rebaudiana* (Asteraceae). *Bonplandia*, 25(1), 59-71.
- Carmiol, V. (2002). *Muebles en bambú Phyllostachys aurea; manual de construcción*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.



- Chacón, E. (2009). Las plantas invasoras en Costa Rica: ¿Cuáles acciones debemos realizar? *Biocenosis*, 22(1-2), 31-40.
- Chacón, E., & Saborío, G. (2006). Análisis taxonómico de las especies de plantas introducidas en Costa Rica. *Lankesteriana* 6(3), 139-147. [Lista de especies en <http://floracostaricensis.myspecies.info/node/483>]. DOI: 10.15517/lank.v0i0.7959
- Chavarría, R. A. (1937). *Informe Anual 1935, Centro Nacional de Agricultura*. Montes de Oca, Costa Rica: Imprenta Juan Arias.
- Clement, C.R., Zizumbo-Villarreal, D., Brown, C.H., Ward, R.G., Alves-Pereira, A., & Harries, H.C. (2013). Coconuts in the Americas. *Botanical Review*, 79, 342–370. DOI: 10.1007/s12229-013-9121-z
- Cockburn, J. (1735). *A Journey over Land from the Gulf of Honduras to the Great South-Sea*. London, England: Bible & Crown.
- Cohen, I. M., & Ackerman, J. D. (2008). *Oeceoclades maculata*, an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. *Annals of Botany*, 104(3), 557-563. DOI: 10.1093/aob/mcn191
- Conabio. (2019). Malezas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (México). Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- Crow, G. E. (2003a). Hydrocharitaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 593-599). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Crow, G. E. (2003b). Potamogetonaceae. En B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 3, (Orchidaceae-Zingiberaceae)* (pp. 829-832). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Crow, G. E. (2007a). Haloragaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 1-2). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Crow, G. E. (2007b). Nymphaeaceae. En B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 797-804). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Crow, G. E. (2010). Elatinaceae. En B. E., Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 237-238). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Darwin, C. R. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London, England: John Murray.
- Dawson, G. (1960). *Los alimentos vegetales que América dio al mundo*. Serie Técnica y Didáctica No. 8: 1-68. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Dening, G. (2019). *William Bligh, English Admiral*. Encyclopaedia Britannica. Recuperado de <https://www.britannica.com/biography/William-Bligh>
- DeWet, J. M. J. (1981). Grasses and the culture history of man. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 68(1), 87-104. DOI: 10.2307/2398812
- Diamond, J. (2007). *Armas, gérmenes y acero; breve historia de la humanidad en los últimos 13000 años*. Trad. F. Chueca. Cuidad de México, México: Random House Mondadori.



- Díaz-González, T. E. (1998). *Papaver* (Papaveraceae). En S. Castroviejo, M. Laínz, G. López González, P. Montserrat, F. Muñoz Garmendia, J. Paiva, & L. Villar (Eds.), *Flora Ibérica 1* (407-417). Madrid, España: Real Jardín Botánico-CSIC. Recuperado de [http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/01\\_038\\_01\\_Papaver.pdf](http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/01_038_01_Papaver.pdf)
- Di Stéfano, J. F., Fournier, L. A., Carranza, J., Marín, W., & Mora, A. (1998). Potencial invasor de *Syzygium* [sic] *jambos* (Myrtaceae) en fragmentos boscosos: El caso de Ciudad Colón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 46(3), 567-573.
- Dressler, R. L. (1953). The Pre-Columbian cultivated plants of Mexico. *Botanical Museum Leaflets, Harvard University*, 16(6), 115-172.
- Earle, C. J. (2019). *The Gymnosperm*. Recuperado de <https://www.conifers.org>
- eFloras. (2019). *Flora of China*. Recuperado de <http://www.efloras.org/>
- Eggl, U. (2003). *Illustrated Handbook of Succulent Plants: Crassulaceae*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books>
- Farjon, A. (2010). *A Handbook of the World's Conifers. Vol. II*. Leiden, The Netherlands: Koninklijke Brill NV.
