

NOTA SOBRE *BURSERA HETERESTHES* (BURSERACEAE)*

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERÓN DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío,
Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

RESUMEN

El examen de 135 números de colecta de *Bursera heteresthes* Bullock, depositados en su mayoría en los herbarios mexicanos, pudo revelar que: 1.- La distribución geográfica conocida de la especie se extiende del sur de Jalisco al este de Guatemala, pero en forma de tres áreas separadas, a mencionar: a) de Jalisco al oeste de Guerrero, b) del este de Oaxaca a la Depresión Central de Chiapas, y c) en el sector boreal y oriental de Guatemala. 2.- A pesar de las disyunciones y de la notable variabilidad morfológica de la especie, no parece haber fundamento para separarla en dos o más entidades taxonómicas, por lo que *B. steyermarkii* Standl., descrita de Guatemala, se ubica en sinonimia de *B. heteresthes*. 3.- El rasgo de los estaminodios heteromorfos y petaloides, enfatizado en la descripción original de *B. heteresthes*, no es característico en realidad de la especie, sino de un individuo con flores anormales. 4.- Los principales caracteres distintivos de *B. heteresthes* son: a) hojas casi siempre trifolioladas, rara vez algunas con cinco foliolos y entonces con el raquis anchamente alado, b) foliolos bien desarrollados por lo general de más de 3 cm de largo y con el margen crenado, serrado o dentado casi hasta la base, c) inflorescencia en forma de racimo o panícula más bien laxa y multiflora, cuyos ejes por lo general sólo llevan pelos glandulares. 5.- Aunque las características de sus hojas, inflorescencias y flores acercan a *B. heteresthes* a *B. biflora* (Rose) Standl., *B. fragrantissima* Bullock y *B. infernidualis* Guevara & Rzed., es factible que sus relaciones filogenéticas se dirijan más bien hacia *B. madrigalii* Rzed. & Calderón, en función del raquis anchamente alado de sus hojas quinquelfolioladas.

Se incluye una descripción enmendada de la especie, ilustraciones de su distribución geográfica conocida y de la variabilidad de la forma de las hojas, así como una clave para

*Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 20006), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

separar las especies conocidas de *Bursera* sect. *Bullockia* que, al menos en algunas de sus poblaciones, tienen hojas mayormente trifolioladas.

Palabras clave: *Bursera*, Burseraceae, México.

ABSTRACT

The survey of 135 collections of *Bursera heteresthes* Bullock, deposited mostly in Mexican herbaria, reveals that: 1.- The known geographic distribution of the species extends from southern Jalisco to eastern Guatemala, but in three separated areas: a) from Jalisco to western Guerrero, b) from eastern Oaxaca to the Central Depression of Chiapas, c) the northern and eastern parts of Guatemala. 2.- In spite of its disjunct distribution and of the remarkable morphological variability of the species, there is no basis to split it into two or more taxonomic entities, and consequently *B. steyermarkii* Standl., described from Guatemala, is treated as a synonym of *B. heteresthes*. 3.- The heteromorphic and petaloid staminodes, a character emphasized in the original description of *B. heteresthes*, belongs to a tree with abnormal flowers, and in fact is not characteristic of the species. 4.- The main distinctive characters of *B. heteresthes* are: a) leaves almost always trifoliolate, seldom with five leaflets and then with a widely winged rachis, b) well developed leaves mostly more than 3 cm long and with a crenate, serrate o dentate margin extending almost to the base, c) inflorescence in the form of rather lax and many-flowered raceme or panicle, with axes usually only bearing glandular pubescence. 5.- Although the features of its leaves, inflorescences and flowers approach those of *B. biflora* (Rose) Standl., *B. fragrantissima* Bullock and *B. infernidialis* Guevara & Rzed., its possible phylogenetic relationships are rather towards *B. madrigalii* Rzed. & Calderón, on account of the widely winged leaf rachis of its quinquefoliate leaves.

An emended description of the species, illustrations showing its known geographic distribution and the variability of its leaf-form, are included, as well as a key to separate the known species of *Bursera* sect. *Bullockia* which, at least in some populations, have mainly trifoliolate leaves.

Key words: *Bursera*, Burseraceae, Mexico.

