

ESTUDIO TAXONÓMICO DEL GÉNERO *Bursera* JACQ. EX L. (BURSERACEAE) EN VENEZUELA

Mercedes Castro Laportte

Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Edo. Aragua. laportte@hotmail.com

COMPENDIO

Se realizó un estudio del género *Bursera* en Venezuela, encontrándose que en el país se presentan seis especies *B. glabra* (Jacq.) Triana y Planch., *B. graveolens* (Kunth) Triana y Planch., *B. inversa* Daly, *B. karsteniana* Engl., *B. simaruba* (L.) Sarg. y *B. tomentosa* (Jacq.) Triana y Planch., incluyendo la comprobación de la presencia de *B. glabra*, que había sido señalado como registro dudoso. Se hace una discusión sobre las afinidades taxonómicas y sistemáticas de las especies presentes en el territorio nacional con relación a las otras especies del género y se establece la distribución geográfica de cada una de ellas. Se realizan comentarios sobre el estado de conservación de los taxones estudiados, observándose que la principal amenaza para éstos es la fragmentación y degradación de sus hábitats. Se propone una clave para la identificación de las especies de *Bursera* distribuidas en Venezuela.

PALABRAS CLAVE

Bursera, taxonomía, estado de conservación, Venezuela.

THE TAXONOMY OF *Bursera* JACQ. EX L. (BURSERACEAE) IN VENEZUELA

ABSTRACT

A study was made of the species of *Bursera* in Venezuela. Six species of *Bursera* were found to occur in Venezuela: *B. glabra* (Jacq.) Triana y Planch., *B. graveolens* (Kunth) Triana y Planch., *B. karsteniana* Engl., *B. inversa* Daly, *B. simaruba* (L.) Sarg., and *B. tomentosa* (Jacq.) Triana y Planch.,

including confirmation of the presence of *B. glabra* (Jacq.) Triana y Planch. The taxonomic affinities of Venezuelan species with other taxa of the genus are discussed, and their geographic distributions are shown. Comments about conservation status of the species are made; the most important threat to the group is the fragmentation and degradation of their habitats. A key is provided for the identification of the species of *Busera* distributed in Venezuela.

KEY WORDS

Bursera, taxonomy, conservation status, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Bursera Jacq. ex L. está conformado por más de 100 especies, distribuidas exclusivamente en las Américas desde el sur de Estados Unidos hasta Perú y las Antillas, excepto una especie con afinidad genérica dudosa, *Bursera tonkinensis* Guillaumin, endémica de Vietnam (Becerra *et al.* 2012, Martínez-Habibe 2012). El género ocurre desde el sur de Estados Unidos hasta Perú y las Antillas, presentándose el mayor número de taxones en México (Rzedowski *et al.* 2004).

Las especies del género son generalmente árboles o arbustos deciduos que crecen en bosques tropófilos caducifolios y matorrales xerófilos, siendo poco frecuentes en bosques tropicales perennifolios (Espinosa *et al.* 2006). Se caracterizan por presentar secreciones de terpenoides producidas en canales resiníferos ubicados en la corteza del tallo y en las hojas que sirven como defensa química en contra de herbívoros especializados (Guillaumin 1909, Becerra y Venable 1999); además, las plantas son dioicas o raramente polígamo-dioicas, con drupas dehiscentes cuyos pirenos están parcial o totalmente cubiertos por un pseudoarilo (e.g., Daly 1997, Daly *et al.* 2011).

El grupo se ubica actualmente en la tribu Bursereae, dentro de la sub-tribu Burserinae junto al género *Commiphora* Jacq. El género se ha separado tradicionalmente en dos grupos, considerados por McVaugh y Rzedowski (1965) como secciones (*Bullockia* y *Bursera*), que posteriormente fueron elevadas a subgéneros por Gillet (1980), tratamiento que se sigue en este trabajo, con base a lo propuesto por Castro (2013). El subgénero *Bursera* se caracteriza por presentar raquis generalmente no alado, flores masculinas usualmente pentámeras, las femeninas principalmente trímeras, con tres carpelos y el pseudoarilo cubriendo completamente el pireno, en el que se presentan generalmente dos carpelos abortivos muy reducidos y unidos a la

porción apical del carpelo fértil; mientras que el subgénero *Elaphrium* muestra el raquis generalmente alado, flores masculinas y femeninas principalmente tetrámeras, dos carpelos y el pseudoarilo cubre parcialmente al pireno, con un carpelo abortivo casi tan largo como el fértil (McVaugh y Rzedowski 1965, Gillett 1980, Daly 1997, Daly *et al.* 2011), ambos grupos presentan cotiledones trilobados o multilobados (Toledo-Manzur 1992). No obstante, Castro (2013) realiza la propuesta de un nuevo subgénero (*Buntingia* Castro) conformado por la especie *Bursera inversa* Daly, el cual se diferencia de los otros dos por presentar los dos carpelos abortivos de igual tamaño que el carpelo fértil y los cotiledones simples con el margen eroso.

La filogenia de *Bursera* ha sido ampliamente discutida (Becerra y Venable 1999, Becerra 2003, Weeks *et al.* 2005, Rosell *et al.* 2010, Becerra *et al.* 2012, De Nova *et al.* 2012, Martínez-Habibe 2012), encontrándose controversias en cuanto al carácter monofilético del grupo. En este sentido, Weeks *et al.* (2005) en un estudio de la familia Burseraceae señalan que *Bursera* es parafilético, ya que el subgénero *Bursera* es grupo hermano de *Commiphora*, separado del subgénero *Elaphrium*; por otra parte, la monofilia del género es apoyada por los trabajos de Becerra y Venable (1999), Becerra (2003) y Becerra *et al.* (2012).

Los dos subgéneros tradicionalmente reconocidos en *Bursera* (*Bursera* y *Elaphrium*) aparecen como grupos monofiléticos en las diversas filogenias realizadas (Becerra y Venable 1999, Becerra 2003, Weeks *et al.* 2005, Becerra *et al.* 2012), mientras que *Buntingia*, representado por *B. inversa*, es incluido en la filogenia de Martínez-Habibe (2012), en la cual aparece como grupo hermano de los otros dos subgéneros.

Dentro del subgénero *Bursera* se ha planteado la existencia de varios complejos, definidos por características morfológicas particulares; así Daly (1993) indica que el complejo B. simaruba se caracteriza por sus hojas grandes (> 5 cm largo), con los folíolos ovados a ampliamente elípticos y lo diferencia del complejo B. inaguensis que estaría conformado por un grupo de especies de las Antillas mayores con folíolos coriáceos, usualmente glaucos y estrechamente elípticos a lanceolados, que usualmente miden menos de 5 cm de largo. Posteriormente, Becerra (2003) en su reconstrucción filogenética de las especies mexicanas propone que el subgénero *Bursera* en esa región geográfica estaría dividido en cuatro complejos, en el que se incluye al complejo B. simaruba y tres más en los que se agrupan las especies denominadas por los taxónomos mexicanos como “cuajotes”, caracterizados por presentar cotiledones multilobados y protófilos siempre dentados con venación cladódroma. No obstante, estos tres

complejos forman en conjunto un grupo monofilético y podrían ser tratados como una entidad taxonómica, tal como propusieron (Espinosa *et al.* 2006). En las reconstrucciones filogenéticas de Rosell *et al.* (2010) y Martínez-Habibe (2012) se incluyen especies de todos los grupos, apreciándose que se forman tres grupos monofiléticos que corresponden al complejo *B. simaruba*, las especies endémicas de las Antillas Mayores y el tercero formado por los “cuajiotes”.

En el subgénero *Elaphrium*, Toledo-Manzur (1982) propone la ocurrencia de dos complejos (*copallifera* y *glabrifolia*), los cuales se diferencian entre sí por la unión de los sépalos y la proporción de pseudoarilo cubriendo el pireno. Sin embargo, la definición de estos dos grupos en las reconstrucciones filogenéticas no es muy sólida (Becerra y Venable 1999, Becerra 2003, Rosell *et al.* 2010).

Las especies de *Bursera* son ampliamente utilizadas por distintas comunidades indígenas y campesinas; así dentro del subgénero *Elaphrium*, los denominados “copales” de México, son utilizados por su resina aromática en rituales prehispánicos, y para el tratamiento de picaduras de animales y dolores de cabeza; mientras que la madera y los frutos de algunas especies producen aceites esenciales fragantes conocidos como “lináloe”, que son usados en la fabricación de perfumes y jabones (Martínez 1939, Peters *et al.* 2003). También se ha señalado que los aceites esenciales de algunas especies tienen propiedades antibióticas (Junor *et al.* 2007) y en el caso de *B. graveolens*, se ha comprobado su efecto antiinflamatorio (Manzano *et al.* 2009). Para *B. glabrifolia* en México y *B. tomentosa* en Venezuela, se ha indicado el uso de la madera para la elaboración de artesanías (Peters *et al.* 2003, Castillo *et al.* 2005); mientras que para *B. simaruba*, una de las especies de más amplia distribución del género, se señala su utilización en el tratamiento de procesos inflamatorios, cirrosis hepática y cáncer (Gil-Otaiza *et al.* 2006), como cerca viva (Torres *et al.* 2008) y en la fabricación de mangos de herramientas, construcción de viviendas y leña (Pennington y Sarukhán 2005). Esta última especie es un importante recurso alimenticio para aves en su área de distribución (Scott y Martin 1984) y los frutos de *B. inversa* son consumidos por primates (Stevenson *et al.* 2005).

En cuanto a la presencia del género en Suramérica, Daly (1993) señala la ocurrencia de siete especies, de las cuales tres son de amplia distribución (*B. graveolens*, *B. simaruba* y *B. tomentosa*), tres están restringidas al norte de esta región (*B. glabra*, *B. inversa* y *B. karsteniana*) y una (*B. malacophylla*) es endémica de las islas Galápagos. No obstante, Weeks y Tye (2009) determinan que *B. malacophylla* es una subespecie de *B. graveolens*; por otra parte, Martínez-Habibe (2012) hace referencia a la especie recientemente descrita *B. pereirae* Daly (Daly, en prensa), presente en el cerrado brasileño.

Para Venezuela, las primeras citas de *Bursera* fueron realizadas por Pittier (1926) indicando la presencia de cinco especies útiles, posteriormente Kunth (1928) en la *Initia Florae Venezuelensis* señala la ocurrencia de siete especies, correspondiendo tres nombres a sinónimos de otros taxones (*Bursera acuminata* Willd., *Elaphrium jacquinianum* H.B.K. e *Icica altissima* Aubl.) y una especie (*Bursera heterophylla* Engl.) que no se distribuye en el territorio nacional, quedando esta lista reducida a tres especies (*B. karsteniana*, *B. simaruba* y *B. tomentosa*). Por su parte, Pittier *et al.* (1947) mencionan la presencia de *B. graveolens*, *B. karsteniana*, *B. simaruba*, *B. tomentosa* y *B. orinocensis* Engl., esta última actualmente reconocida como sinónimo de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet; mientras que en el Nuevo Catálogo de la Flora Vascular Venezolana, se señala la presencia de cinco especies (*B. graveolens*, *B. inversa*, *B. karsteniana*, *B. simaruba* y *B. tomentosa*) y se propone que *B. glabra* no se presenta en el país (Porter 2008). En la revisión del grupo en la Flora de la Guayana Venezolana, Daly (1997) indica que en esta área se distribuyen tres especies del género (*B. karsteniana*, *B. simaruba* y *B. tomentosa*).

Las especies de *Bursera* se distribuyen en el país en bosques tropófilos deciduos, matorrales xerófilos, bolsones áridos andinos y selvas húmedas del sur del Lago de Maracaibo, formaciones vegetales que tienen un alto grado de amenaza debido a diversas actividades antrópicas, por lo que se requiere determinar algunos parámetros que contribuyan a definir su *estatus* de amenaza, con la finalidad de desarrollar estrategias de conservación de las mismas.

Con base en lo anterior, se plantea realizar el estudio taxonómico de *Bursera* en Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura taxonómica especializada para determinar la sinonimia de los taxones considerados. Asimismo, se revisó el material depositado en los herbarios nacionales CORO, HERZU, IRBR, MER, MERF, MY, PORT, TAFV y VEN y de especímenes colectados en su área de distribución natural. Por otra parte, se estudió material depositado en los herbarios extranjeros COL y MEXU de las especies presentes en Venezuela y de los taxones afines. Se hicieron disecciones del material examinado y a partir de éstas, se elaboraron descripciones detalladas de cada taxón acompañadas con ilustraciones. Se presenta una discusión crítica de las afinidades de las especies consideradas. Con base en las características morfológicas, se elaboró una clave para la separación de los taxones.

Para la realización de los mapas de distribución, se tomaron las coordenadas geográficas de los sitios de colección realizadas en campo y referidas en material de herbario y literatura; estos puntos fueron mapeados utilizando el programa MapInfo versión 4.

Se realizaron comentarios sobre el estado de conservación de las especies, basados en observaciones de campo, revisión de literatura y área de distribución de las mismas en el país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron seis especies del género *Bursera* presentes en Venezuela, coincidiendo con lo referido por Daly (1993) para el norte de Suramérica. Se ratifica la ocurrencia de *Bursera glabra* (Jacq.) Triana y Planch. en el país, la cual había sido referida como registro dudoso por Hokche *et al.* (2008) en el Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare Venezolana.

Bursera Jacq. ex L., Sp. Pl., ed. 2: 471. 1762.

Elaphrium Jacq., Enum. Syst. Pl. 3. 1760.

Terebinthus P. Browne. Civ. Nat. Hist. Jamaica 345. 1756

Árboles o arbustos deciduos, dioicos o rara vez polígamo-dioicos, resinosos y frecuentemente aromáticos. Corteza externa marrón a rojiza, provista de una capa de clorénquima, exfoliante en unos grupos, mientras que en otros casos es de color gris o cobriza, lisa y no exfoliante. Ramas cortas (braquiblastos) presentes. Catáfilos frecuentemente asociados a la formación de hojas, generalmente caedizos, triangulares hasta lanceolados. Hojas sin estípulas, saliendo en forma de roseta de las ramas cortas o menos frecuentemente alternas y distribuidas a lo largo de las ramas jóvenes, con folíolos opuestos, rara vez unifolioladas o trifolioladas, raquis en algunos grupos alado. Inflorescencias axilares, generalmente cimosas (tirsoideas), casi siempre saliendo en el ápice de las ramas cortas antes o junto a las primeras hojas. Flores funcionalmente unisexuales (las femeninas normalmente presentan un androceo con estaminodios bastante desarrollados), trímeras, tetrámeras o pentámeras, rara vez hexámeras. Cáliz gamosépalo, pero parcialmente dividido, abierto en el botón, con sépalos de color verde. Corola de prefloración valvada, con los pétalos más largos que las piezas del cáliz, generalmente blanco-verdosos a amarillentos, a veces cuculados. Estambres dos o tres (*Buntingia*) a veces más numerosos que los pétalos, dispuestos en series sub-iguales. Anteras dorsifijas. Disco glandular en forma de anillo intraestaminal presente tanto en

flores femeninas como masculinas (excepto en *Buntingia*). Fruto una drupa dehiscente, ovoide, oblonga, trígona o lateralmente complanada, hasta obovoide. Exocarpo dehiscente en 2-3 valvas, endocarpo cubierto total o parcialmente por un pseudoarilo que al abrir el fruto puede ser de color anaranjado hasta rojo, posteriormente se torna blanquecino. Pireno basifijo, formado por 2-3 carpelos connados, frecuentemente solo 1 de los lóculos desarrolla una semilla, mientras que los otros son abortivos y reducidos, a excepción de *Buntingia*, donde los lóculos abortivos crecen igual que el fértil. Semilla 1 por lóculo, con testa membranácea, embrión recto y cotiledones con el margen eroso o trilobados.