- Fern, K. (2019a). *Useful Temperate Plants*. Recuperado de <http://temperate.theferns.info/>
- Fern, K. (2019b). *Useful Tropical Plants*. Tropical Plants Database. Recuperado de <http://tropical.theferns.info/>
- Fernando, C. (2001). Poisoning due to *Abrus precatorius* (jequirity bean). *Anaesthesia*, 56(12), 1178-1180. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2001.02316.x
- Flora de Nicaragua. (2019). Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://www.tropicos.org/Name/12800226>
- Flora Ibérica. (2019). Castroviejo, S. (coord. gen.). 1986-2012. *Flora iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21*. Madrid, España: Real Jardín Botánico. Recuperado de <http://www.floraiberica.org>
- Foxcroft, L., Pyšek, P., Richardson, D.M., & Genovesi, P. (Eds.). (2013). *Plant Invasions in Protected Areas; Patterns, Problems and Challenges*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Franke, W. (1981). *Nutzpflanzenkunde: nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen*. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme.
- Galeano, E. (1971). *Las venas abiertas de América Latina*. Ciudad de México, México: Siglo XXI Editores.
- Gallego, M. J. (2001). *Lathyrus* (Leguminosae). En Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (Eds.). *Flora Iberica 7* (423-482). Recuperado de <http://www.floraiberica.es/>
- Giroux, E. L., & Henkin, R. I. (1974). Purification and some properties of Miraculin, a glycoprotein from *Synsepalum dulcificum* which provokes sweetness and blocks sourness. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 22(4), 595-601. DOI: 10.1021/jf60194a033
- GISP. (2005). *Sudamérica invadida*. Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP). Recuperado de <http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/SAmericaInvaded-ES.pdf>
- Gómez-Laurito, J. (2003). Cyperaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 458-551). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Gómez-Laurito, J. (2013). A new species of *Zea* (Poaceae) from the Murciélago Islands, Santa Elena Peninsula, Guanacaste, Costa Rica. *Brenesia*, 80, 36-39.



- González, J. (2007a). Moraceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 635-675). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- González, J. (2007b). Nyctaginaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 785-796). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- González, J. (2007c). Oleaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 824-827). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- González, J. (2010). Euphorbiaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 290-394). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- González, J. & Poveda, L.J. (2010). Cucurbitaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 137-181). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- González, N. & Ackerman, J.D. (1988). Pollination, fruit set, and seed production in the orchid *Oeceoclades maculata Lindleyana*, 3(3), 150-155.
- Gopalacrishnan, L., Doriya, K. & Kumar, D.S. (2016). *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49-56. DOI: 10.1016/j.fshw.2016.04.001
- Graf, A. B. (1986). *TROPICA: Color Cyclopedia of Exotic Plants and Trees*. Third edition. New Jersey, USA: Roehrs Co. Publishers.
- Grandtner, M.M. (2005). *Elsevier's Dictionary of Trees: Volume 1: North America*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books>
- Grant, J.R., Faden, R.B., & Hammel, B.E. (2003). Commelinaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 386-409). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Grayum, M.H. (2003a). Araceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 59-200). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Grayum, M.H. (2003b). Arecaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 201-293). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Grayum, M.H. (2003c). Musaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 670-674). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Grayum, M.H. (2015). Sphenocleaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8, (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 337-338). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Gross, B.L. & Zhao, Z. (2014). Archaeological and genetic insights into the origins of domesticated rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(17), 6190-6197. DOI: 10.1073/pnas.1308942110
- Gunn, B.F., Baudouin, L., & Olsen, K.M. (2011). Independent origins of cultivated Coconut (*Cocos nucifera* L.) in the Old World Tropics. *PLoS ONE*, 6(6), e21143. DOI: 10.1371/journal.pone.0021143
- Hammel, B.E. (2005). *Plantas ornamentales nativas de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Editorial INBio.



- Hammel, B.E. (2007). Marcgraviaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 374-391). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Hammel, B.E. (2010). Clusiaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 1-54). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Hammel, B.E., Grayum, M.H., Herrera, C. & Zamora, N. (Eds.). (2003-2015). *Manual de Plantas de Costa Rica*. Vols. 1-3, 5-8. St. Louis, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Henderson, A., Galeano, G., & Bernal, R. (1995). *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Hernández, G., Lahmann, E., & Pérez-Gil, R. (2002). Invasoras en Mesoamérica y el Caribe / Invasives in Mesoamerica and the Caribbean. Taller Regional sobre Especies Invasoras en Mesoamérica y el Caribe, San José, Costa Rica: UICN. Recuperado de <http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/Mesoamerica.pdf>
- Hierro, J.L., Maron, J.L., & Callaway, R.M. (2005). A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. *Journal of Ecology*, 93, 5-15. DOI: 10.1111/j.0022-0477.2004.00953.x
- Holdridge, L.R., & Poveda, L.J. (1975). *Árboles de Costa Rica, vol. I*. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J.V., & Herberger, J.P. (1997). *World Weeds: Natural Histories and Distribution*. New York, USA: John Wiley & Sons.