En 1937 Bullock describió a *Bursera heteresthes* como especie nueva, basándose en ejemplares colectados por G. B. Hinton en el suroeste del Estado de México,

así como en áreas cercanas de Guerrero; posteriormente en 1939 publicó un dibujo de la misma.

En 1965 McVaugh y Rzedowski indicaron que su distribución conocida se extiende de Colima a Chiapas, citando, entre otros, varios ejemplares de Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

En la actualidad en los acervos de los herbarios mexicanos se han podido encontrar más de 130 números de colecta correspondientes a *B. heteresthes* y con tal base pueden definirse datos nuevos y enmendar algunas observaciones realizadas con anterioridad respecto a esta planta.

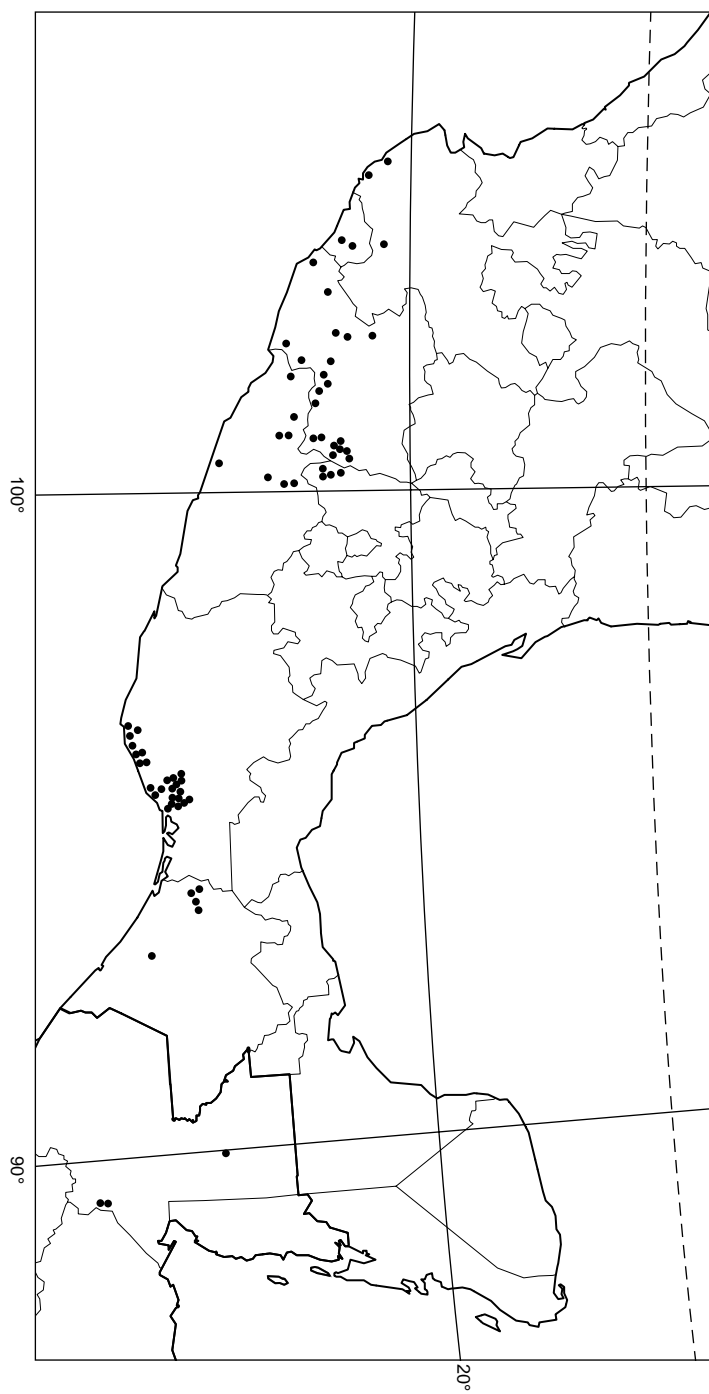
Distribución geográfica y ecológica

Como ya lo adelantaron Rzedowski et al. (2005), el conjunto de los ejemplares de herbario ahora existentes revela que *B. heteresthes* presenta distribución geográfica disyunta, concretamente dividida en tres áreas separadas (Fig. 1). Una de ellas se extiende desde el sur de Jalisco hasta el sector occidental de Guerrero y la comarca adyacente del estado de México (aparentemente sin trascender el meridiano de 100° W). La segunda se centra en la porción meridional del Istmo de Tehuantepec, pero abarca también la mitad oriental de la costa de Oaxaca y una fracción de la cuenca del río Tehuantepec, penetrando asimismo a la Depresión Central de Chiapas. La tercera zona corresponde a enclaves menos húmedos de los alrededores del lago Petén Itza y a las partes secas del valle del río Matagua, respectivamente en el norte y en el oriente de Guatemala donde, de acuerdo con Linares (pers. com.), se han llegado a registrar individuos en un lugar ubicado a pocos kilómetros de la frontera con Honduras.

El aislamiento geográfico del área guatemalteca puede fundamentarse en función de factores ecológicos, pues se trata de manchones aislados de bosque tropical caducifolio, separados de tierras con vegetación similar por un tramo de más de 200 km de clima más húmedo. Semejante explicación, sin embargo, no cabe para la discontinuidad entre el oeste de Guerrero y el este de Oaxaca, pues en considerables porciones de la mitad oriental de la Depresión del Balsas, así como de la región costera ubicada en forma paralela, existen aparentemente las condiciones de temperatura y lluvia propicias para la presencia de este árbol. Su falta, entonces procede acreditarla a circunstancias ecológicas de épocas pasadas y la situación actual puede interpretarse como la reliquia de un área anteriormente más continua. De lo anterior, a su vez, puede deducirse que la especie en cuestión no es de origen particularmente reciente.