CLAVE PARA ESPECIES DE *Bursera* EN VENEZUELA

- 1.- Plantas con corteza no exfoliante, raquis alado, margen de los folíolos serrados o crenados, flores tetrámeras (muy rara vez pentámeras), frutos bivalvados, pseudoarilo cubriendo parcialmente el pireno 2 (Subgénero *Elaphrium*)
 Plantas con corteza exfoliante, raquis no alado, margen de los folíolos entero, flores principalmente pentámeras (algunas veces tetrámeras o trímeras), frutos trivalvados, pseudoarilo cubriendo totalmente al pireno..... 4
- 2.- Hojas maduras densamente pubescentes en ambas superficies, margen crenado en toda su longitud, cáliz densamente pubescente en su parte externa *B. tomentosa*
 Hojas maduras glabras o con tricomas escasos, margen crenado o serrado en los dos tercios superiores, cáliz con pubescencia escasa en ápice y margen en su parte externa 3
- 3.- Folíolos con el margen crenado-dentado, fruto orbicular-ovoide, pseudoarilo cubriendo el pireno en tres cuartas partes de su superficie *B. glabra*
 Folíolos con el margen marcadamente serrado, fruto oblongo, pseudoarilo cubriendo el pireno en dos tercios de su superficie *B. graveolens*
- 4.- Plantas con resina blancuzca, estigma no lobulado, pireno con lóculos abortivos creciendo junto al lóculo fértil. Cotiledones no lobados, con el margen eroso (Subgénero *Buntingia*) *B. inversa*
 Plantas con resina hialina, estigma trilobado, pireno con lóculos abortivos reducidos y unidos a la porción apical del mismo. Cotiledones trilobados o multilobados, con el margen entero 5 (Subgénero *Bursera*)

5.- Hojas 1-5 (7) folioladas, con pecíolo rojizo, base del folíolo truncada a ligeramente cuneada, pedicelo del fruto curvo **B. karsteniana**

Hojas (3) 5-7 (9) folioladas, pecíolo no rojizo, base del folíolo desigual, pedicelo del fruto recto **B. simaruba**

Bursera glabra (Jacq.) Triana y Planch. Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 5, 14: 304. 1872. Fig. 1

Elaphrium glabrum Jacq. Select. Stirp. Amer. Hist. 106, t. 71, f. 4. 1763

Lectotipo designado aquí: Colombia, Cartagena, Jacquin s/n (BM)

Bursera howellii Standl. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 23(2): 58-59. 1944.

Tipo: Costa Rica: Prov. Guanacaste: Port Parker, July 4, 1932, John Thomas Howell 10244 (F)

Árbol de 3 a 5 m hasta arbusto achaparrado de 1-1,5 m de altura, aromático. Corteza externa cobriza, no exfoliante. Catáfilos que preceden a las hojas ancho-trianguulares, con el ápice agudo hasta acuminado, 1-1,5 (3) mm de largo x 1-1,5 (2) mm de ancho, densamente pubescentes por la cara exterior, con pelos cortos, en la cara interna los tricomas más largos y la pubescencia distribuida en los dos tercios superiores del catáfilo. Hojas 3-11 foliolada, agrupadas en el ápice de las ramas cortas, pecíolo de 1-2 cm de largo, canaliculado en el tercio superior y densamente pubescente en la parte interna del canal hacia la base de la hoja, con pelos muy cortos, que tienden a ser más largos hacia la parte externa del canal, raquis ligeramente alado en el interjuga apical; interjuga 0,4-9,9 cm de largo, folíolos jóvenes densamente pubescentes en ambas caras, cuando maduros tienden a ser glabros, algunos pelos cortos y ligeramente curvos en el margen, siendo más abundantes hacia el ápice y el nervio medio, sésiles, folíolo terminal 1,5-2,5 (3,5) cm de largo x (0,6) 1-1,5 (2,2) cm de ancho y los folíolos laterales 0,9-2,1 (2,4) cm de largo x (0,4) 0,6-1,3 cm de ancho, cuneados y ligeramente acuminados, margen entero en el tercio inferior y crenado-dentado en los dos tercios superiores. Flores masculinas tetrámeras, rara vez pentámeras; sépalos triangulares de aproximadamente 0,8 mm de largo x 0,5 mm de ancho, pubescentes principalmente en el ápice; pétalos oblongo-lanceolados, pubescentes externamente hacia la nervadura principal y el ápice, de aproximadamente 2 mm de largo x 1 mm de ancho. Estambres 8, de 1,5 mm de largo, filamentos 1 mm de largo; anteras 0,5 mm de largo. Gineceo vestigial de aproximadamente 1 mm de largo; disco intraestaminal blanquecino presente. Flores femeninas tetrámeras; sépalos lanceolados de aproximadamente 1 mm de largo x 0,5 mm de ancho, con el margen presentando tricomas tectores largos

intercalados con tricomas glandulares, en el ápice se presenta un penacho de tricomas tectores; pétalos oblongos, con el margen ligeramente involuto y con escasos tricomas tectores en su superficie, aproximadamente 2 mm de largo x 0,8 mm de ancho. Estaminodios 8, de aproximadamente 0,75 mm de largo. Gineceo con ovario piriforme, 1 mm de largo x 0,5 mm de ancho; estilo muy corto (0,5 mm de largo); estigmas 2. Disco presente. Infrutescencias saliendo del ápice de las ramas cortas, con 1-4 frutos, pedúnculo 1-2 cm de largo; pedicelo 1 cm de largo. Fruto orbicular a ovoide, con el ápice muy ligeramente acuminado, bivalvo, 8-9,5 cm de largo x 8,5-9 cm de ancho, externamente de color rojo cuando maduro, pireno negro, 4,5-5,5 cm de largo x 5,5-4 cm de ancho, ligeramente triangular en la base, de consistencia ósea y cubierto por el pseudoarilo de color anaranjado rojizo en tres cuartas partes. Semilla triangular en perspectiva dorsiventral, ocupando casi toda la superficie interna del pireno y unida a éste lateralmente. Cotiledones trilobados.

NOMBRES VERNACULOS: Aliia, Bálsamo de incienso, Bálsamo real.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: Se ha señalado su presencia en Costa Rica y Colombia. En Venezuela crece en los estados Lara, Mérida y Zulia (Fig. 2). En Colombia y la Guajira venezolana la especie se distribuye cercana al nivel del mar en bosques secos litorales. En el estado Lara se presenta en bosques secos entre los 600 y 800 msnm, mientras que en el estado Mérida se distribuye en un enclave xerófito andino por encima de los 1400 msnm. La floración y fructificación se presenta desde noviembre a mayo.

Es importante destacar que los especímenes de los estados Lara y Mérida se caracterizan por presentar de tres a cinco folíolos, mientras que el material del estado Zulia presenta más de nueve folíolos. Asimismo, la población presente en El Morro está a una altitud superior a los 1400 msnm, en una ladera expuesta a los vientos y con bajas temperaturas, por lo que los individuos presentan un biotipo arbustivo achaparrado, alcanzando alturas no superiores a los 1,5 m.

AFINIDADES: La especie ha sido incluida dentro del grupo copallifera del subgénero *Elaphrium* por la presencia de un pseudoarilo que cubre casi completamente al pireno. Esta ubicación es apoyada por la reconstrucción filogenética realizada por De Nova *et al.* (2012), donde la especie se muestra estrechamente relacionada con *B. ribana* Rzed. y Calderón en el clado del grupo copallifera. *B. ribana* es endémica de la costa occidental de México y se asemeja morfológicamente a *B. glabra* por la presencia de folíolos con la base cuneada, margen crenado y perianto pubescente, diferenciándose por el mayor número de folíolos y hojas a veces bipinnadas en *B. ribana*.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: En el país la especie es conocida solo en tres localidades, dos de las cuales fueron observadas en campo. La población del estado Lara se localiza en una zona de colinas con predominio de matorral xerofítico que se encuentra en la Zona de Aprovechamiento Agrícola del Valle del río Turbio, un área de intensa actividad agrícola y una fuerte presión demográfica, ya que se ubica a corta distancia de la ciudad de Barquisimeto (MPPA 2008). Aun cuando la zona de aprovechamiento cuenta con un plan de ordenamiento (Gaceta Oficial 1992), este no se ha cumplido y se ha venido expandiendo la frontera agrícola hacia la vegetación natural presente en las colinas. Por otra parte, en evaluaciones cualitativas realizadas en campo se ha podido apreciar que los individuos adultos son escasos.

La población del estado Mérida es muy restringida, ocupando solo una pequeña superficie en la fila de El Morro, formando parte de los enclaves áridos andinos de tierra alta (Soriano y Ruíz 2003), ubicados en la cuenca del río Nuestra Señora dentro del Parque Nacional Sierra Nevada, zona que es altamente susceptible a la erosión (Soriano y Ruíz 2003, Pozzobon y Hernández 2004). En campo se observaron pocos individuos adultos y no se apreció la ocurrencia de regeneración natural evidente.

La zona del estado Zulia donde se presenta la especie está sometida a una fuerte presión turística, ya que se encuentra en las adyacencias de una de las playas más concurridas en esta entidad.

Con base en lo anterior, es evidente la necesidad de realizar evaluaciones poblacionales de la especie en campo para determinar su grado de amenaza.

MATERIAL EXAMINADO

COLOMBIA: Departamento del Atlántico: entre Puerto Colombia y Salgar, 23-VII-1943, A. Dugand y R. Jaramillo 3225 (COL); bosque litoral detrás de los espinares de Sabanilla, camino a Salgar, 5 msnm, 15-VII-1965, A. Dugand 5723 (COL); departamento de La Guajira: Barrancas, Resguardo Indígena Wayuu de Zaíno, 300 msnm, III-2003, J. Santamaría 15 (COL); 9 km rumbo a Manaure cerca de Carrizal, 17-II-1963, C. Saravia 2239; rumbo a Nazareth a 7 km de Puerto Estrella, 03-III-1963, C. Saravia 2298; Riohacha a 3 km sobre la carretera de Camarones, 21-X-1963, C. Saravia 2921 (COL); departamento de Magdalena: Parque Nacional Isla de Salamanca, 18-IX-1976, G. Lozano y R. Schmetter (COL).

VENEZUELA: Estado Lara: 2 km NE de Barquisimeto, terrenos al SO del caserío El Cercado, ca. 10°04' N, 69°18' W, sin fecha, G., Agostini, y F. de Agostini 2588 (VEN); vía El Desecho – El Placer, 09°58'36,7'' N, 69°22'7,8'' W 678 msnm, 06-XII-2012 M., Castro y D. Muñoz 469 (MY); Río Claro,

aproximadamente 800 m de Barquisimeto, 25-IV-1968; G. Ferrari, G. Agostini y F. de Agostini 301 (MY); arriba de Villa Rosa, vía El Trompillo, 28-V-1964 B. Trujillo 6418 (MY); estado Mérida: en pendiente entre Puente del Morro y el desvío a Mócas, en talud de la carretera (margen izquierdo), a 20 m del final de la cuneta sobre la Quebrada, vía hacia El Morro, 15-XI-2000, M., Castro y J. Guevara 153 (MY); en ensillada sobre el filo entre Puente del Morro y el desvío hacia Mócas, vía El Morro, 1400 msnm 15-XI-2000 M. Castro y J. Guevara 154 (MY). Road from Ejido (south of Mérida) to El Morro, P.N. Sierra Nevada Heavily grazed shrub-land, 0,5 km above El Morro, 1800 msnm ca. 8°27'N; 71°10'W, 21-X-1988, fr, L.J. Dorr y col. 5264 (PORT); municipio Libertador, cercanías de El Morro, 1750 msnm. 11-X-1964, Ijjasz 148 (MY). Estado Zulia: municipio Almirante Padilla, recorrido por el camino que comunica la playa de Caimare Chico a San Carlos, 14-XI-2004, J., Sánchez 38 (VEN).

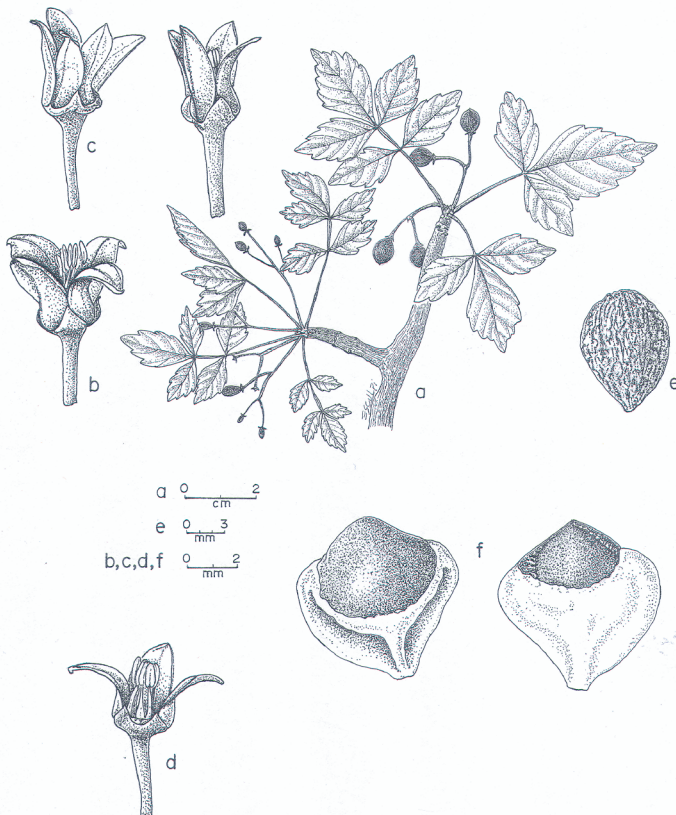


Fig. 1. *Bursera glabra* (Jacq.) Triana & Planch. a. Rama con hojas y frutos. b. Flor masculina tetrámera. c. Flor masculina pentámera. d. Detalle de flor masculina. e. Pireno desnudo. f. Pireno con pseudoarilo.

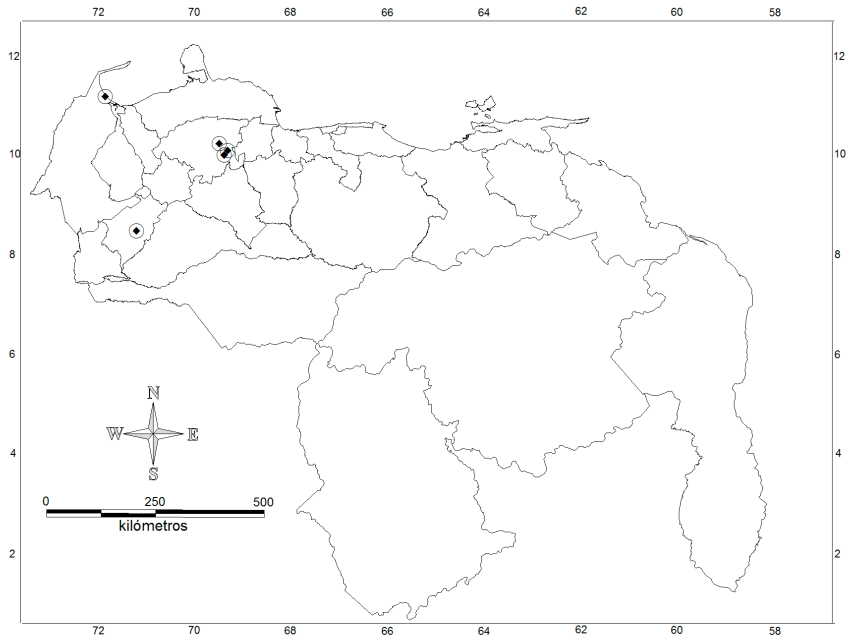


Fig. 2. Distribución geográfica de *Bursera glabra* (Jacq.) Triana & Planch. en Venezuela.

Bursera graveolens (Kunth) Triana y Planch. subsp. *graveolens* Ann. Sci. Nat.; Bot., sér. 5, 14: 303. 1872. Fig. 3.

Elaphrium graveolens Kunth Nova Genera et Species Plantarum (quarto ed.) 7: 31.1824.

Terebinthus graveolens (Kunth) Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10: 119. 1906.

Tipo: Colombia: Antioquia: S. Bartholomé, Río Magdalena, Humboldt y Bonpland 1626, (P).