- Homero. (sin año - siglo VIII a.e.a.). La Iliada. Trad. C. Akram (2015). Barcelona, España: Plutón Ediciones.
- Hyde, M.A., Wursten, B.T., Ballings, P., & Coates-Palgrave, M. (2017). *Flora of Zimbabwe: Species information: Rothea myricoides*. Recuperado de [http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species\\_id=149090](http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=149090)
- Icafé. (2019). *Historia del café de Costa Rica*. Instituto del Café de Costa Rica. Recuperado de <http://www.icafe.cr/nuestro-cafe/historia/>
- IMN. (2019). *Clima en Costa Rica*. Instituto Meteorológico Nacional. Recuperado de <https://www.imn.ac.cr/clima-en-costa-rica>
- IUCN. (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species, 2018-2*. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org/>
- Jiménez, Q. (2014). Rutaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7, (Picramniaceae-Rutaceae)* (pp. 780-814). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Jiménez-Luthmer, O. (1967). Charles Herbert Lankester. *Revista de Agricultura*, 10(39), 248-264.
- Jones, D.L. (1998a). *Cycads of the World*. Sydney, Australia: Reed New Holland.
- Jones, D.L. (1998b). *Palms: throughout the World*. Washington, USA: Smithsonian Institution Press.
- Katzer, G. (1999). *Borage (Borago officinalis L.)*. Gernot Katzer's Spice Pages. Recuperado de [http://gernot-katzers-spice-pages.com/engl/Bora\\_off.html](http://gernot-katzers-spice-pages.com/engl/Bora_off.html)
- Keane, R.M., & Crawley, M.J. (2002). Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology and Evolution*, 17(4), 164-170.
- KewScience. (2019). *Plants of the World online*. Recuperado de <http://powo.science.kew.org/>



- Knops, J.M.H., Tilman, D., Haddad, N.M., Naeem, S., Mitchell, C.E., Haarstad, J., ... & Groth, J. (1999). Effects of plant species richness on invasion dynamics, disease outbreaks, insect abundances and diversity. *Ecology Letters*, 2(5), 286-293.
- Lagos-Witte, S. (1988). *Botanische Studien an der Chayote [Sesquium edule (Jacq.) Sw.]*, eine Nutzpflanze der Tropen, unter besonderer Berücksichtigung ihres Wurzelsystems und der Fruchtentwicklung. (Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Landwirtschaft). Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Deutschland.
- Lauber, K., & Wagner, G. (1996). *Flora Helvetica (Flora der Schweiz)*. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- León, J. (2000). *Botánica de los cultivos tropicales*. San José, Costa Rica: Editorial Agroamérica.
- Lim, T.K. (2012). *Phyllanthus acidus*. In: *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*, vol. 4:Fruits. Dordrecht: Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4053-2\\_36](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4053-2_36)
- Linné, C. von. (1770). *Philosophia Botanica. Vindobonae [Viena]: Typis Joannis Thomae*. Recuperado de <https://ia800907.us.archive.org/27/items/carolilinnaeiarc00linn/carolilinnaeiarc00linn.pdf>
- Lisowski, S. (1991). Les Asteraceae dans la Flore d'Afrique Centrale. Vol. 2. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 36(1), Suppl. 1, 251-627.
- Littger, K.W. & Dressendörfer, W. (Eds.). (2007). *Basilius Besler "L'Herbier, Toutes les planches"*. Köln, Deutschland: Taschen.
- Little, E.L. (1980). *The Audubon Society Field Guide to North American Trees; Eastern Region*. New York: Chanticleer Press.