La ubicación ambiental de *B. heteresthes* en Guerrero fue resumida por Toledo Manzur (1982) en la siguiente forma: “su amplitud altitudinal es de casi el nivel del mar hasta los 1250 m”.

Fig. 1. Mapa de la distribución geográfica conocida de *Bursaria heterosthes*.



Con la información adicional disponible ahora cabe agregar que se le ha encontrado creciendo hasta elevaciones de 1600 m s.n.m. Es componente frecuente y a menudo abundante del bosque tropical caducifolio, penetrando también en algunos sitios al encinar, al bosque espinoso y al tropical subcaducifolio. Al parecer no discrimina mucho en cuanto a tipos de sustrato geológico, pues se le ha encontrado en suelos derivados tanto de rocas metamórficas, como también ígneas y sedimentarias, concretamente en esquistos, basaltos, andesitas, granitos y calizas.

Dada su extensa área de repartición geográfica, así como la relativa frecuencia y abundancia, la planta no califica en términos generales como vulnerable a la extinción. Sin embargo, no es común en Chiapas, donde podría estar amenazada su supervivencia. No se sabe nada en este sentido respecto a las poblaciones de Guatemala.

Aspectos morfológicos

Vista en su conjunto, *B. heteresthes* es una entidad manifiestamente variable en su morfología. Tal circunstancia es, al menos en parte, congruente con su relativamente amplia distribución geográfica.

El área disyunta del conjunto podría sugerir la eventual existencia de más de una entidad taxonómica, pero el análisis de caracteres de los órganos vegetativos y reproductores realizado sobre el amplio material disponible no favorece tal hipótesis. Así, si bien las plantas del sureste de México y las de Centroamérica por lo común pueden distinguirse por los dientes más grandes (y en menor número) en el margen de los foliolos, tal rasgo también se ha encontrado en algunas poblaciones de Guerrero y Michoacán. El fruto de al menos algunas plantas guatemaltecas es más largo que los comúnmente encontrados en México; sin embargo, este mayor tamaño también se ha visto en varios ejemplares procedentes de Michoacán y de Guerrero. Otras diferencias se presentan en el largo, la densidad y la ubicación de la pubescencia, así como en el tamaño de las flores y en la forma de los catafilos, pero tales discrepancias tampoco ofrecen correlación geográfica suficientemente consistente.

El único carácter que al parecer separa bien las poblaciones occidentales de las orientales consiste en que en estas últimas todas las hojas suelen ser trifolioladas, mientras que en algunos individuos de las primeras se encuentran también contadas hojas con cinco foliolos y entonces con el raquis conspicuamente alado.