Bursera tacamaco Triana y Planch., Ann. Sci. Nat.; Bot. sér. 5, 14: 303. 1872.

Tipo: Colombia, Santa Martha, Nell Granade J. Goudot s/n (P)

Elaphrium pubescens Schltld., Linnaea 16: 527. 1842.

Bursera pubescens (Schltld.) Standl. Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 4(8): 217. 1929.

Terebinthus pubescens (Schltdl.) Rose Contr. U.S. Natl. Herb. 12(7): 279. 1909.

Tipo: México, Campeche, Humboldt y Bonpland s/n (B-W)

Spondias edmonstonei Hook. f. Trans. Linn. Soc. London 20: 230. 1847

Tipo: Ecuador, Galápagos, Albermarle Island, T. Edmonstone s/n, (K).

Amyris caranifera Willd. ex Engl. Monogr. Phan. 4: 49. 1883. nom. inval., as syn.

Árbol aromático de 3-10 (15) metros de altura. Corteza rojiza que no se exfolia. Catáfilos arreglados en forma de roseta alrededor de las hojas en formación, deciduos, de forma triangular, (0,5)1-1,5 cm de largo x (0,3) 0,75-1,5 cm de ancho, levemente pubescente en la haz, pubescencia más abundante en el envés, ápice agudo, en algunos casos glabro y de color negro. Hojas agrupadas en el ápice de ramitas muy cortos, (3) 5-7 folioladas, pecíolo (1,8) 2,4-5 (5,8) cm de largo, ligeramente canaliculado, en algunos casos pubescente internamente, con presencia de tricomas glandulares; raquis ligeramente alado, interjuga (1) 1,5-2,5 (4) cm de largo, folíolos jóvenes pubescentes principalmente en el margen y ápice, cuando maduros glabros, sésiles, folíolo terminal (3,7) 4-7 (7,8) cm de largo x (1) 1,5-3 cm de ancho, folíolos laterales (2) 2,5-4,5 (5) cm de largo x (1) 1,5-3 (4,5) cm de ancho, lanceolados a ovados, con el margen liso en el tercio inferior y marcadamente serrado-crenado en los dos tercios superiores, base cuneada, ápice acuminado a marcadamente acuminado. Inflorescencias saliendo del ápice de las ramas cortas. Flor masculina tetrámera, pedicelo de 3-5 mm de largo; cáliz con sépalos triangulares 0,5-1 mm de largo x 0,3-0,5 mm de ancho, pubescente en el margen y el ápice por la cara externa, internamente glabro; corola con pétalos lanceolados a oblongo-lanceolados, glabros, 2-3 mm de largo x 0,5-1 mm de ancho. Estambres 1,5-2 mm de largo, filamento 1 mm de largo, antera 0,5-1 mm de largo x 0,3 mm de ancho. Gineceo vestigial, hundido en el receptáculo y mostrando dos estigmas. Flor femenina semejante a la masculina, con 8 estaminodios de filamento muy corto y anteras de aproximadamente 0,3 mm de largo. Gineceo con ovario piriforme; estilo muy corto y dos estigmas. Infrutescencia laxas, con pedúnculo de 3,5-5 mm largo. Fruto bivalvado, oblongo, de 7-9 mm de largo x 5-8 mm de ancho, con el ápice ligeramente apiculado; pireno cartilaginoso a óseo, sub-lenticular, 4-7,5 mm de largo x 4-8 mm de ancho, con pseudoarilo anaranjado-rojizo, cubriendo desde el tercio inferior hasta la mitad de la cara convexa y los dos tercios inferiores de la cara cóncava y márgenes del pireno. Semilla sub-orbicular, ocupando casi toda la superficie interna del pireno. Cotiledones trilobados.

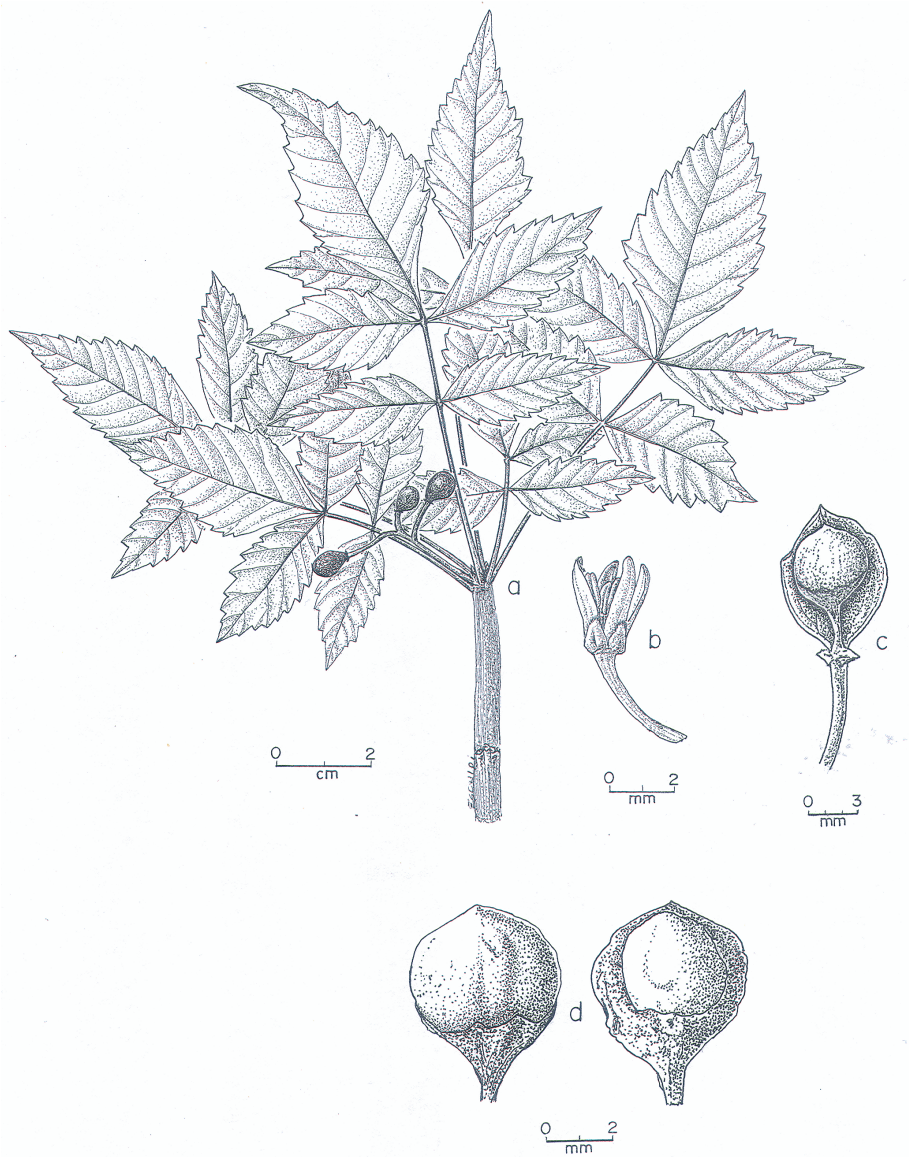


Fig. 3. *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch. a. Rama con hojas y frutos. b. Flor masculina. c. Detalle de fruto. d. Pireno con pseudoarilo.

NOMBRES VERNACULOS: Sasafrás.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: Se distribuye desde México hasta Perú y Ecuador (incluyendo las islas Galápagos). Se ha señalado como naturalizada en Cuba. En Venezuela conocida en los estados Mérida y Trujillo (Fig. 4). Crece en arbustales xerófilos de los bolsones áridos andinos desde los 500 hasta 1000 msnm. Floración y fructificación entre febrero y junio.

AFINIDADES: Esta especie ha sido ubicada en el complejo glabrifolia del subgénero *Elaphrium*, en la cual queda como grupo hermano de *B. steyermarkii* Standl. (descrita de Guatemala) y en el mismo clado de *B. heteresthes* Bullock y *B. fragantissima* Bullock. (De Nova *et al.* 2012). Rzedowski y Calderón (2009) plantean que *B. steyermarkii* es sinónimo de *B. heteresthes*, pero según la reconstrucción filogenética estas dos especies son entidades distintas. Todas las especies del clado antes mencionado presentan hojas con el margen de los folíolos serrados a crenados, distinguiéndose *B. graveolens* por presentar generalmente más de cinco folíolos, mientras que las otras especies tienden a presentar tres folíolos y más raramente cinco. La especie en estado vegetativo es muy similar a *B. penicillata* (Sessé y Moc. ex DC) Engl., que se distribuye en el occidente de México, y con la cual se han señalado afinidades (Rzedowski *et al.* 2004); sin embargo, en las reconstrucciones filogenéticas se ubica en un clado distinto dentro del grupo glabrifolia (De Nova *et al.* 2012). En las islas Galápagos se estableció la presencia de *B. malacophylla* B. L. Rob. coexistiendo con *B. graveolens*, considerándose ambas especies muy estrechamente relacionadas, las cuales solo se diferencian por el tipo de pubescencia foliar, largo de las inflorescencias y color del pseudoarilo; no obstante Weeks y Tye (2009), en un estudio molecular de poblaciones de *B. graveolens* y *B. malacophylla* en Galápagos plantean que esta última es una subespecie de *B. graveolens*.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Las poblaciones de la especie en el país se encuentran ubicadas en los enclaves áridos andinos de tierras bajas (Soriano y Ruíz 2003). Para el estado Mérida esta zona corresponde a la cuenca media del río Chama, en la denominada región semi-árida de Lagunillas de Urao, que conforma la zona de expansión del eje urbano Mérida-Ejido (Ferrer y Laffaille 2005), mientras que en el estado Trujillo se presenta en montañas bajas, donde la vegetación ha sido bastante intervenida debido a diversas actividades antrópicas (Aymard *et al.* 2011, INE 2007). Estos ecosistemas se encuentran muy fragmentados y son de tamaño pequeño (Aranguren 2009), encontrándose en peligro de desaparecer debido al desarrollo urbanístico, y

expansión de la frontera agrícola. Los individuos adultos de la especie son escasos en su área de distribución en el país, además su área de ocupación es pequeña, por lo que posiblemente presenten algún grado de amenaza a nivel nacional. En este sentido, es de destacar que la especie ha sido categorizada como casi amenazada en Colombia, debido a su uso maderable y está sometida a una fuerte presión antrópica (Cárdenas y Salinas 2006), mientras que en Perú la especie se ha categorizado En Peligro Crítico (CR) existiendo regulaciones para su explotación como maderable (FAO 2012). En Venezuela no se ha indicado el uso de la especie como maderable; no obstante, es necesario realizar evaluaciones poblacionales para establecer su grado de amenaza.

MATERIAL EXAMINADO

COLOMBIA: Departamento de Cundinamarca: municipio de Nilo, Pueblo Nuevo, aproximadamente 700 msnm, 07-V-1984, J. Torres y E. Castillo 2696 (COL); departamento de la Guajira, municipio Uribia, corregimiento Siapana desde la divisoria que mira a Siapana en el camino Mekijanao-Siapana, vertiente seca de la Serranía de Macuira, 12°07'02"-12°04'50,3" N, 71°18'39,1"-71°19'0,08" W, 05-I-2005, J. Betancour, R. López, G. Galeano y R. Arévalo 11346 (COL); departamento de Magdalena: Tayrona National Park, ca. 74°02'W, 11°20'N, ca. 50 m, 03/VII/1984, A. Gentry y H. Cuadros 47598; departamento de Nariño: municipio Taminango, Cachiguás, 70m msnm, 08-VI-1997, C. Ariza, J. Álvarez, E. Mesa y H. Mantilla 413 (COL).

HONDURAS: Municipio Yuscarán, a 23 km al ESE de El Zamorano, camino El Zamorano-Yuscarán – Oropoli, 13°55'45" N, 86°48'23", 580 msnm, 16-VII-2003, E. Martínez, D. Álvarez y J. Araque 36160 (MEXU); distrito Intibuca, 9 km al SE de Jesús de Otoro, camino a la Esperanza, 810 msnm, 06-VI-1985, O. Téllez y E. Martínez 8696 (MEXU)

MÉXICO: Oaxaca: distrito Tehuantepec, municipio Santiago Astata, Zimatán 4,5 km del puente, Playa del Mojon, 15°48'44" N, 95°59'18" W, 0 msnm, 21-VI-1998, M. Elorsa 293 (MEXU); distrito Pochutia, municipio Santa María Huatulco 1 km al sur de la Crusecita, punto denominado Los Tanques de FONATUR, 15°45'24,3" N, 96°8'17'4" W, 60 msnm, 14-VI-2003, M. Elorsa 6829; distrito Tehuantepec, municipio San Pedro Huamelula, a 3 km al S de San Isidro Chacalapa, 15°53'36" N, 95°55'42" W, 280 msnm, 16-VI-1999, E. Martínez y M. Elorsa 32384 (MEXU); distrito Tehuantepec, municipio Santa Cruz, Rincón Bamba, 26-VIII-1999, E. Martínez, M. Elorsa, J. Rivera, S. Salas y J. Jiménez 32514 (MEXU); distrito Teotitlan, municipio Teotitlan de Flores Magón, en la entrada al pueblo de Teotitlán, 18°8'43" N, 97°4'46" W, 1000 msnm, 09-VI-2002, R. Medina, A. García y J. Sandoval 1051 (MEXU); distrito Tehuantepec, municipio San Pedro Huamelula, 100 m de la carretera costera n° 200, camino a Playa Grande, 15°52'23,4" N, 95°54'55" W, 200 msnm, 01-VI-2005, S. Salas y A. Sánchez 5278 (MEXU) Quintana Roo: municipio Othón P. Blanco, Poblado El Palmar, 18°56'50"

N, 88°31'46" O, 37 msnm, 26/V/2007, E. Martínez y F. Pimentel 39917 (MEXU); Tabasco: municipio Comalcalco, dentro del patio de una casa en la entrada a la ruina de Comalcalco, 2 km de la carretera Comalcalco-Paraíso, 22-IV-1982, Fernández y Magaña 1086b; Veracruz: municipio Comapa, Barranca de Panyona, 2 km al NE de El Coyol, 19°12'N, 96°41'W, 500 msnm, 30-VI-1985, M.E. Medina y R. Acosta 272 (MEXU)

NICARAGUA: departamento de Boaco: a 6 km al NE de ciudad de Boaco, 12°29'N, 85°42'30" W, 10-VII-1983, A. Grijalva y N.V. Sandino 2782 (MEXU)

VENEZUELA: Estado Mérida: carretera rural entre Estanques y Mesa Bolívar, margen izquierda de la autopista Mérida El Vigía, 700 msnm, Lat. 08°27'52" N, Long. 71°33'54" O, M. Castro, J. Guevara, J. Manzanilla y E. Guevara 161-A (MY); río Chama, 700 msnm 12-IX-1922, fl/fr, A. Jahn 1090 (VEN); Ejido, 7 km SO. de Ejido, 1000 msnm, 07-VII-1953, veg, E. Little 15289 (VEN, MERF); Estanquez, 500 msnm, 11/XI/1953, fr, E. Little 15865 (VEN, MER). Estado Trujillo: municipio Valera, entre quebrada de Cuevas y puente a Jajó, km 2, 800 msnm, Lat. 09°11'07" N, Long. 70°37'04" W. 22-VII-2001, T. Ruíz, L. Hernández, L. Marquéz, S. Leyton y E. Esculpi 4899-452 (MY).