- LLIFLE. (2019a). *Encyclopedia of Cacti. Encyclopedias of Living Forms*. Recuperado de <http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/>
- LLIFLE. (2019b). *Encyclopedia of Succulents. Encyclopedias of Living Forms*. Recuperado de <http://www.llifle.com/Encyclopedia/SUCCULENTS/>
- Loaiza, J., Valverde, R., Rodríguez, G., & Molina, J. (2004). Análisis cuantitativos de los principales constituyentes químicos de raíces de *Echinacea purpurea* y *E. angustifolia* producidas en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 28(2), 53-59. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43628205>
- López-Cepero, J.M., Lerma-Castilla, S., Fernández-Olvera, M.D., & Amaya-Vidal, A. (2007). Hepatotoxicidad grave asociada al consumo de noni (*Morinda citrifolia*). *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 99(3), 173-181. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082007000300017&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082007000300017&script=sci_arttext&lng=en)
- Lötschert, W., & Beese, G. (1992). *Pflanzen der Tropen. 4. Auflage*. München, Wien, Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter, M. (2004). *100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo. Una selección de Global Invasive Species Database*. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEL), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Recuperado de [www.issg.org/bookletS.pdf](http://www.issg.org/bookletS.pdf).
- Luteyn, J.L. & Wilbur, R.L. (2010). Ericaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 239-283). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Mabberley, D.J. (1997). A classification for edible *Citrus* (Rutaceae). *Telopea*, 7(2), 167-172.
- Mabberley, D.J. (2008). *Mabberley's plant-book. A portable dictionary of plants, their classification and uses*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Malmstrom, C.M., McCullough, A.J., Johnson, H.A., Newton, L.A., & Borer, E.T. (2005). Invasive annual grasses indirectly increase virus incidence in California native perennial bunchgrasses. *Oecologia*, 145, 153-164.





- Mariani, J.F. (2011). *How Italian food conquered the world*. New York, USA: Palgrave MacMillian.
- Meerow, A.W. (2003). Amaryllidaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 2, (Agavaceae-Musaceae)* (pp. 51-55). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Milton, G. (1999). *Nathaniel's Nutmeg; How one man's courage changed the course of history*. London: Hodder and Stoughton.
- Missouri Bot. Gard. (2019). *Plant Finder - Missouri Botanical Garden*. Recuperado de <http://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/plantfindersearch.aspx>
- Morales, C.O. (2009). Caracterización florística y estructural de tres fragmentos boscosos secundarios en Cartago, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 57 (Supl. 1), 69-82.
- Morales, C.O. (2012). Über die erfolgreiche Verbreitung von *Oeceoclades maculata* in Costa Rica. *Die Orchidee* 63(4), 297-300.
- Morales, J.F. (2003). Poaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 3, (Orchidaceae-Zingiberaceae)* (pp. 598-821). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Morales, J.F. (2014a). Polygalaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7, (Picramniaceae-Rutaceae)* (pp. 342-357). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Morales, J.F. (2014b). Proteaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7, (Picramniaceae-Rutaceae)* (pp. 394-400). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Morales, J.F. (2014c). Rosaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7, (Picramniaceae-Rutaceae)* (pp. 437-463). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Moreira, M.A., & González, W. (2002). *Manejo agronómico y análisis económico del cultivo de espárrago para condiciones tropicales; una experiencia de diez años de investigación*. San José: Edit. Universidad de Costa Rica.
- Morera-Chacón, B.H. (2015). Distribución potencial de *Musa velutina* (Musaceae) en las áreas silvestres protegidas de Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central* 54, 171-181.
- National Research Council. (1984). *Casuarinas: Nitrogen-fixing trees for adverse sites*. Washington: The National Academies Press.
- Nisar, A., Mamat, A.S., Hatim, I., Ahmad, M.S., & Aslam, M.S. (2016). An updated review on *Catharanthus roseus*: Phytochemical and pharmacological analysis. *Indian Research Journal of Pharmacy and Science* 3(2), 631-653.
- Nishida, K., Nakamura, I. & Morales, C.O. (2009). Plants and butterflies of a small urban preserve in the Central Valley of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 57 (Supl. 1), 31-67.
- Nordenstam, B. (2007). *Crassocephalum crepidioides* (Asteraceae-Senecioneae) in the Dominican Republic. *Moscosoa* 15, 61-64.