Por otra parte, en los comentarios de su protólogo Bullock (1937) enfatizó los siguientes rasgos como particularmente distintivos de *B. heteresthes*:

- desigualdad de la forma de los estaminodios de las flores femeninas (de esta particularidad deriva el epíteto de la especie) y apariencia petaloide de algunos de ellos;
- carencia de pubescencia en los peciolos, combinada con su abundante presencia en la superficie de los folíolos;
- hojas con tres o cinco folíolos.

El examen de amplios materiales de herbario de esta especie revela, sin embargo, que la condición glabra del peciolo no es constante y la particular forma de los estaminodios no se ha vuelto a encontrar fuera de los ejemplares tipo, de lo cual cabe deducir que estos últimos proceden de un árbol con flores anormales.

Como puede verse ahora, las principales particularidades diferenciales de la especie consisten en:

- hojas casi siempre trifolioladas, rara vez algunas con cinco folíolos y entonces con el raquis anchamente alado;
- folíolos bien desarrollados por lo general de más de 3 cm de largo y con el margen serrado, dentado o crenado casi hasta la base;
- inflorescencia en forma de racimo o panícula más bien laxa y multiflora, cuyos ejes por lo general carecen de pelos eglandulares.

La variabilidad de muchos caracteres de *B. heteresthes* es considerable, como lo ilustra por ejemplo el caso de la forma y del ápice de los folíolos (Fig. 2). En función de esta circunstancia resulta necesario enmendar la descripción de la especie y con tal propósito véase el Apéndice 1 de esta nota.

Definición y ubicación taxonómica de la especie

A pesar de su manifiesta variabilidad morfológica, *B. heteresthes* parece ser una especie bien definida y sin muchas posibilidades de confundirse con algún otro taxon del género. Lo anterior resulta bastante claro a la luz de lo que se sabe ahora, pero no fue así en los tiempos de Bullock.

El mencionado autor en el mismo artículo de 1937 dio a conocer también como nueva a una planta procedente del estado de Guerrero que denominó *Bursera dubia*. La duda del epíteto obedecía al hecho de su gran semejanza con *B. heteresthes*, de la cual esencialmente difiere en sus hojas mayormente con 5 o 7 folíolos, en sus flores femeninas sin estaminodios heteromorfos y petaloides, en la pubescencia menos densa y en su estigma capitado, sin indicios de división.