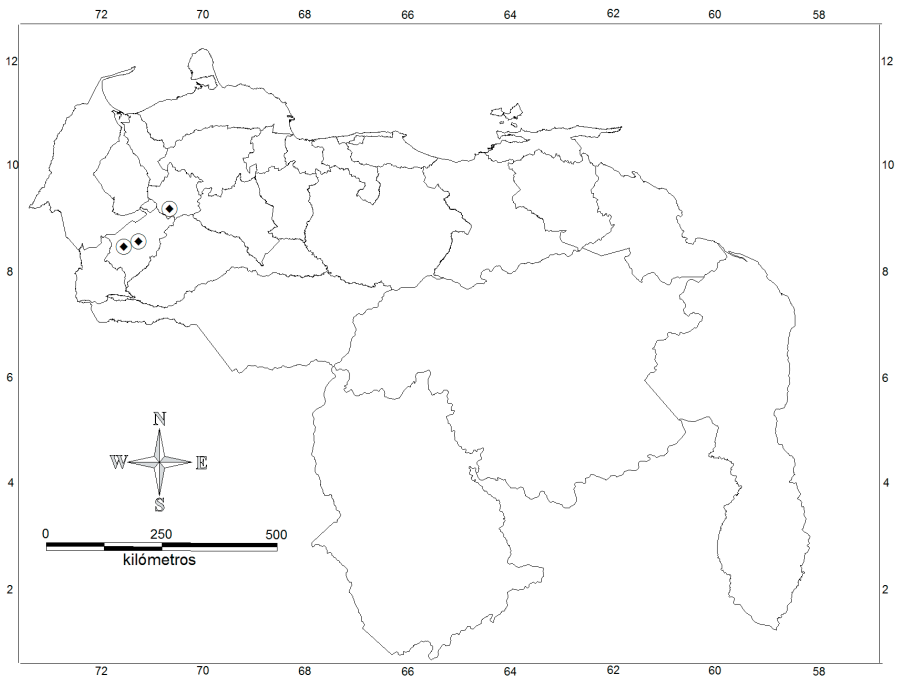


Fig. 4. Distribución geográfica de *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch. en Venezuela.

Bursera inversa Daly (descripción tomada de Castro 2013). Fig. 5

Tipo: Colombia: Antioquia, Mun. Carepa, 45 km S of Turbo on Turbo-Mutatá road, Reserva Forestal Tulenapa (ICA) 7°50'N, 77°40'W, 31 Jul 1987 (fr), D. C. Daly, R. Callejas P., W. Thomas, J. Betancur y O. Marulandia 5414 (NY).

Árbol de 18-25 metros de altura, resinoso, con abundante resina lechosa en tronco y frutos. Corteza rojiza que se exfolia en láminas delgadas. Catáfilos no vistos. Hojas 9-15 folioladas, pecíolo de terete a levemente canaliculado en la base, pubescente en toda su superficie, con base levemente ensanchada, 8-5,5 cm de largo; raquis no alado, pubescente, interjuga 2-3,5 cm de largo; peciolulos pubescentes, teretes, 0,3-0,5 cm de largo; folíolos desde oblongos hasta lanceolados, 2,5-12 cm de largo x 2,5-5 cm de ancho, pubescentes en la cara adaxial solo en la nervadura media y en la abaxial tanto en la nervadura media como en las secundarias, margen liso, ápice acuminado, a rara vez agudo, base desigual. Inflorescencias en el ápice de las ramas, 5-11,5 cm largo, laxas, con eje cubierto por pubescencia ferrugínea densa, las inflorescencias simples con 1-4 flores, más comúnmente 3. Flores masculinas no observadas. Flores femeninas pentámeras con pedicelo de 1-3 mm de largo, densamente pubescente, con tricomas uniseriados de aproximadamente 10 mm de largo; cáliz con el tubo de 0,5-1 mm de largo, lóbulos triangulares de 0,5-1 mm de largo x 1 mm de ancho, escasamente pubescentes; pétalos carnosos, glabros, cuculados, mucronados, de 2-3 mm de largo. Estaminodios 15 formando un anillo junto con la base del receptáculo nectarífero, filamentos 0,75-1 mm de largo, con escasos tricomas simples y largos hacia la parte posterior, cerca del punto de inserción de la antera; anteras sagitadas, de color marrón de 0,5 mm de largo x 0,3 mm de ancho. Ovario tricarpelar, trilocular, globoso, 1-1,5 mm de largo x 1,5-1,6 mm de ancho; estilo de aproximadamente 0,5 mm de largo; estigma capitado. Infrutescencia con 6-8 frutos, pedúnculo 2,5-3,6 cm de largo, pedicelos rectos, 5-7 mm de largo. Fruto obovoide, trivalvado, 2-4 cm de largo x 1,5-2,5 cm de ancho, rojizo en la madurez, ligeramente apiculado; pireno 1,5-3,5 cm de largo x 1,3-2,5 cm de ancho, biconvexo, con el lóculo fértil y los abortivos desarrollados, estriado en su superficie y de consistencia ósea, cubierto totalmente por el pseudoarilo carnoso de color rojo con una línea blanca entre las dos caras de la superficie convexa. El fruto se separa del eje por un orificio en la base del pireno, dejando expuesta la columela. Semilla suborbicular con cubierta seminal papirácea. Cotiledones simples, angulo-ovados, con el margen eroso, 3,1-2,6 cm de largo x 3,2-2,9 cm de ancho. Protófilos trifoliolados, folíolos con la base desigual, ápice acuminado y margen serrado, el terminal 2,7-2,6 cm de largo x 1,3-1 cm de ancho y los laterales 2,3-2 cm de largo x 0,7-0,6 cm de ancho.

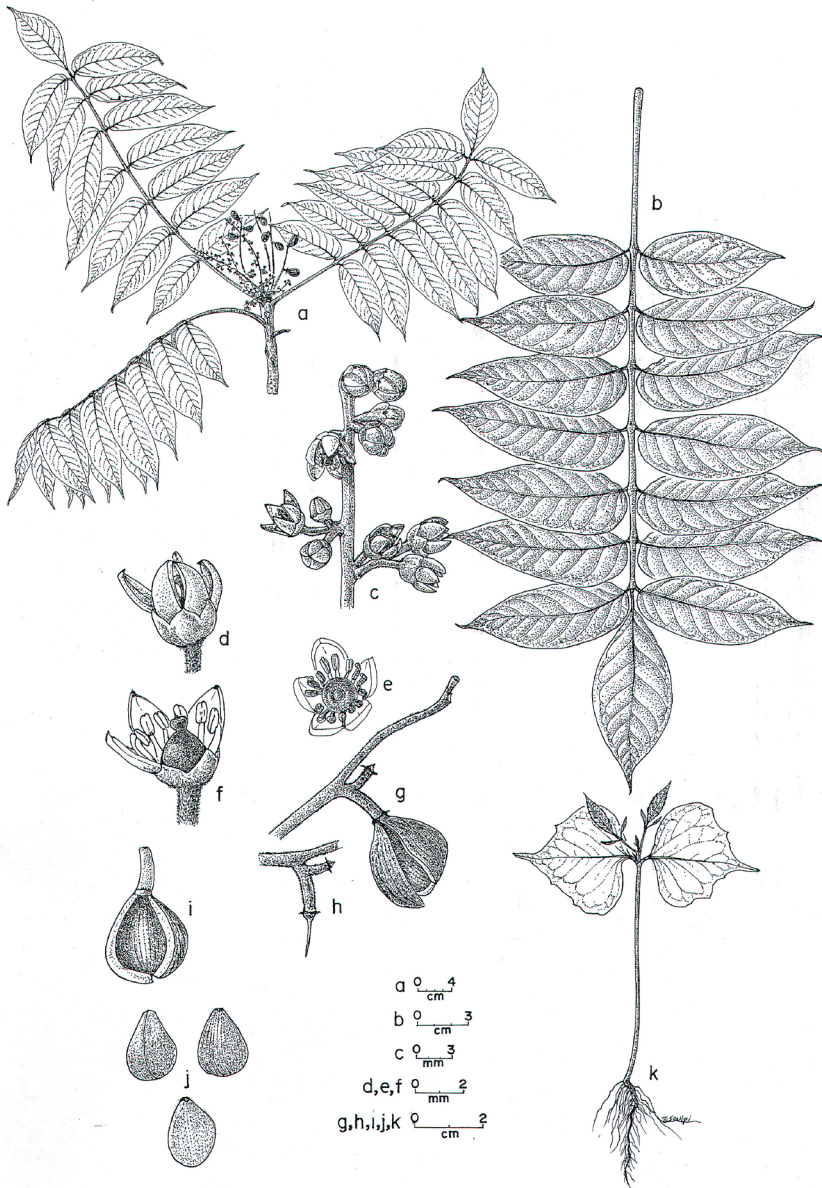


Fig. 5. *Bursera inversa* Daly. a. Rama con hojas, flores y frutos. b. Hoja; c. Inflorescencia. d. Flor. e. Vista frontal de la flor, mostrando androceo y gineceo. f. Vista lateral de la flor, mostrando androceo y gineceo. g. Fruto. h. Detalle de la columela. i. Detalle del fruto. j. Pireno. k. Plántula (Tomada de Castro 2013).

NOMBRES VERNÁCULOS: Jobo pelón, Resbala mono.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: Endémica del noroeste de Suramérica (Panamá, Colombia y Venezuela), incluyendo la Península de Darién. En Venezuela crece en relictos de bosques ombrófilos siempre verdes de la depresión del Lago de Maracaibo y como individuos aislados en tierras agropecuarias de su área de distribución (Fig. 6). Individuos culminando la floración se han observado durante el mes de diciembre, la fructificación ocurre de diciembre a febrero en los materiales colectados en Venezuela.

AFINIDADES: La especie ha sido ubicada en un nuevo subgénero (*Buntingia*) por Castro (2013), debido a que las flores son triplostemonas, con 15 estaminodios en la flor femenina, estigma no lobulado, todos los lóculos se desarrollan en el pireno, con solo uno fértil y los cotiledones son simples con el margen eroso. La autora discute que estos caracteres no se habían señalado anteriormente para el género *Bursera* y en la reconstrucción filogenética del grupo realizada por Martínez-Habibe (2012) la especie se ubica como grupo hermano de los subgéneros *Bursera* y *Elaphrium*.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: El área de distribución de la especie es una de las más degradadas a nivel nacional, debido a la deforestación para el desarrollo de actividades agropecuarias. Se ha indicado que ya en 1993 la tasa de deforestación anual en la zona era de 7,43%, habiendo desaparecido un 80% de la cobertura boscosa un período menor a 15 años (Catalán 1993). En el Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela, el tipo de vegetación donde se presenta la especie es categorizado como Vulnerable (Tachack-García *et al.* 2010); además en campo se pudo determinar que los pocos individuos presentes se encuentran aislados en plantaciones de Musaceae, lo cual podría dificultar los procesos reproductivos debido a que la especie es dioica. En las evaluaciones realizadas, se observó una abundante regeneración natural bajo un individuo femenino; sin embargo, las posibilidades de desarrollo de las plántulas son escasas, ya que al encontrarse en medio de una plantación, las mismas son eliminadas.

Su condición en otros países no ha sido evaluada; pero se ha señalado que la densidad poblacional en una selva de Colombia es bastante baja (Stevenson *et al.* 2005).

MATERIAL EXAMINADO

COLOMBIA: Departamento de Antioquia: municipio Carepa, 45 km of Turbo on Turbo-Mutatá road. Reserva forestal; al Tuenapa (ICA), 7° 49' 60" N, 77° 40' 0" W,

20 msnm, 31-VII-1987, D. C., Daly, P., Callejas W. W. Thomas y J., Betancur 5314 (COL); departamento del Meta: Parque Nacional Natural Tinigua, Serranía Chamusa, Centro de Investigaciones Primatológicas La Macarena, Trocha Sur, 350 msnm, VII-1993, P. Stevenson 487 (COL); departamento de Santander: 15 leguas al SE de Barranca Bermeja, a 3 km de la margen izquierda del río Opón, aproximadamente 200 msnm, 13-IX-1954, R. Romero Castañeda 5041 (COL).

VENEZUELA: Estado Zulia: hacienda Bella Vista, carretera Abanico-La Bancada, municipio Colón 1,6 km después de Abanico, 08°48'55'' N, 71°43'20'' O, 140 msnm, 22-II-2001, M. Castro, J. Guevara, O. Carerro y E. Guevara 155 (MY); hacienda Bella Vista, La Bancada, municipio Colón 08°49'00,7'' N 71°43'22,5'' O, 121 msnm, 08/XII-2012, M. Castro, J. Guevara, D. Muñoz, M. Rengifo y S. Rodríguez 478 (MY); hacienda Raizado, aprox. 1 km S of La Concha, 14-XII-1967, G. Bunting 2785 (MY).

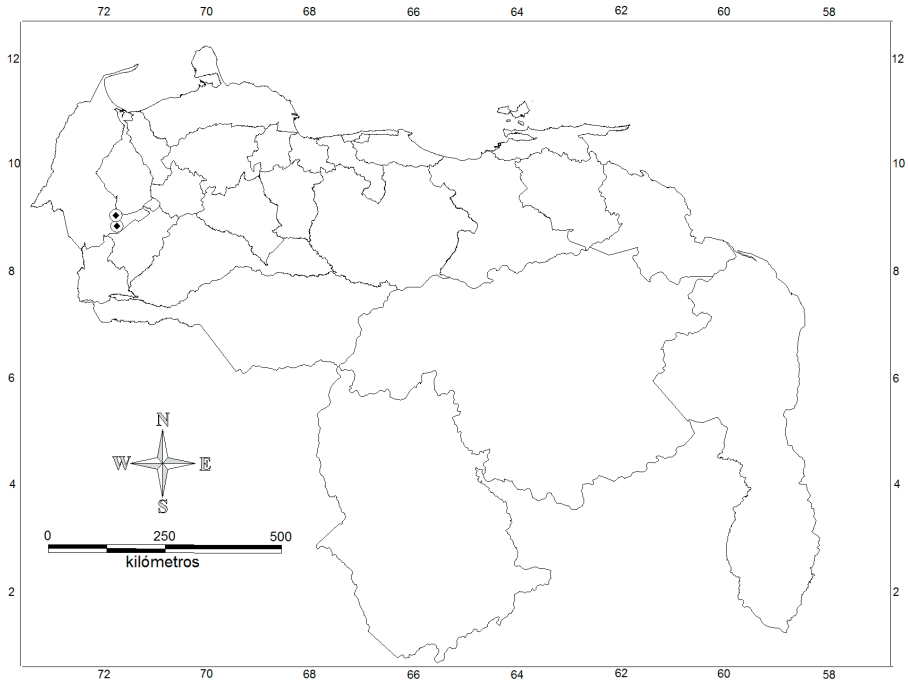


Fig. 6. Distribución geográfica de *Bursera inversa* Daly en Venezuela.

Bursera karsteniana Engl. Monogr. Phan. 4: 41. 1883. Fig. 7

Tipo: Karsten s.n., s/f, Venezuela (W).

Elaphrium trinitense Rose Bull. Torrey Bot. Club 48(12): 333. 1921[1922].

Bursera trinitensis R.O. Williams. Fl. Trinidad y Tobago 1: 153. 1929.

Tipo: Britton, N.L.; E.G. Britton; M.S. Brown 2739 (NY).

Bursera ovata Urb. y Ekman Ark. Bot. 22(8): 57. 1928

Commiphora ovata (Urb. y Ekman) Borhidi, Acta Bot. Hung. 37:77. 1992.