- Nowicke, J.W. (1970). Apocynaceae. In Woodson, R.E. Jr. & Schery, R.W. (eds.), Flora of Panama, part VIII. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 57(1), 59-130.
- Nunez-Mir, G.C., Guo, Q., Rejmánek, M., Iannone III, B.V., & Fei, S. (2019). Predicting invasiveness of exotic woody species using a traits-based framework. *Ecology* 100(10): e02797. 10.1002/ecy.2797
- Orozco, E., & Orozco, R. (2010). *José María Orozco Casorla, digno Benemérito de la Patria*. San José: Editorial Juricentro.



- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Anthony, S. (2009). *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide, version 4.0*. recuperado de <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
- Palmpedia. (2019). *Palm Encyclopedia*. Recuperado de [http://palmpedia.net/wiki/Main\\_Page](http://palmpedia.net/wiki/Main_Page)
- Pamplona-Roger, J. (2007). *Enciclopedia de las plantas medicinales. Tomos I y II*. Madrid: Edit. Safeliz.
- Pauchard, A., & Alaback, P. (2002). La amenaza de plantas invasoras. *Chile Forestal* 289, 13-15.
- Pérez, E.A. (2003). Presencia de *Juglans olanchana* Standley & L.O. Williams (Juglandaceae) en territorio costarricense durante el Pleistoceno. *Revista Geológica de América Central* 28, 77-81.
- Petersen, J.J., Parker, I.M., & Potter, D. (2014). Domestication of the neotropical tree *Chrysophyllum cainito* from a geographically limited yet genetically diverse gene pool in Panama. *Ecology and Evolution* 4(5), 539-553.
- PFAF. (2019). *Plants for a Future. Earth, Plants, People*. Recuperado de <https://pfaf.org/user/Default.aspx>
- PIER. (2019). *Pacific Island Ecosystems at Risk project. Plant threats to Pacific ecosystems*. Recuperado de [www.hear.org/pier/index.html](http://www.hear.org/pier/index.html)
- Piperno, D.R., & Pearsall, D.M. (1998). *The origins of agriculture in the Lowland Neotropics*. San Diego, California: Academic Press.
- Piperno, D.R., Ranere, A.J., Holst, I., Iriarte, J., & Dickau, R. (2009). Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B.P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(13), 5019-5024. DOI: 10.1073/pnas.0812525106
- Polakowsky, H. (1877a). Beitrag zur Kenntniss der Flora von Costa-Rica in Central-Amerika. *Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*, 19, 58-78.
- Polakowsky, H. (1877b). Plantas Costaricenses anno 1875 lectas. *Linnaea*, 41(5-6), 545-598.
- Polakowsky, H. (1879). Die Pflanzenwelt von Costa-Rica. Ein Beitrag zur Kenntniss der Pflanzen-Geographie und der Flora von Central-Amerika. *Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden*, 16, 25-124.
- Pollan, M. (2002). *The Botany of Desire. A Plant's-Eye View of the World*. New York: Random House.
- Pool, A. (2007). Lamiaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 6, (Haloragaceae-Phytolaccaceae)* (pp. 49-89). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Prance, G., & Nesbitt, M. (2005). *The cultural history of plants*. New York: Routledge.
- Pruski, J.F., & Nesom, G.L. (1992). *Glandularia x hybrida* (Verbenaceae), a new combination for a common horticultural plant. *Brittonia*, 44(4), 494-496.
- Quesada, P. & Loría, C.L. (2016). Apuntes sobre el manejo de árboles de lichi (*Litchi chinensis*) y su relación con la inducción floral. *Agronomía Costarricense*, 40(1), 75-80. Recuperado de [www.mag.go.cr/rev\\_agr/index.html](http://www.mag.go.cr/rev_agr/index.html)
- RAE. (2019). *Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario*. Recuperado de <https://dle.rae.es/>
- Rejmánek, M., & Richardson, D.M. (1996). What attributes make some plant species more invasive? *Ecology*, 77(6), 1655-1661.
- Richardson, D.M., & Rejmánek, M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species - a global review. *Diversity and Distributions*, 17(5), 788-809. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x/full
- Ritter, M. (2014). Field guide to the cultivated Eucalypts (Myrtaceae) and how to identify them. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 99, 642-687. DOI: 10.3417/2012039



- Rivera, D.I., & Flores, E.M. (1983). Estructura y germinación de las semillas de *Bixa orellana* L. (achiote). *Revista de Biología Tropical*, 31(2), 193-200.