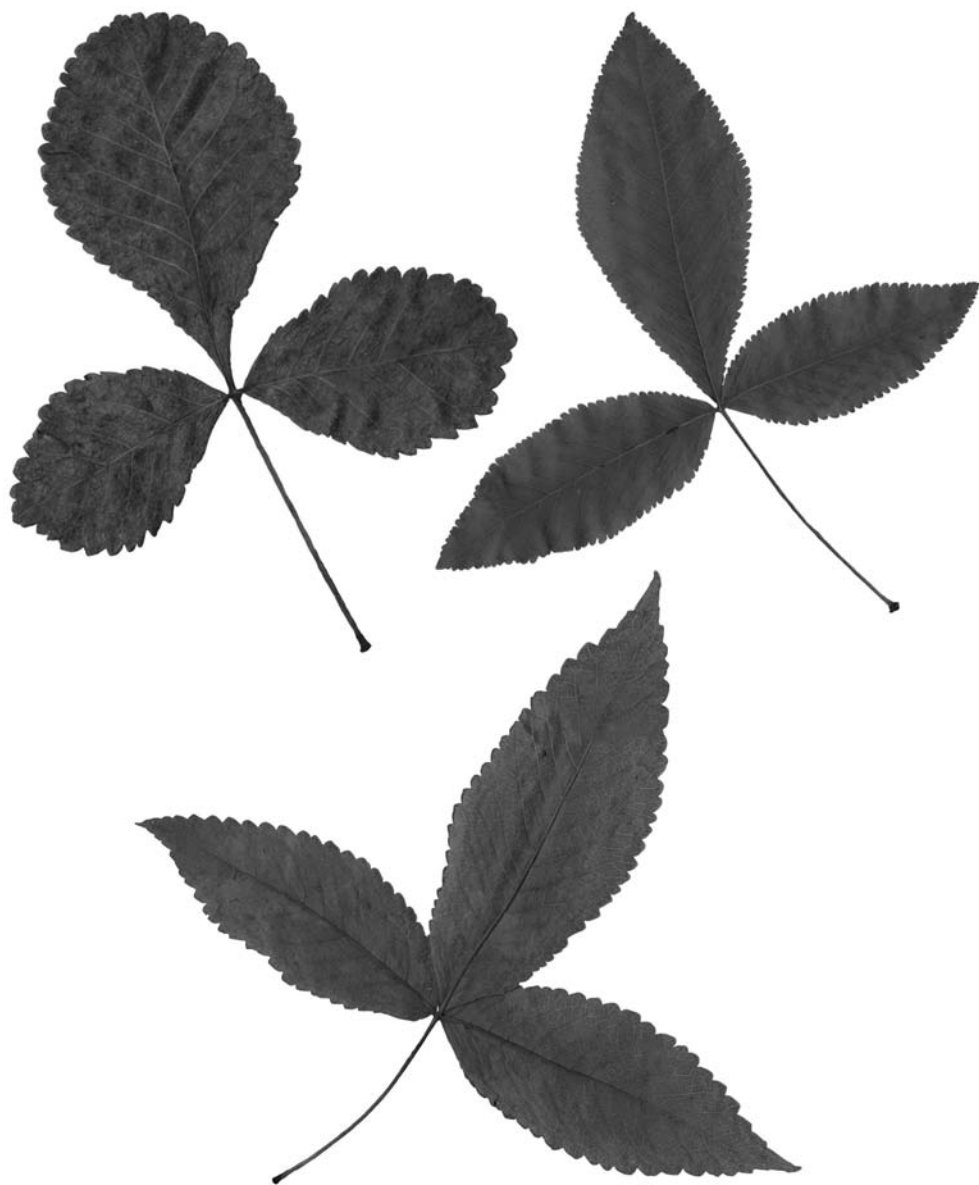


Fig. 2. Hojas de *Bursera heteresthes* encontradas en algunas de sus poblaciones, ilustrando la variabilidad en la forma general, en el ápice y en el margen de los folíolos.

En los más de setenta años transcurridos desde su descripción no se han vuelto a encontrar hasta la fecha individuos similares al tipo de *B. dubia* y, como ya lo conjeturaron McVaugh y Rzedowski (op. cit. p. 347), es muy probable que el árbol en cuestión corresponda a un híbrido entre *B. heteresthes* y *B. excelsa* (H.B.K.) Engl.

Por otra parte, en 1940 Standley publicó como nueva a *B. steyermarkii* con base en un par de ejemplares colectados en la parte oriental de Guatemala. Sin embargo, a la luz del conocimiento actual, las características de esta planta se ubican dentro de la variabilidad conocida de *B. heteresthes*. Tal similitud ya la habían revelado McVaugh y Rzedowski (op. cit. p. 350).

En cuanto a la ubicación taxonómica de la especie en discusión, no hay ninguna duda de que pertenece a la sección *Bullockia* (o subgénero *Elaphrium*), pero en lo que respecta a su afinidad o parentesco más cercano ha habido opiniones diversas, algunas bastante discrepantes.

En su descripción original Bullock (1937) la comparó con *B. coyucensis* Bullock y con *B. penicillata* (DC.) Engl. McVaugh y Rzedowski (op. cit., p. 324), en su esquema tentativo de la división del género la ubicaron en el grupo 5 al lado de *B. sarcopoda* P. G. Wilson y de *B. fragrantissima* Bullock. Guevara-Féfer y Rzedowski (1980), al margen de su descripción original de *B. infernidialis*, indicaron que esta última presenta analogía con *B. heteresthes* en cuanto al tamaño, forma y pubescencia de las flores.

Becerra y Venable (1999), en su análisis filogenético basado en las secuencias de ADN nuclear ribosomal, encontraron una íntima vinculación entre *B. heteresthes* y *B. mirandae* C. A. Toledo, pero en su trabajo posterior de metodología más amplia Becerra (2003) definió para la primera una posición relacionada con *B. coyucensis* y *B. aloexylon* (Schiede ex Schtdl.) Engl.