Tipo: Ekman 7001(S)

Árbol decíduo de 3-10 metros de altura, aromático y resinoso. Corteza que exfoliante de color cobrizo a marrón-rojizo. Ramas cortas glabras. Catáfilos lanceolados a triangulares, 1-1,5 mm de largo x 0,5-1,5 mm de ancho, glabros o menos frecuentemente pubérulos en su cara externa, precozmente deciduos. Hojas 1-5 (7) folioladas, saliendo en forma de roseta del ápice de las ramas cortas o no congestionadas en las ramas jóvenes, pecíolo rojizo en la base, algunas veces ligeramente canaliculado, glabro, 5-1,5 cm de largo, raquis no alado, interjuga 1,5-2 cm de largo; folíolos jóvenes glabrescentes, cuando maduros tienden a ser totalmente glabros, (2) 3,5-7 cm de largo x (1) 2,5-5 cm de ancho, elípticos a más frecuentemente ovados, con el margen entero, de liso hasta ligeramente ondulado, ápice desde agudo hasta levemente acuminado, base truncada a ligeramente cuneada, subsésiles, peciolulos 2-3 mm de largo. Inflorescencias reducidas, saliendo del ápice de las ramas cortas, pedúnculo 0,5 cm de largo. Flor masculina pentámera a tetrámera, rara vez trímera, pedicelo 1-1,5 mm de largo; sépalos más o menos triangulares, glabros en ambas superficies, 1 mm de largo x 1 mm de ancho; pétalos oblongos, ápice ligeramente agudo y margen revoluto, glabros en ambas caras, 2 mm de largo x 1 mm de ancho. Estambres 1,5 mm de largo, filamento 1 mm largo, anteras aproximadamente 0,5 mm de largo, con el conectivo ligeramente ensanchado en la parte dorsal. Vestigio de gineceo hundido en el receptáculo. Flor femenina semejante a la masculina. Estaminodios con filamentos de aproximadamente 0,5 mm de largo; anteras de 0,5 mm de largo. Ovario piriforme; estilo muy breve y tres estigmas capitados. Infrutescencias con 1-5 frutos, pedicelos ligeramente recurvados de 0,5 de cm largo. Fruto trivalvado, oblongo-triqueta, rojizo cuando maduro, 5-9 mm de largo x 4-7 mm de ancho; pireno sub-lenticular, cartilaginoso, rodeado totalmente por pseudoarilo rojizo, 5-7 mm de largo x 4-5 mm de ancho. Semilla sub-orbicular, 5 mm de largo x 4 mm de ancho. Cotiledones trilobados.

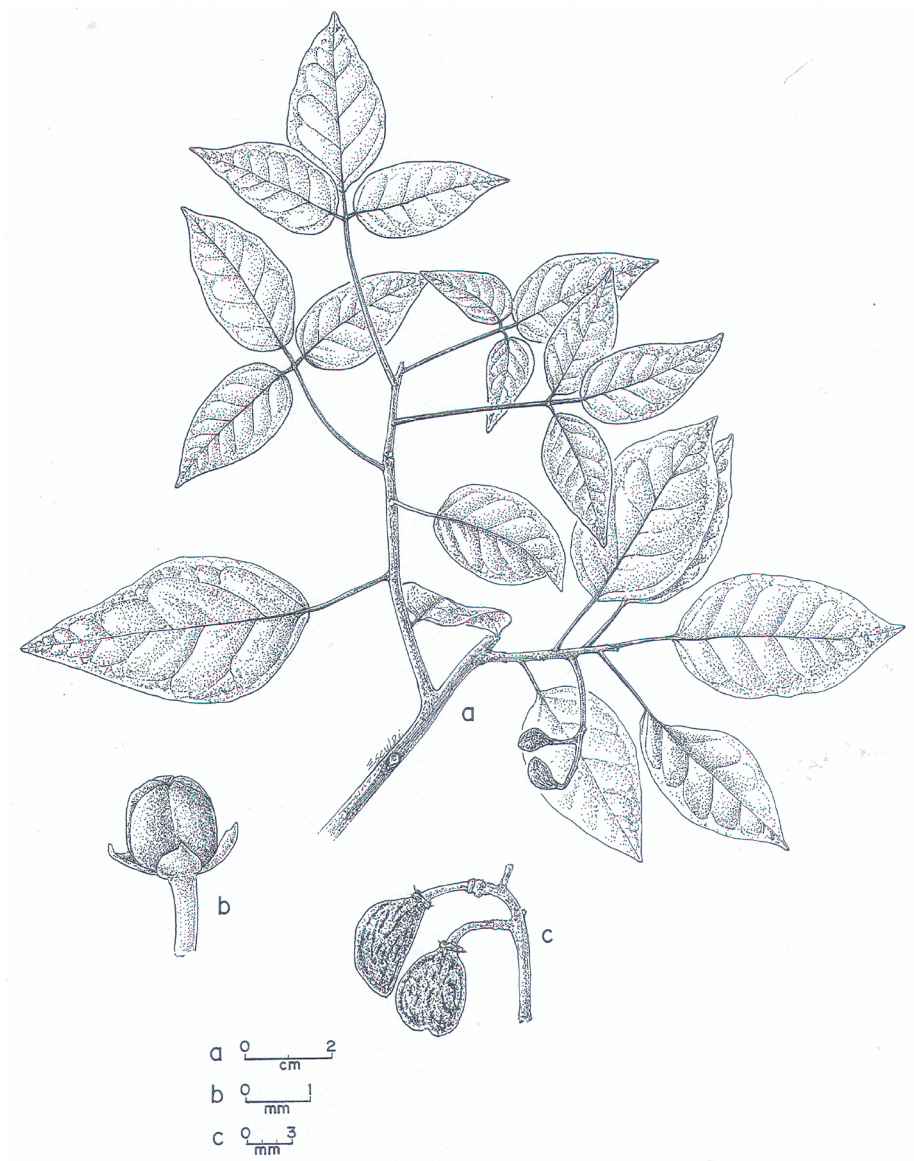


Fig. 7. *Bursera karsteniana* Engl. a. Rama con hojas y frutos. b. Botón floral. c. Detalle de fruto.

NOMBRES VERNÁCULOS: Isicana, Isicagua blanca, Mapuare, Mara blanca.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: Se ha señalado su presencia en Curazao, República Dominicana, Trinidad y Tobago, la isla Coiba en la costa Pacífica de Panamá y costa de Colombia y Venezuela. En el país se distribuye en la zona costera y en zonas interiores del estado Falcón (Fig. 8); sin embargo, Daly (1997) en su revisión de las Burseraceae para la Flora de la Guayana, indica la presencia de la especie en el estado Bolívar, pero no se encontraron colecciones botánicas de esta entidad en herbarios nacionales y extranjeros revisados. Crece en arbustales xerófilos litorales desde los 0 hasta los 350 msnm, con períodos de floración entre febrero y marzo y otro pico en septiembre; la fructificación se presenta casi todo el año.

AFINIDADES: La especie está incluida por Daly (1993) en el complejo *B. simaruba*; mientras que en el análisis filogenético de *Bursera* en las Antillas Mayores realizado por Martínez-Habibe (2012), *B. karsteniana* se ubica en un clado hermano al complejo *B. simaruba*, muy afín a *B. angustata* Wright ex Griseb. y *B. glauca* Griseb. Por su parte, Weeks y Simpson (2004) plantean que *B. ovata* (sinónimo de *B. karsteniana*) podría ser una especie de origen híbrido entre *B. simaruba* (L.) Sarg. y *B. spinescens* (Urb.) Urb. y Ekman. Con base en lo anterior, es necesario continuar estudiando las características morfológicas y moleculares de esta especie en todo su rango de distribución, a fin de definir sus relaciones dentro del género.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Los arbustales xerófilos litorales, formación vegetal donde se distribuye la especie, ocupan aproximadamente el 2% del territorio nacional y han mostrado una disminución de su cobertura en un 19% en un período de 20 años, considerándose que actualmente un 90% de esta unidad de vegetación ha sufrido algún tipo de intervención y se encuentra bajo algún grado de amenaza, siendo las actividades que más los afectan: la cría de ganado caprino, extracción de madera, minería a cielo abierto y deposición de desechos (Rodríguez *et al.* 2010). En observaciones realizadas en campo en algunas localidades, se aprecia cualitativamente que hay un importante número de individuos adultos; no obstante, deben realizarse evaluaciones cuantitativas de las poblaciones para determinar su estado de conservación.

MATERIAL EXAMINADO

COLOMBIA: Departamento de la Guajira, municipio Uribia, carretera Puerto Bolívar – Cabo de la Vela, km 15, 12°10'N, 72°03'O, 30 msnm, 06-V-1988, F.J. Roldán, L. García y G. Sylva 1038 (COL).

PANAMÁ: Isla de Coiba, estación biológica, 17NMU1942, 20-III-1998, S. Castroviejo, A. Ibañez, C. Aedo y J.L. Fernández Alonso 15326 (COL).

VENEZUELA: Estado Anzoátegui: distrito Peñalver, municipio Federación, sector Soro-soro hacia la laguna de Piritu, 10°03'58'' N, 65°07'56'' O, 0–21 msnm, 23-II-1987, A. Castillo y A. de Franca 2585 (VEN); Isla Los Monos, norte de Conoma, norte de Pertigalete, 10°16'N, 64°33'O, 0-15 msnm, 02-IX-1973, J. Steyermark y B. Manara 107902 (VEN); Isla Chimada Segunda, norte de Guanta, 10°18'N, 64°36' O, 0-10 msnm, 02-IX-1973, J. Steyermark y B. Manara 108000 (VEN). Estado Aragua: Turiamo, 25-IV-1968, B. Trujillo 8849 (MY); carretera Cata-Cuyagua, después de La Cumbre, en espinar, 150 msnm, 24-IX-1978, B. Trujillo 14815 (MY). Estado Falcón: Península de Paraguaná, sistema de colinas, fila de Monte Cano, 11°56'N, 69°-70° O, 120-210 msnm, 20-VI-1988, M. Bevilaqua y R. Gómez 452 (MY, VEN); Península de Paraguaná, Cerro Santa Ana, low primary forest, 470 msnm, 17-XII-1965, F. Breteler 4320 (MER, VEN); bosque caducifolio en camino hacia la Cueva de Guano, 11-VIII-1974, L. Cárdenas 1708 (VEN); Soledad, distrito Democracia, 200 msnm, 09-VI-1976, A. Colma y equipo ecología 38 (VEN); Villa Bolivia, distrito Buchivacoa, 120 msnm, 07-VII-1976, A. Colma y equipo ecología 115 (VEN); alrededores de Pueblo Nuevo, Paraguaná, I-1939, Famay 640 (VEN); distrito Colina, Taimataima, 2,5-7 km NO de la Vela de Coro, 11°20'N, 69°12'W, 0-154msnm, 16-IX-1980, S. Fernández, V. Marcano y S. Matteucci 140 (MER); Península de Paraguaná, sistema de colinas disectadas, fila de Monte Cano, 11°56'N, 69°56' -70°01'O, 100-120 msnm, 21-IX-1988, R. Gómez y M. Bevilacqua 312 (MY, VEN); Agua Larga, distrito Federación, 350 msnm, 14-II-1977, T. Ruíz y equipo ecología 334 (VEN); San Juan, distrito Falcón, Península de Paraguaná, 300 msnm, T. Ruíz y equipo ecología 542 (VEN); El Rodeo, distrito Carirubana, Península de Paraguaná, 40 msnm, 15-III-1977, T. Ruíz y equipo ecología 783 (VEN); distrito Silva, peñascos acantilados calcareos a lo largo del mar en tierra firme entre Punta Faustino y Agua Salobre, al oeste del Cayo Sombrero al SE de Chichiriviche, 10°53'N, 68°13'O, 3-4 msnm, 29-VIII-1974, J. Steyermark y B. Manara 110424 (VEN); distrito Silva, Cerro Chichiriviche cerca del extremo oriental, Agua Salobre al este de Lizardo (La Cuevita), 10°52'N, 68°16'O, 1-4 msnm, 02-IX-1974, J. Steyermark y B. Manara 110665 (VEN). Estado Miranda: distrito Brión, bordeando Laguna Grande, 10°33' N, 66°04'O, 0-30 msnm, 27/28-V-1981, P. Berry, A. Hernández y D. Fernández 3755 (VEN). Estado Nueva Esparta: Playa El Agua a Manzanillo, Isla de Margarita, 02-II-1980, J. Hoyos y F. Deslacio 4570 (PORT, VEN). Estado Sucre: Península de Araya, I-1968, L. Aristiguieta y col. 6571 (VEN); Chacopata, vía Cariaco-Sucre, 12-III-1983, Y. Bermúdez y L. Cumana 1408 (IRBR); Bordones, Cumaná-Sucre, 30-IX-1983, L. Cumana 2139 (IRBR); Península de Araya, 20 km northwest of Cariaco by air, 2 km best of corner where road from Cariaco to Chacopata meets ocean, low forest, 10°38'N, 63°40'W, 0-100 msnm, 17/18-V-1981, R. Liesner y A. González 11932 (VEN); Isla de Arapo al oeste, norte de Bahía de Arapo, noroeste de Playa Colorado, norte de Arapo, 10°16'N, 64°29'O, 0-10 msnm, 01-IX-1973, J. Steyermark y B. Manara 107928 (VEN); playa Manzanillo al oeste del hotel Cumanagoto y suroeste de Cumaná, 0-1 msnm, 08-IX-1973, J. Steyermark, J. Carreño y B. Manara 108137 (VEN); Pegón, Sofoca de Güiria, 26-III-1987, P. Vit Olivier y S. Lopéz-Palacios 233 (MERF). Estado Vargas: Fila de Machado, al oeste de Cabo Blanco, 10-100 msnm, G. Agostini, M. Fariñas y E. Castellanos 109 (VEN); 25 km east of La Guaira by air, 4 km east of Naiguatá on

road to Los Caracas, 0-60 msnm, R. Liesner y J. Steyermark 12308 (VEN); playa y lomas secas por el mar Caribe, al oeste de Chichiriviche y al oeste del río Chichiriviche, 10°33'15'' N, 67°15'O, 10-100 msnm, 10-X-1976, J. Steyermark y V. Carreño 112742 (VEN). Dependencias Federales: Isla La Tortuga, Mar Caribe, 27-III-1945, fl/fr, V. Badillo 1235 (VEN); Isla La Blanquilla, 11°35'N, 64°35'W, Playa La Muerta, 0-10 msnm, IV-1987, F. Deslacio 13337 (VEN); Archipiélago Los Frailes, Isla Puerto Real, 11°12'N, 63°44'W, 19-X-1985, A. Fernández 1397 (PORT).

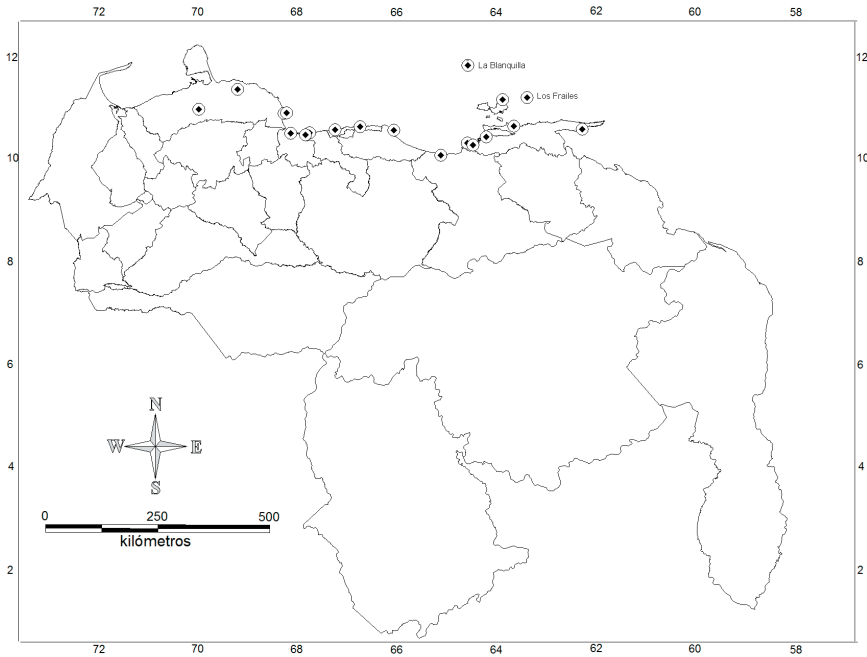


Fig. 8. Distribución geográfica de *Bursera karsteniana* Engl. en Venezuela.

Bursera simaruba (L.) Sarg., Gard. y Forest 3: 260. 1890. Fig. 9

Pistacia simaruba L., Sp. Pl. 1026. 1753.

Terebinthus brownii Jacq., Enum. Pl. Carib. 18. 1760.

Bursera gummifera L., Sp. Pl. ed 2:471. 1762.

Burseria gummifera Jacq., Select Strip. Amer. Hist. 94 tab. 65. 1763.

Terebinthus simaruba (L.) W. Wight, ex Rose Contrib. U.S. Nat. Herb. X: 122. 1906.

Elaphrium simaruba (L.) Rose N. Amer. Fl. 25: 246. 1911.