- Rocha-Alonso, M.L. (1991). *Castanea* (Fagaceae). En Castroviejo, S. (Ed.). *Flora Ibérica 2*. Madrid: Real Jardín Botánico. Recuperado de <http://www.floraiberica.org/>
- Rodríguez, A. (2015). Sterculiaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8, (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 341-369). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Rodríguez, L.F. (2006). Can Invasive Species Facilitate Native Species? Evidence of how, when, and why these impacts occur. *Biological Invasions*, 8(4), 927-939.
- Romero, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana*. 3a. ed. México: Edit. Médica Panamericana.
- Roossinck, M.J. (2013). Plant Virus Ecology. *PLOS Pathogens*, 9(5): 1-3. DOI: 10.1371/journal.ppat.1003304
- Ross, J., Salguero, K., & Parra, A.M. (2017). *Isla del Coco: la isla que hizo grande a Costa Rica*. Fotografías de L. Capelli, Pristine Seas y otros. San José: Producciones del Río Nevado.
- Rueda, R. (1993). The genus *Clerodendrum* (Verbenaceae) in Mesoamerica. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 80(4), 870-890. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2399934>
- Rueda, R. (2015). Verbenaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 8, (Sabiaceae-Zygophyllaceae)* (pp. 538-592). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Sanz, I., Ayala, I., & Moya, P. (2008). Aceite esencial de la malvarrosa (*Pelargonium capitatum* L'Hérit.); actividad insecticida y fungicida. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, 203, 90-95. Recuperado de <http://www.phytoma.com/tienda/articulos-editorial/238-203-noviembre-2008/>
- Schmeil, O., & Fitschen, J. (1988). *Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten*. Auflage bearb. von W. Rauh & K. Senghas. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer.
- Schuldes, B.M. (2005). *Psychoaktive Pflanzen*. Löhrbach (Deutschland): Werner Pieper & The Grüne Kraft, Der Grüne Zweig 164.
- Shuttleworth, F., Zim, H.S., & Dillon, G.W. (1989). *Orchids: A Golden Guide*. New York: Golden Press.
- Simmonds, N.W. (1973). Los Plátanos. Traduc. E. Rimbau. Barcelona, España: Edit. Blume, Colección.
- Singh, Y. (2012). *Zantedeschia*. In PlantZAfrica.com. South African National Biodiversity Institute (SANBI) – Recuperado de <http://pza.sanbi.org/zantedeschia>
- Smith, L.B., Wasshausen, D.C., Golding, J., & Karegeannes, C.E. (1986). Begoniaceae Part I: Illustrated Key; Part II: Annotated Species List. *Smithsonian Contributions to Botany*, 60, 1-584.
- Solórzano, J.C., & Quirós, C. (2014). *Costa Rica en el siglo XVI; descubrimiento, exploración y conquista*. San José: Edit. Universidad de Costa Rica.
- Sonnberger, B. (2004). Ein Vorkommen von Knoblauch (*Allium sativum* L.) im Unterallgäu. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora*, 73/74, 173-175.
- Soto, A. (2014). Polygonaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7, (Picramniaceae-Rutaceae)* (pp. 358-383). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.



- Standley, P.C. (1937-1938). Flora of Costa Rica, Parts I-IV. *Botanical Series, Field Museum of Natural History*, 18, 1-1571.
- Suárez, L., & Mederos, V. (2011). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). *Tendencias actuales. Cultivos Tropicales*, 32(3). Recuperado de <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0258-59362011000300004>
- Sundararaj, D., & Balasubramanyam, G. (1971). Occurrence of *Musa ornata* Roxb. in South India. *Kew Bulletin*, 25(2), 331-333. DOI: 10.2307/4103235
- Taylor, C., & Lorence, D.H. (2014). *Oldenlandia; Sherardia* (Rubiaceae). En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7* (pp. 634-636, 761). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Taylor, C., Lorence, D.H., & Hammel, B.E. (2014). *Bouvardia* (Rubiaceae). En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 7* (pp. 50-501). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Taylor, N., & Zappi, D. (2009). Neotropical Aizoaceae. En: Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, A. (2009 onwards), *Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics*. Recuperado de <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Aizoaceae.htm>
- Tewari, D.N. (1993). *A monograph on bamboo*. Dehra Dun, India: International Book Distributors.