Tipo: lámina N° 199 H. Sloane.

Elaphrium integerrimum Tul. Ann. Sci. Nat. Bot., Sér 3. 4: 368. 1846.

Bursera integerrima (Tul.) Triana et Planch., Ann. Sic. Nat. Ser. V. 14: 303. 1872.

Tipo: Colombia, Vallé du Magdalena, alt 400 mt (Tr.); alto de Machin, Quindio, Goudot s/n (P).

Bursera bonairensis Bold., Fl. Dutch W. Ind. Is. 2:48. 1914.

Tipo: Bonaire, slope of Macutacao, Boldingh 7126 (U).

Elaphrium subpubescens Rose, N. Amer. Fl. 25: 247. 1911.

Bursera subpubescens (Rose) Engl. Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 425. 1931.

Bursera gummifera var. *pubescens* Engl. in DC. Monogr. Phan. 4: 40. 1883.

Tipo: México, Veracruz, región d' Orizaba, 25 agosto 1866, Bourgeau 2899 (P)

Tapirira macrophylla Lundell Phytologia 1(6): 216. 1937.

Tipo: C.L. Lundell 6841 (MICH).

Árbol 4-20 (25) metros de altura, resinoso y aromático, con corteza externa rojiza que se desprende en tiras delgadas. Catáfilos no vistos. Hojas saliendo en el ápice de las ramas jóvenes o a lo largo de ellas, (3) 5-7 (9) folioladas, peciolo terete, estriado, en ocasiones pubescente, (3) 4,5-10 (11,5) cm de largo, raquis no alado, algunas veces pubescente, estriado, interjuga (1) 2-5 cm de largo; folíolos jóvenes densamente pubescentes en el envés, cuando maduros glabros o con pubescencia solo en la nervadura media hacia la cara inferior, 4-10 cm de largo x (1,5) 2-5 cm ancho, ovados o menos frecuentemente elipsoides, oblongos u oblongo-lanceolados, con el margen entero, ápice marcadamente acuminado, base desigual, peciólulos levemente canaliculados, con pubescencia escasa o glabros (2) 3-6 (12) mm de largo. Inflorescencias laxas que nacen del ápice de las ramas cortas. Flores masculinas pentámeras o tetrámeras, rara vez hexámeras, pedicelo 2-3 mm de largo; sépalos glabros en ambas superficies, triangulares, con el ápice agudo, 0,5-1 mm de largo x 0,5-1 mm de ancho; pétalos lanceolados, margen ligeramente revoluto, ligeramente cuculados, externamente glandulosos en toda su superficie o solo hacia los márgenes, 2-3 mm de largo x 1-1,5 mm de ancho. Estambres 2-2,5 mm de largo, filamento 1 mm de largo, anteras 1-1,5 mm de largo. Gineceo vestigial hundido en el receptáculo. Flores femeninas semejantes a las masculinas, trímeras. Estaminodios de filamentos muy cortos. Gineceo piriforme; estilo muy corto a poco evidente, estigmas 3.

Infrutescencias laxas, 5-12 frutos, pedúnculos 1-4 cm de largo; pedicelos casi rectos, 5 -15 mm de largo. Fruto trivalvado, ligeramente triquetra, ovado a oblongo, ápice agudo, rojizo cuando maduro, 7-13 mm de largo x 5-12 mm de ancho; pireno trígono, 9-6 mm de largo x 4-7 mm de ancho, cubierto totalmente por el pseudoarilo rojizo y ligeramente carnoso. Semilla sub-orbicular, 4-6,5 mm de largo x 2,5-4,5 mm de ancho. Cotiledones trilobados.



Fig. 9. *Bursera simaruba* (L.) Sarg. a. Rama con hojas y frutos. b. Botón floral. c. Flor femenina. d. Gineceo. e. Flor masculina. f. Pireno con pseudoarilo. g. Pireno desnudo.

NOMBRES VERNÁCULOS: Indio desnudo, Pellejo de Indio.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: Se distribuye desde el norte de México, extremo sureste de Estados Unidos, Centroamérica, Antillas hasta el norte de Brasil. En Venezuela se presenta en bosques tropófilos basimontanos deciduos y en bosques semideciduos de casi todo el territorio nacional (Fig. 10). La floración se presenta de enero a abril y frutos en distintos grados de desarrollo durante todo el año.

AFINIDADES: Es la especie central del complejo *B. simaruba* del subgénero *Bursera*. El complejo *B. simaruba* se caracteriza por presentar la corteza exfoliante roja o rojiza, folíolos mayores a 15 cm de largo, desde ovados a ampliamente elípticos, con el margen entero y ápice casi siempre acuminado (Daly 1993, Rzedowski *et al.* 2007). La posición taxonómica de las especies dentro de este complejo ha sido muy controvertida y su identificación se ha basado principalmente en cantidad y ubicación de la pubescencia en el pecíolo, raquis y folíolos así como en la forma y tamaño del fruto. En el grupo se han incluido 15 especies, siendo *B. simaruba* la más ampliamente distribuida, considerándose a cuatro especies (*B. attenuata* (Rose) Riley, *B. itzae* Lundell, *B. ovalifolia* Engl. y *B. roseana* Rzedowski, Calderón y Medina) como satélites de ésta, debido a sus similitudes en cuanto al hábitat donde se presentan, hábito de crecimiento así como en el número, forma, tamaño y pubescencia de los folíolos (Rosell *et al.* 2010). En cuanto al tratamiento taxonómico del complejo *B. simaruba*, Standley (1923) incluye a *Terebinthus acuminata* Rose, *Bursera arborea* (Rose) Riley y *Bursera ovalifolia* como sinónimos de *Bursera simaruba* bajo el nombre de *Elaphrium simaruba*, siguiendo el concepto de Rose (1911); por su parte Bullock (1936) considera como válida *B. ovalifolia*, considerando a *T. acuminata* sinónimo de la misma. Lundell (1968) describe a *B. itzae* a partir de una colección de Guatemala, la cual se caracteriza por tener inflorescencias más largas o de igual longitud que las hojas y folíolos presentando pubescencia sobre la vena media y nervaduras laterales y señala su estrecha afinidad con *B. simaruba*.

Rzedowski *et al.* (2007) hacen una revisión del complejo *B. simaruba* en México restaurando a *B. ovalifolia* como especie válida, mientras que consideran a *T. acuminata* como sinónimo de *B. roseana*. Estos autores presentan una clave para diferenciar las especies mexicanas del complejo basándose principalmente en forma y pubescencia de los folíolos, tamaño y pubescencia de los frutos y distribución geográfica de los taxones. Para diferenciar a *B. simaruba* y sus especies satélites, resaltan que *B. attenuata* se caracteriza por presentar más de siete folíolos (carácter que también puede presentar *B. roseana* y *B. simaruba*)

y mechones de pelos en las axilas de las nervaduras inferiores; *B. ovalifolia* tiene frutos pequeños y ramillas jóvenes glabras, mientras que la diferencia más resaltante entre *B. roseana* y *B. simaruba* es la presencia de tricomas en el envés de los folíolos sobre las nervaduras en la primera y hojas glabras o con mechones de pelos a nivel del pecíolo en la segunda.

Rosell *et al.* (2010) estudiaron caracteres morfológicos y moleculares de las especies que conforman el complejo *B. simaruba*, y concluyendo que *B. attenuata* y *B. roseana* podrían ser el mismo taxon, con variaciones asociadas a la altitud; *B. itzae* es una variación de *B. simaruba*, ya aparece anidada dentro de esta especie y *B. ovalifolia* es una especie distinta. En el análisis realizado, los autores incluyen especímenes de *B. simaruba* provenientes de la Florida (Estados Unidos), Costa Rica, Cuba y Guatemala, los cuales se agrupan en una misma entidad, con poca estructuración geográfica de las poblaciones, lo cual indicaría una fuerte cohesión genética entre las mismas. Con base en lo anterior, así como al estudio morfológico de diversos especímenes distribuidos en todo el territorio nacional, se considera que las poblaciones presentes en Venezuela corresponden a *B. simaruba*, especie que presenta una amplia variabilidad morfológica asociada a la forma, tamaño y pubescencia de sus folíolos.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: esta especie es un elemento predominante de los bosques deciduos, que en Venezuela se ubican predominantemente al norte del Orinoco y ocupan aproximadamente el 3,2% del territorio. Los mismos son considerados como uno de los ecosistemas más amenazados del país, apreciándose que, en un período de aproximadamente 20 años, su extensión se ha visto reducida en un 40% debido principalmente a actividades agropecuarias y urbanísticas y en menor grado a la extracción de maderas finas, producción de leña y usos artesanales, por lo que han sido categorizados como en peligro (EN) o peligro crítico (CR) en casi todo el territorio nacional (Rodríguez *et al.* 2010). Se ha observado en campo que las poblaciones de la especie tienen un abundante número de individuos adultos y se observa regeneración natural, lo cual hace suponer que la principal amenaza para la misma es la reducción de su hábitat. En otros países donde se distribuye *B. simaruba*, solo para Nicaragua se reseña que es una especie amenazada (Mesén 2003).

MATERIAL EXAMINADO

COLOMBIA: Departamento de Chocó, municipio Acandí, corregimiento San Francisco, bahía Zardí, golfo Urabá, 08°23' N, 77°07' W, 5 msnm, 26-V-1989, J. Betancur, R. Fonnegra y F. Roldán 1239 (COL); departamento del Magdalena, municipio de Santa Marta, Parque Nacional Tayrona, Cerro el Cielo, 350 msnm, 27-VI-1983, G. Lozano y E. Barrera 3865 (COL).

ESTADOS UNIDOS: Florida, Condado Dade, ¼ mile W. Tower Rd. on Palm Drive near Homestead, 17-VI-1963, N. Simmons 32 (COL).

MÉXICO: Guerrero, municipio Chilpancingo, Rincón Viejo, 17°17'40'' N, 99°30'0'' O, 840 msnm, 04-XI-1969, H. Kruse 2673a (MEXU); Hidalgo, municipio Cardonal, fondo de la Barranca de Tolantongo 1350 msnm, 24-IV-1983, J. Rzedowski 38059b (MEXU); Jalisco, municipio El Limón, cerro El Carrizal 4 km al SE de El Limón, 19/VIII-1992, A. Flores 3493 (MEXU); Puebla, municipio San José Acatenco, río Verde, 150 msnm, 15-IX-1981, F. Ventura 19048 (COL).

PANAMÁ: Barro Colorado Island, Canal Zone, East side of Pena Blanca Peninsula, 18-V-1970, T. Croat 10235 (COL); Panamá, between río Pacora and Chepo, 03-IV-1969, J. Dwyer, H. Durkee y J. Castillon 5114 (COL); Veraguas, Soná, Bahía Honda, isla Canales de Tierra, entre playa Naranja y punta W, 07°44'N, 81°35'W, 02/VII/2001, Castroviejo, Fernández Alonso y Ibañez 16102S (COL).

VENEZUELA: Estado Amazonas: departamento Atabapo, río Ocamo, alrededor del raudal Arata, 03°03'N, 67°27'W, 270 msnm, I/1990, A. Fernández 6589 (PORT). Estado Aragua: en bosque caducifolio detrás del Instituto de Botánica Agrícola, FAGRO-UCV, Maracay, 30-V-1974, L. Cárdenas 1573 (MY, VEN); hacia el pie del bosque caducifolio, Instituto de Botánica Agrícola, FAGRO-UCV, Maracay, 17-IV-1975, L. Cárdenas 2087 (MY); estación piscícola "El Limón", Maracay, 12-VII-1962, P. Montaldo 3246 (MY); al pie del cerro, detrás del Instituto de Botánica Agrícola, FAGRO-UCV, Maracay, 06-I-1993, F. Monzón s/n (MY); cerca de Turiamo, en bosque xerófilo, 21-I-1953, L. Schnee 1216 (MY); below Guamitas National Park, 25-VIII-1938, Williams 10300 (VEN); municipio San Sebastián, cerro La Gruta, 300-350 msnm, 18-VIII-1998, E. Noguera, S. Ochoa y P. Toro 73 (MY). Estado Barinas: municipio Cruz Paredes, lomas entre las represas Maspuro-Boconó, 2-3 km arriba plataforma Barrancas A, 08°52'34'' N, 70°05'03'' W, 330 msnm, 30-VI-1997, B. Stergios y col. 17139 (PORT). Estado Bolívar: distrito Cedeño, valley of Caño Colorado, vicinity of Panare indian village ca. 30 km sw of Nacional Guard post at Maniapure, 06°45'N, 67°37' W, ca. 200msnm, 5-7-IV-1985, B. Boom y A. Eisenberg 6055 (TFAV); municipio Cedeño, carretera vía El Guanimo 06°32'N, 66°10'W, 300 msnm, II-1989, S. Elcoro 276 (PORT); municipio Piar, cerro Panamo, 07°40'N, 62°35'W, II-1987, A. Fernández 2987 (PORT); distrito Cedeño, planicie aluvial y altiplanicie entre el margen derecho del río Orinoco medio el el borde NW de la Serranía de los Pijiguaos, bajo río Suapure, 06°18'- 06°48'N, 66°30'-67°10' W, 130 msnm, 23-III-1987, F. Guanchez y O Huber 4672 (TAFV, VEN); sumergido en el Lago Gun a 3 km del campamento San Luis al SO del Manteco, distrito Piar, 06-IX-1983, J. Guevara y R. León 283 (MER); Pica maderera que corta a la 275, lote 6, 42 km al SO de la Paragua, distrito Heres, IV-1984, J. Guevara y R. León 564 (MER); Laja 1,5 km al norte del campamento de Bauxiven en Los Pijiguaos, 06°35'N, 66°48'W, 02-III-1993, A. Gröger 817 (TAFV); carretera de Ciudad Guayana hacia Ciudad Piar, aprox. km 70, Piedra Elefante, 08°0'N, 63°05'W, 200-300 msnm,

02-IX-1994, A. Gröger 1255 (TAFV, VEN); 6 km S. de El Perú, 15 km SE de El Callao, 300 msnm, 02-VII-1960, E. Little 17539 (MER); distrito Cedeño, 5 km al sur de la vía hacia Caicara del Orinoco, fundo "Sagitario", entre caño Aguamala y río Parguaza, 06°54' N, 67°20' W, E. Melguein, F. Guanchez y A. Granja 435 (TAFV); upper part of best-facing wooded slopes, E. of Miamo, altiplanicie Nuria, 300-500 msnm, 08-I-1961, J. Steyermark 88232 (VEN); Parque Cachamay, in botanical and zoological garen area, near Puerto Ordaz, near río Carona, 50 msnm, 21-VI-1976, J. Steyermark 112225 (VEN); selva anegada en los alrededores de El Palmar, 120 msnm, 26-IV-1940, Williams 12895 (VEN); Piedra Marimare, cerro Baraguan, ocasional along río Parguaza just below raudal Maraca (about 110 km above river mouth), 115 msnm, 29-XII-1955, J. Wurdack y J. Monachino 40989 (VEN); northermost slopes of cerro Baraguan, 100-300 msnm, 13-I-1956, J. Wurdack y J. Monachino 41240 (VEN). Estado Carabobo: isla El Zorro, Lago de Valencia, 23-X-1957, B. Trujillo 3812 (MY). municipio Puerto Cabello, Valle Seco, 25-III-2001, N. Pons y C. Rincones s/n (MY). Estado Cojedes: municipio Ezequiel Zamora, Boca de Toma, V-1976, F. Delascio y C. Reyes López 4265 (VEN). Estado Falcón: Península de Paraguaná, La Ciénaga, +/- 5 km from Pueblo Nuevo along road Santa Ana, 100 msnm, 20-XII-1964, F. Breteler 4381 (MER, VEN); Las Campas, 20 km al SO de Tucacas, distrito Silva, 10°50' N, 68°30' O, 200 msnm, 18-II-1971, A. Chávez 02 (MER, VEN); distrito Zamora, cerro El Caballo, 53 km E de Coro, 11°26' N, 69°12' W, 270-375 msnm, 02-VIII-1980, S. Fernández, V. Marcano y L. Lemus 66 (MER); Serranía de San Luís, Socopo, distrito Bolívar, 800 msnm, 15-II-1977, T. Ruíz y equipo ecología 2586 (VEN); serranía de San Luís, cerro San Luís, distrito Bolívar, 800 msnm, 26-I-1978, T. Ruíz y equipo ecología 3175 (VEN); distrito Silva, cerro Chichiriviche, cumbre cerca del extremo occidental, arriba de La soledad, 10°51' N, 68°20' O, 05-IX-1974, J. Steyermark y B. Manara 110819 (VEN). Estado Lara: quebrada La Ruesga, entre Barquisimeto y Quíbor, 08-II-1985, M. Ponce y B. Trujillo 1479 (MY) estado Mérida: en zona xerófito entre Ejido y Las González, 1000-1200 msnm, 27-IV-1953, Bernardi 475 (MER); urb. Don Luis, Ejido, municipio Campo Elías, 1167 msnm, 15-I-1999, J. Carmona, J. González y M. Vásquez 522 (MERF); cerca de Ejido, 1000 msnm, 17-XI-1965, R. Kohler 01 (MER); quebrada 2 km S de Ejido, 1000 msnm, 07-VIII-1953, E. Little 15279 (MER, MERF, VEN); Lagunillas, 16-VII-1982, L. Marcano-Berti, L. Valverde y N. Urbina 982-103 (MER, PORT); distrito Campo Elías, hacienda El Moral, debajo de la ciudad de Ejido, 1167 msnm, 11-VI-1974, A. Quintero, M. Ricardi y R. Carrizo 289 (MER); entre puente Real y puente Viejo, 675 msnm, 08-XII-1976, A. Quintero y M. Ricardi (MER); Puerto Rico-Paiva, distrito Antonio Pinto Salinas, 600 msnm, 06-IV-1984, A. Quintero y C. Hernández 3078 (MER); cañada de La Capilla, unos 2 km al SO de Ejido, en zona de transición tropófito-sobxerófila, distrito Campo Elías, 1200 msnm, 09-XI-1962, L. Ruíz-Terán 1194 (MER); carretera vía Estanquez, páramo Las Coloradas, 600 msnm, 17-IV-1979, P. Salcedo y I. Rivas 167 (MER); carretera Estanquez-Portachuelo, 05-V-1984, L. Valverde, A. Pérez y W. Vera 101 (MER); carretera Estanquez-Puente La Victoria, 06-X-1984, L. Valverde 202 (MER). Estado Miranda: reforested hills

of the Caracas Botanical Gardens, 870-890 msnm, 21-II-1974, P. Berry 557 (VEN); carretera entre Petare y Guarenas, IV-1963, F. Oliva 110 (VEN). Estado Monagas: distrito Cedeño, San Félix de Caicara, 09°57'N, 63°38'W, 200 msnm, 07-IX-1982, I. Malave y H. Canales 37 (VEN); wooded slope above floodplain of river Guarapiche ca. 2 km SSW of 125-150 msnm, 15-III-1967, R. Pursell, C. Curry y P. Kremer 8438 (VEN). Estado Nueva Esparta: El Dique de San Juan, 02-I-1978, J. Hoyos 4238 (VEN). Estado Portuguesa: quebrada Desembocadero, 19-VI-1981, F. Ortega 1264 (PORT); Santa Lucía, arriba de La Estación, 800 msnm, 05-II-1976, R. Smith 8361 (VEN); Boconcito, límite con el estado Barinas, lugar de la represa del río Boconó, 28-V-1983, B. Stergios y col. 5844 (PORT); municipio Mesa de Cavacas, distrito Guanare, en el lecho del río Guanare, tramo de aproximadamente 1 km desde el puente de la carretera Guanare-Barinas hacia arriba, 06-III-1985, B. Stergios, F. Ortega y G. Aymard 7912 (PORT). Estado Vargas: cerros detrás de Macuto, cerca de La Guaira, 01-VII-1922, H. Pittier 10397 (VEN). Estado Yaracuy: distrito Urachiche, quebrada Higuieronal, afluente del río Urachiche cerca de Sabana de Méndez, 10°10'N, 69°2'O, 28-II-1981, J. Steyermark, R. Liesner, C. Sobrevila, D. Fernández y A.B. Hernández 124721 (VEN). Estado Zulia: distrito Mara, en el área de reserva carbonífera de Guasare, unos 1,5 km al suroeste del campamento Carichuano, ca. 150 msnm, 28-XI-1982, G. Bunting y R. Smith 11936 (PORT); distrito Mara, virgen semi-evergreen forested slopes at Pozo de la Danta, along quebrada de la Danta, over limestone substrate northeast of Puerto Las Delicias, 14 km NE of Rancho 505, 10°59'20'' N, 72°21' W, 200-800 msnm, 29-V-1980, J. Steyermark, G. Davidson y A. Stoddart 122841 (VEN); distrito Mara, sierra de la Corbata, 3-4 km NNE of parcelamiento Cachirí, 10°52'N, 72°15'W, 100-360 msnm, 05-VI-1980, J. Steyermark, G. Davidson y A. Stoddart 123363 (PORT, VEN); distrito Maracaibo, Sierra de Perijá, margen izquierda del río Dalmar, NE, 10°30'- 10°38' N, 450 msnm, 17-VII-1975, O. Zambrano 340 (PORT).

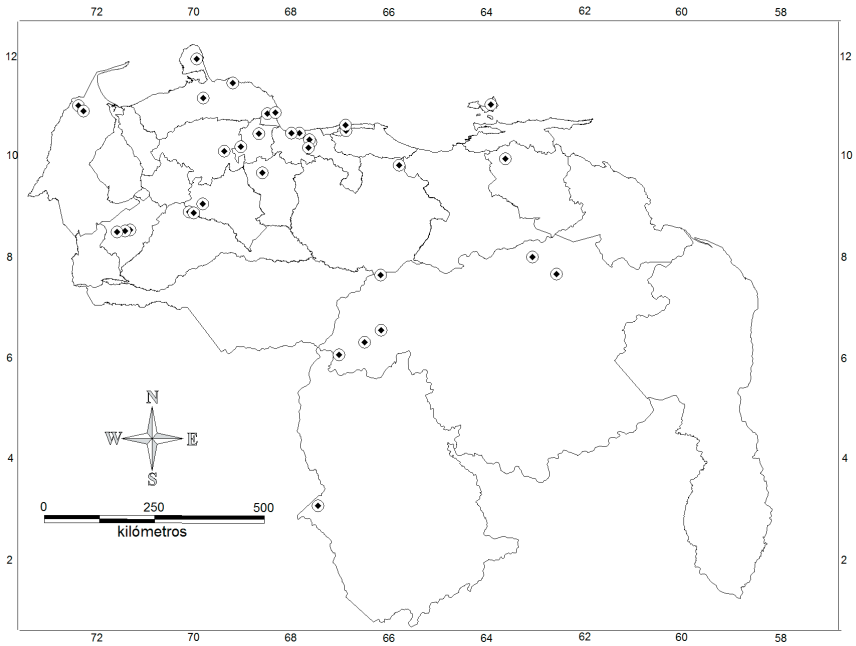


Fig. 10. Distribución geográfica de *Bursera simaruba* (L.) Sarg. en Venezuela.

Bursera tomentosa (Jacq.) Triana y Planch. Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 5, 14: 304. 1872. Fig. 11

Elaphrium tomentosum Jacq. Enum. Syst. Pl. 19. 1760.

Terebinthus tomentosa (Jacq.) W. F. Wight in Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10:122. 1906.

Lectotipo designado aquí: Lámina LXXI Figuras 1-3 Jacquin Enum. Syst. Pl. 19. 1760.

Elaphrium jacquinianum Kunth Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 7: 29-30, t. 613. 1824.

Tipo: Venezuela, Humboldt y Bonpland 726 (P).

Bursera panamensis Pittier Jour. Washington Acad. Sci. 11: 229. 1921

Tipo: Panamá, Province Coclé, Agua Dulce, outskirts of tidal belt, Pittier 4993 (US).

Árbol de 3-8 metros de altura, aromático y resinoso. Corteza lisa, cobriza a rojiza, no exfoliante. Ramas cortas densamente pubescentes en el ápice. Catáfilos 1,5-2 mm de largo x 1-2 mm de ancho, marcadamente pubescentes por ambas caras, de forma lanceolada a triangular. Hojas agrupadas en el ápice de las ramitas cortas (3) 5-9 folioladas, pecíolo (5,5) 3,7-1,3 (1) cm de largo, muy levemente canaliculado, densamente pubescente en toda su longitud, raquis alado, marcadamente pubescente en ambas caras, 1-2 cm de largo; folíolos jóvenes muy pubescentes en ambas caras, cuando maduros la pubescencia es mayor en el envés, folíolo terminal 2-7 (11) cm de largo x 1,2-3 (6) cm de ancho, folíolos laterales 1,7-4,5 (8) cm de largo x 1-2,5 (3,5) cm de ancho, ovados a menos frecuentemente lanceolados, sésiles, con el margen crenado en toda su longitud, base medianamente cuneada en el folíolo terminal y truncada en los folíolos laterales, ápice obtuso a levemente agudo. Inflorescencias ubicadas en el ápice de las ramas cortas, eje densamente pubescente, pedúnculo 2-3,5 cm de largo. Flor masculina tetrámera, pedicelo 1-4 mm de largo; sépalos verdes, 2-2,5 (3,5) mm de largo x 0,5-0,9 mm de ancho, lanceolados, densamente pubescentes en la cara externa, internamente glabros o con pubescencia solo en el ápice; pétalos blanquecinos, 2-3 mm de largo x (0,8) 1-1,5 (1,8) mm de ancho, lanceolados a oblongo-lanceolados, externamente pubescentes principalmente en la nervadura media y el margen, en la cara interna glabros o con presencia de tricomas glandulares. Estambres 1,5-2 mm de largo, filamento 1-1,5 mm largo, antera 0,5 mm de largo x 0,3 mm de ancho. Gineceo vestigial hundido en el receptáculo o ausente. Flor femenina semejante a la masculina. Estaminodios de filamento muy corto (0,5 mm de largo); anteras de aproximadamente 0,3 mm de largo. Gineceo piriforme, 1-1,5 mm de largo; estilo muy corto y dos estigmas. Infrutescencias laxas, con pedúnculo de 2,5-3,5 mm de largo. Fruto bivalvado, ovado, 8-7 mm de largo x 5-6 mm de ancho, levemente apiculado, rojizo cuando maduro; pireno con pseudoarilo anaranjado-rojizo, cubriendo la cara convexa hasta aproximadamente la mitad y la cara cóncava en sus dos tercios inferiores. Semilla más o menos triangular, ocupando casi toda la superficie interna del pireno, 2 mm de largo x 1,5 mm de ancho. Cotiledones trilobados.



Fig. 11. *Bursera tomentosa* (Jacq.) Triana & Planch. a. Rama con hojas y frutos. b. Flor masculina. c. Flor femenina. d. Gineceo. e. Fruto. f. Pireno con pseudoarilo.

NOMBRES VERNÁCULOS: Anisillo, Bálsamo, Caricarito, Isicagua de burro.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA: La especie se presenta desde el sur de México hasta el norte de Brasil, incluyendo las Antillas Menores. En el territorio nacional se presenta en bosques tropófilos basimontanos deciduos (Fig. 12), con períodos de floración de mayo a agosto y floraciones esporádicas en octubre y enero y fructificación de mayo a agosto, noviembre y febrero.

AFINIDADES: La especie fue ubicada por Espinosa *et al.* (2006) en el grupo copallifera debido a sus características morfológicas. Sin embargo, en la reconstrucción filogenética del género realizada por De Nova *et al.* (2012) queda ubicada en el grupo glabrifolia como grupo hermano de *B. epinnata* (Rose) Engl. Al comparar ambas especies morfológicamente, se observan algunas similitudes en la flor, pero *B. epinnata* es unifoliolada, por lo que son fácilmente distinguibles. La especie es similar morfológicamente a *B. glabrifolia* (H.B.K) Engl. y *B. linanoe* (La Llave) Rzedowski, Calderón y Medina, ambas endémicas de México las cuales se ubican igualmente en el grupo glabrifolia, pudiendo distinguirse de la primera porque ésta presenta hojas coriáceas con pubescencia solo hacia el raquis, y de *B. linanoe* porque la misma presenta pedicelos de más de 3 mm de largo y un estilo evidente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Esta especie es un elemento de los estratos medios de los bosques deciduos del país, que tal como se comentó en el caso de *B. simaruba*, son ecosistemas categorizados en peligro de extinción en casi todo el territorio nacional debido a la degradación por actividades antrópicas (Rodríguez *et al.* 2010). Las poblaciones observadas en campo muestran un gran número de individuos adultos, aunque en evaluaciones periódicas se aprecia que la producción de frutos es escasa y la regeneración natural no es evidente (Márquez, com. pers.). Para otras zonas de distribución, solo se señala un bosque de Costa Rica, en que las poblaciones son escasas y es necesario implementar planes de conservación de la especie (Villareal 2003).

MATERIAL EXAMINADO

COSTA RICA: Guanacaste: Along main access road to sector Santa Elena, Parque Nacional Guanacaste, within 1 km from the gate at the carretera Interamericana (ca. 3km S of Cuajiniquil turnoff), 10°56'N, 85°37'W, 275-285 msnm, 16-VIII-2003, M.H. Grayum y E. Alfaro 11618 (MEXU); laguna La Calavera and environs, finca La Lolita, along road from carretera Interamericana to Cuajiniquil, 10°58'N, 85°39'W, 310 msnm, 16-VI-2004, M.H. Grayum 12010 (MEXU).

HONDURAS: Departamento Francisco Morazán, en Venta Nueva hacia la Pacaya, a 1 km al SE de la carretera Tegucigalpa-Olancho que está en el km 38, 1100-1200 msnm, 26-VI-1985, O. Telléz, E. Martínez y L. Hernández 8369 (MEXU).

MÉXICO: Chiapas: municipio Las Margaritas, 10 km northeast of Las Margaritas along road to La Soledad and Campo Alegre, 1700 msnm, 05-V-1973, D.E. Breedlove 34715 (MEXU); 10 km S-SE de la Trinitaria, 1200 msnm, 27-VII-1983, R. Grether y H. Quero 1734 (MEXU).