- The Cutting Edge. (2007). *Annotate your copy: Musaceae*. Recuperado de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Edge/jul07/jul07anno.shtml>
- The Cutting Edge. (2012). *Leaps and Bounds: Acanthaceae*. Recuperado de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Edge/apr12/apr12lea.shtml>
- The Cutting Edge. (2017). *Leaps and Bounds: Sonchus arvensis L. (Asteraceae)*. Recuperado de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Edge/oct17/oct17lea.shtml>
- The Cutting Edge. (2018). *Leaps and Bounds: Musaceae*. Recuperado de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Edge/apr18/apr18lea.shtml>
- UICN & INBio. (2005). *Especies invasoras en Costa Rica: Resultados del Taller Nacional sobre Identificación de Especies Invasoras*. San José, Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).
- Universitat de Barcelona. (2019). *Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental - Cataluña. Àrea de Botànica, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears*. Recuperado de <http://herbarivirtual.uib.es/>
- Universidad Pública de Navarra. (2019). *Flora pratense y forrajera cultivada de la Península Ibérica*. Herbario UPNA & Dept. de Producción Agraria. Recuperado de [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Bras\\_napu\\_p.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Bras_napu_p.htm)
- Vargas-Zamora, J.A., & Gómez-Laurito, J. (2005). Algunas plantas en billetes, boletos de café y cafetales de Costa Rica (1836-2004). *Lankesteriana*, 5(2), 141-158.
- Vargas-Zamora, J.A., & Gómez-Laurito, J. (2006). Palmeras, palmas y mirtos en monedas de Costa Rica (1825-1951). *Lankesteriana*, 6(2), 65-71.
- Vaughan, C., Nemeth, N., & Marineros, L. (2006). Scarlet Macaw, *Ara macao* (Psittaciformes: Psittacidae) diet in Central Pacific Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 54(3), 919-926.
- Vermeulen, N. & Rosenfeld, R. (1999). *Encyclopaedia of House Plants*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Virgilio, P. (37-30 a.e.a.). *Bucólicas; Geórgicas. Introducción, traducción y notas de Bartolomé Segura Ramos*. (2004). Madrid: Alianza Editorial (Clásicos de Grecia y Roma. Biblioteca Temática).



- Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M., Loope, L.L., Rejmánek, M., & Westbrooks, R. (1997). Introduced species: A significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 1-16. Recuperado de [www.jstor.org/stable/24054520](http://www.jstor.org/stable/24054520)
- VOX. (1980). *Diccionario Monográfico del Reino Vegetal*. Barcelona, España: Biblograf.
- Walther, G.-R., Roques, A., Hulme, P.E., Sykes, M.T., Pyšek, P., Kühn, I., ...Settele, J. (2009). Alien species in a warmer world: risks and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(12), 686-693.
- Wang, L. (2002). *Chinese tea culture*. Beijing, China: Foreign Languages Press.
- Weber, E. (2017). *Invasive plant species of the world: A Reference Guide to Environmental Weeds*. 2nd ed. Oxfordshire & Boston: CABI. Recuperado de <https://books.google.es>
- Webster, G.L., Huft, M.J., & Levin, G.A. (2019). *Euphorbiaceae*. En Flora de Nicaragua. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://www.tropicos.org/Name/42000236>
- Welman, M. (2005). *Lagenaria siceraria*. In PlantZAfrica.com. South African National Biodiversity Institute (SANBI) – Recuperado de <http://pza.sanbi.org/lagenaria-siceraria>.
- Zamora, N. (2010). Fabaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae)* (pp. 395-775). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Zamora, N., Hammel, B.E. & Grayum, M.H. (2004). Vegetación. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, vol. 1* (pp. 91-216). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Zamora, N., Jiménez, Q., & Poveda, L.J. (2000). *Árboles de Costa Rica, vol. II*. Heredia, Costa Rica: Edit. INBio.
- Zohary, M. (1983). *Pflanzen der Bibel*. Übers. E. Gratwohl & H. Zechner. Stuttgart: Calwer Verlag.