VENEZUELA: Estado Aragua: Maracay (en cerro), 26-VI-1946, A. Burkart 17038 (VEN); en el cerro en el límite entre bosque caducifolio y sabana de montaña, subiendo a mano izquierda, detrás del IDBA, FAGRO-UCV, Maracay, 13-VI-1974, L. Cárdenas 1587 (MY); detrás del IDBA, FAGRO-UCV, Maracay, 04-VII-1974, L. Cárdenas 1623 (MY); Bosque caducifolio detrás del IDBA, FAGRO-UCV, Maracay, 21-VI-1975, L. Cárdenas 2094 (MY); en acequia del cerro Ojo de Agua, detrás de la manga de coleo Danis Bolívar, San Francisco de asís, municipio Zamora, 12-IV-1998, W. Granada y B. Medina 08 (MY); lomas detrás del Departamento de Botánica, FAGRO, Maracay, 22-IV-1963, P. Montaldo 3379 (MY); bosque decíduo detrás de la Sección de Avicultura, FAGRO, Maracay, 500 msnm, 24-V-1963, P. Montaldo 3415 (MY); lomajes detrás del Departamento de Botánica, FAGRO, Maracay, 13-VI-1963, P. Montaldo 3453 (MY); en cerrito de Botánica, Facultad de Agronomía, Maracay, 08-VI-1966, M. Ramia y J. Marchena 2943 (VEN); en cerros de los alrededores de Maracay, 28-VII-1969, M. Ramia y E. Escalante 3204 (VEN); cerro arriba de Turmero, V-1949, Standen 114 (MY); north-facing slopes in deciduous dry forest above hacienda Ron Santa Teresa, south of El Consejo, 700 msnm, 05-V-1980, J. Steyermark y W. Perkins 122110 (VEN); al lado de la carretera Maracay-Choroní, en tierra caliente, 13-V-1938, Williams 10078 (VEN). Estado Bolívar: carretera de Ciudad Bolívar hacia Caicara del Orinoco, 2-3 km antes del puente sobre el río Aro, Piedra El Peñon, 7°39'N, 62°7'W, 120-200 msnm, 22-X-1993, Gröger 1190-B (VEN); carretera de Ciudad Bolívar hacia Caicara del Orinoco, 2-3 km antes del puente sobre el río Aro, Piedra El Peñon, 7°39'N, 62°7'W, 120-200 msnm, 29-VIII-1994, Gröger 1211 (TAFV); municipio Piar, hato El Orégano, vía Upata-El Manteco, 7°44'N, 62°31'W, 260 msnm, V-1986, Fernández 3037 (PORT). Estado Carabobo: hacienda de Cura, 05-VII-1918, H., Pittier 7927 (VEN); alrededores de Valencia, 05-IV-1920, H. Pittier 9794 (VEN). Estado Falcón: Soledad, distrito Democracia, 200 msnm, 09-VI-1976, A. Colma y equipo ecología 09 (MY, VEN); El Brasil, distrito Miranda, 80 msnm, 15-VI-1976, Colma y equipo ecología 29 (VEN); Butare, distrito Colina, 200 msnm, 03-VIII-1976, A., Colma y equipo ecología 252 (MY, VEN); parte baja del cerro Santa Ana, entrando frente a Moruy, Península de Paraguaná, 220 msnm, 30-I-1982, T. Ruíz y L. González 3665 (MY); El Hatillo, a lo largo de penetración paralela al acueducto de Miachiche-Punto Fijo, distrito Miranda, 60 msnm, 22-VII-1961, L. Ruíz-Terán 622 (MER, PORT); El Hatillo, a lo largo de penetración paralela al acueducto de Miachiche-Punto Fijo, distrito Miranda, 60 msnm, 22-VII-1961, L. Ruíz-Terán 623 (MER); Península de Paraguaná, Punta Macolla, 07-

II-1967, R. Smith V1204 (VEN); desert chaparral between Puerto Judibana and Granja Taparo, 11,5 km northeast of Punto Fijo, 23-I-1966, J. Steyermark y A. Braun 94545 (VEN); Península de Paraguaná, I-1939, F. Tamayo 647 (VEN); estado Guárico: en selvas claras entre Parapara y Uverito, 07-V-1925, H. Pittier 11800 (VEN). Estado Lara: bosque espinoso premontano, en carretera Carora-Baragua, en el paso, distrito Torres, 1200 msnm, 06-XI-1979, L. Marcano-Bertí, J.P. Veillon y I. Peña 334-979 (MER); cerros pelados al norte de Barquisimeto, I-1924, J. Saer 170 (VEN). Estado Sucre: La Mona, P.N. Mochima, distrito Sucre, 10-VIII-1992, L. Cumaná y col. 5281 (IRBR). Estado Zulia: entre Guanero y Paraguachón, 60 msnm, 14-X-1963, Madriz 24 (MY); Veras altas, camino de Maracaibo a Machiques, 17-X-1922, H. Pittier 10538 (VEN).

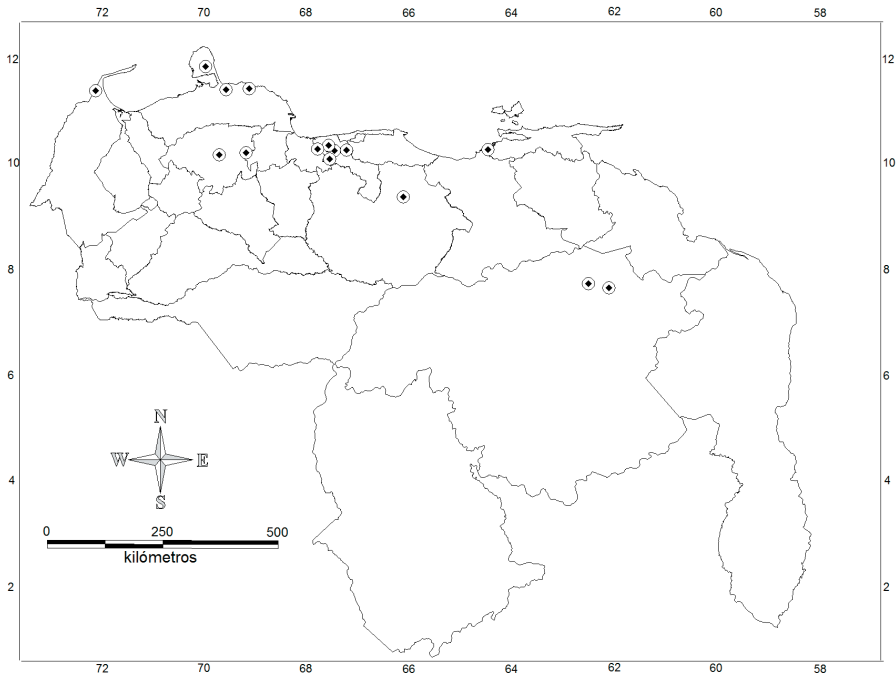


Fig. 12. Distribución geográfica de *Bursera tomentosa* (Jacq.) Triana & Planch. en Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la Universidad Central de Venezuela por el financiamiento de este trabajo y a la profesora Thirza Ruíz por las sugerencias realizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranguren, A. 2009. Caracterización de comunidades leñosas estacionalmente secas premontañas y montañas en el estado Mérida. Tesis doctoral. Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Universidad de los Andes, Venezuela. 195 p.
- Aymard, G., J. Farreras y R. Schargel. 2011. Bosques secos macrotérmicos de Venezuela. *Biollania* Edic. Esp. 10: 155-177.
- Becerra, J. and L. Venable. 1999. Nuclear ribosomal DNA phylogeny and its implications for evolutionary trends in Mexican *Bursera* (Burseraceae). *Amer. J. Bot.* 86: 1047-1057.
- Becerra, J. 2003. Evolution of mexican *Bursera* (Burseraceae) inferred from ITS, ETS and 5S ribosomal DNA sequences. *Mol. Phyl. Evol.* 26: 300-309.
- Becerra, J., K. Noge, S. Olivier and L. Venable. 2012. The monophyly of *Bursera* and its impacts for divergence times of Burseraceae. *Taxon* 61: 333-343.
- Bullock, A. 1936. Notes on the mexican species of the genus *Bursera*. *Bull. Misc. Inf. Kew* 1936: 346-387.
- Cárdenas, D. y Salinas, N. (Eds.). 2006. Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas 1 parte. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá. 169 p.
- Castillo, M., M.E. Sanabria, C. Hidalgo y Y. Perozo. 2005. Características anatómicas del tallo del Bálsamo de incienso (*Bursera tomentosa* (Jacq.) Tr. y Planch). *Bioagro* 17: 17-23.
- Castro, M. 2013. Propuesta de un nuevo subgénero para el género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) con comentarios sobre *Bursera inversa* Daly. *Ernstia* 23: 67-82.

- Catalán, A. 1993. El proceso de deforestación en Venezuela entre 1975-1988. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Dirección General Sectorial de Investigación de Agua, Suelo y Vegetación, Dirección de Vegetación. Caracas. 11 p.
- Daly, D.C. 1993. Notes on *Bursera* in South America, including a new species. *Studies in Neotropical Burseraceae VII*. *Brittonia* 45: 240-246.
- Daly, D.C. 1997. Burseraceae. In: Berry, P., B. Holst y K. Yatskievych (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 3. 688-728. Timber Press. Portland, Oregon. United State. 453 p.
- Daly, D.C., M.M. Harley, M.C. Martínez-Habibe, y A. Weeks. 2011. Burseraceae. In: K. Kubitzki (Ed.). *The families and genera of vascular plants*. Vol. X. Flowering Plants. Eudicots: Sapindales, Cucurbitales, Myrtaceae. p. 76-104. Springer-Verlag, Berlin. 436 p.
- De-Nova, A., R. Medina, J. Montero, A. Weeks, J. Rosell, M., Olso, L, Eguiarte and S. Marañón. 2012. Insights into the historical construction of species-rich Mesoamerican seasonally dry tropical forests: the diversification of *Bursera* (Burseraceae, Sapindales). *New Phytol.* 193: 276-287.
- Espinosa, D., J. Llorente and J. Morrone. 2006. Historical biogeographical patterns of the species of *Bursera* (Burseraceae) and their taxonomic implications. *J. Biogeogr.* 33: 1945-1958.
- FAO. 2012. Estudios sectoriales. Evaluación del impacto del cobro por derechos de aprovechamiento de madera en pie y otras tasas sobre el manejo forestal en Perú. Volumen VI. Programa de Cooperación FAO/Banco Mundial. 101 p.
- Ferrer, C. y J. Laffaille. 2005. Un estudio de amenazas múltiples en la cuenca media del río Chama (Andes centrales venezolanos): caso zanjón El Paraíso. *Revista Geográfica Venezolana*, Número especial: 93-117.
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela. 1992. Plan de Ordenamiento y Reglamento de uso de la zona de aprovechamiento agrícola Valle del Turbio. Decreto 2.327 del 05-06-1.992.
- Gil-Otaiza, R., J. Carmona y A. Rodríguez. 2006. Plantas medicinales de la Mesa de Los Indios, municipio Campo Elías (estado Mérida, Venezuela). *Plántula* 4: 55-67.

- Gillett, J. 1980. *Commiphora* (Burseraceae) in South America and its relationship to *Bursera*. Kew Bull. 34: 569-587.
- Guillaumin, A. 1909. Recherches sur la structure et le développement des Burseracées: application a la systématique. Ann. Sci. Nat., Botanique Serie 9, 10: 201-301.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2007. Informe geoambiental del estado Trujillo. Ediciones del Instituto Nacional de Estadística, Caracas. 238 p.
- Junor, G., R. Portes, P. Facey and T. Yee. 2007. Investigation of essential oil extracts from four native Jamaican species of *Bursera* for antibacterial activity. West Indian Med. J. [online]. 56: 22-25. [Consultado el 10 de julio de 2013]. <http://dx.doi.org/10.1590/S0043-31442007000100005>.
- Kunth, R. 1928. *Initia florae venezuelensis*. Repertorium speciarum novarum regni vegetabilis. Berlín, Alemania. 768 p.
- Lundell, C. 1968. Studies of tropical American plants. *Wrightia* 4: 89.
- Manzano, P., M. Miranda, Y. Gutiérrez, G. García, T. Orellana y A. Orellana. 2009. Efecto antiinflamatorio y composición química del aceite de ramas de *Bursera graveolens* Triana y Planch. (Palo santo) de Ecuador. Rev. Cubana Plant. Med. 14: 45-53.
- Martínez, M. 1939. Las plantas medicinales de México. Ediciones Botas, DF, México. 656 p.
- Martínez-Habibe, C. 2012. Systematics, biogeography and leaf and architecture of *Bursera* subgen. *Bursera* (Burseraceae) in the Greater Antilles and Bahamas. Dissertation, Ph.D. Degree in Botany. Claremont Graduate University. 114 p.
- McVaugh, R. and J. Rzedowski. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. in western Mexico, with notes on the material of *Bursera* collected by Sessé y Mociño. Kew Bull. 18: 317-382.
- Mesén, F. 2003. Estado de los recursos genéticos forestales en América Central, Cuba y México y plan de acción regional para su conservación y uso sostenible. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/52S Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (Inédito). 85 p.

- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA). 2008. Plan de ordenamiento territorial del estado Lara (POTEL). Datos sin publicar. Barquisimeto. Venezuela. 48 p.
- Pennington, T. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 p.
- Peters, Ch., S. Purata, M. Chibnik, B. Brosi, A. López and M. Ambrosio. 2003. The life and times of *Bursera glabrifolia* (H.B.K.) in Mexico: a parable for ethnobotany. *Econ. Bot.* 57: 431-441.
- Pittier, H. 1926. Manual de plantas usuales de Venezuela. El Comercio. Caracas, Venezuela. 622 p.
- Pittier, H., T. Lasser, L. Schnee, Z. Lucas F. y V. Badillo. 1947. Catálogo de la flora venezolana. Tomo 2. Vargas, Caracas. 577 p.
- Porter, D. 2008. Burseraceae. In: Hokche, O., P. Berry y O. Huber. (Eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. 288-290. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela. 859 p.
- Pozzobon, E. y E. Hernández. 2004. Tasas de deforestación en cuencas hidrográficas del estado Mérida. IV Congreso Forestal Venezolano. Sociedad Venezolana de Ingenieros Forestales. Barinas, Venezuela.
- Rodríguez, J.; F. Rojas y D. Giraldo (Eds.). 2010. Libro rojo de los ecosistemas terrestres en Venezuela. Provita, Caracas, Venezuela. 324 p.
- Rose, J. 1911. Burseraceae. North America. *Flora* 25: 241-261.
- Rosell, J., M., Olson, A. Weeks, A. De-Nova, R. Medina, J. Pérez, T. Feria, R. Gómez-Bermejo, J. Montero and L. Eguiarte. 2010. Diversification in species complexes: test of species origin and delimitation in the *Bursera simaruba* clade of tropical trees (Burseraceae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 57: 798-811.
- Rzedowski, J., R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del río Papaloapan (México) *Acta Bot. Mex.* 66: 23 -151.

- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 2009. Nota sobre *Bursera heteresthes* (Burseraceae). Acta Bot. Mex. 88: 81 -93.
- Rzedowski, J., R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2007. Segunda restauración de *Bursera ovalifolia* y nombre para otro componente del complejo *B. simaruba* (Burseraceae) Acta Bot. Mex. 81: 45-70.
- Scott, P and R. Martin. 1984. Avian consumers of *Bursera*, *Ficus* y *Ehretia* fruit in Yucatan. Biotropica 16: 319-323.
- Soriano, P. and A. Ruiz. 2003. Arbustales xerófilos. In: Aguilera, M., A. Azócar and E. González (Eds). Biodiversidad en Venezuela. Tomo I. 696-715. Fundación Polar - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Caracas, Venezuela. 1076 p.
- Standley, P. 1923. Trees and shrubs of Mexico. Burseraceae. Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 542-552.
- Stevenson, P., A. Linky and B. Ramírez. 2005. Frugivory and seed fate in *Bursera inversa* at Tinigua Park, Colombia: Implications for primate conservation. Biotropica 37: 431-438.
- Tachack-García, M., F. Carrasquel y S. Zambrano-Martínez. 2010. Estado de amenaza de los ecosistemas al norte y sur del Lago de Maracaibo, estado Zulia. In: Rodríguez, J., F. Rojas y D. Giraldo (Eds.). Libro Rojo de los ecosistemas terrestres en Venezuela. 250-256. Primera edición. Provita, Caracas. 324 p.
- Toledo-Manzur, C. 1982. El género *Bursera* (Burseraceae) en Guerrero (México). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. 182 p.
- Torres, J., R. Castro y D. Grande. 2008. Cercas de uso pecuario en la cuenca del río La Antigua, México: Inventario florístico y costo de construcción. Zootecnia Trop. 26: 279-283.
- Villareal, J. (ed.) 2003. Evaluación ecológica rápida en el refugio de vida silvestre Bosque Diria. Costa Rica. [Consultado el 11 de Julio de 2013]. http://www.inbio.ac.cr/es/estudios/PDF/Informe_EvalEcologicaDiria.pdf
- Weeks, A., D. C. Daly and B. Simpson. 2005. The phylogenetic history and biogeography of the frankincense and myrrh family (Burseraceae) based on nuclear and chloroplast sequence data. Mol. Phyl. Evol. 35: 85-101.

- Weeks, A. and B. Simpson. 2004. Molecular genetic evidence for interspecific hybridization among endemic Hispaniolan *Bursera* (Burseraceae). *Amer. J. Bot.* 91: 976-984.
- Weeks, A. and A. Tye. 2009. Phylogeography of palo santo trees (*Bursera graveolens* and *Bursera malacophylla*; Burseraceae) in the Galápagos archipelago. *Bot. J. Linn. Soc.* 161: 396-410.