También es pertinente recordar que Toledo Manzur propuso subdividir la sección *Bullockia* en dos conjuntos naturales en atención a algunos rasgos del fruto y de la flor. De acuerdo con estos criterios, *B. heteresthes* queda colocada en el grupo 2, caracterizado por el cáliz con lóbulos fusionados en la base y el pseudoarilo cubriendo menos de 2/3 partes del hueso. De las especies arriba mencionadas, en tal clado se ubican también *B. aloexylon* (ahora conocida como *B. linanoe*), *B. fragrantissima*, *B. infernidialis*, *B. mirandae*, *B. penicillata* y *B. sarcopoda*.

De acuerdo con su morfología y en particular en función de sus hojas trifolioladas de peciolo largo y de las inflorescencias laxas, *B. heteresthes* se asemeja más a *B. fragrantissima*, a *B. infernidialis* y a *B. biflora* (Rose) Standl. que a cualquier otra especie conocida, y con las cuales probablemente tiene relaciones filogenéticas no muy lejanas.

Por otra parte, sin embargo, procede tomar en cuenta el hecho de que la condición de hojas con pocos folíolos deriva por lo general en la evolución de las especies del género *Bursera* de la de los folíolos más numerosos (Rzedowski y Kruse, 1979) y la tendencia de esta reducción se ha manifestado en forma independiente a lo largo de varios linajes distintos.

En tal contexto y en el caso especial de *B. heteresthes* es particularmente interesante el hecho de la eventual existencia (al menos en algunas poblaciones) de hojas con cinco folíolos, en las cuales el raquis se observa notablemente ensanchado y con frecuencia dentado. Este carácter, que muy probablemente representa un atavismo en la especie en cuestión, es raro en los componentes conocidos del grupo 2 de Toledo Manzur e indicaría una posible vinculación con *B. madrigalii* Rzed. & Calderón, planta recientemente descrita del norte de Michoacán, o bien, con algún antecesor común de ambos taxa.

Estudios morfológicos más detallados y posiblemente los basados en secuencias de genes podrán determinar si es correcta esta hipótesis, al igual que la que postula la condición híbrida de *B. dubia*.

A sugerencia de uno de los revisores, en el apéndice 2 se incluye una clave para diferenciar las especies conocidas de la sección *Bullockia*, cuyas hojas, al menos en algunas poblaciones, son predominantemente trifolioladas.

AGRADECIMIENTOS

Se dan las gracias a José Ledis Linares por la información relativa a *B. heteresthes* en Centroamérica, a Victor W. Steinmann por la revisión del texto del abstract, a Rosa María Murillo y Violeta Espinosa por la elaboración de la ilustración relativa a la variabilidad de las hojas, y también a Rosalinda Medina y Armando Butanda por su ayuda en la consecución de la literatura.

LITERATURA CITADA

- Becerra, J. X. 2003. Evolution of Mexican *Bursera* (Burseraceae) inferred from ITS, ETS and S5 nuclear ribosomal DNA sequences. *Molec. Phylog. Evol.* 26: 300-309.
- Becerra, J. X. y D. L. Venable. 1999. Nuclear ribosomal DNA phylogeny and its implications for evolutionary trends in Mexican *Bursera* (Burseraceae). *Amer. Journ. Bot.* 86: 1047-1057.

- Bullock, A. A. 1937. Contributions to the flora of tropical America: XXXII. *Plantae hintonianae*: IV. Further notes on the genus *Bursera*. *Bull. Misc. Inf. Kew* 1937: 447-457.
- Bullock, A. A. 1939. *Bursera heteresthes* Bullock. *Hooker's Icon. Pl.* 34. t. 3394.
- Guevara-Féfer, F. y J. Rzedowski. 1980. Notas sobre el género *Bursera* (Burseraceae) en Michoacán (México). I. Tres especies nuevas de los alrededores de la presa del Infiernillo, con algunos datos relativos a la región. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 39: 63-81.
- McVaugh, R. y J. Rzedowski. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. in western Mexico, with notes on the material of *Bursera* collected by Sessé & Mociño. *Kew Bull.* 18: 317-382.
- Rzedowski, J. y H. Kruse. 1979. Algunas tendencias evolutivas en *Bursera* (Burseraceae). *Taxon* 28: 103-116.
- Rzedowski, J., R. Medina Lemos y G. Calderón de Rzedowski. 2005. Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (Burseraceae). *Acta Bot. Mex.* 70: 85-111.
- Toledo Manzur, C. A. 1982. El género *Bursera* (Burseraceae) en el estado de Guerrero. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 182 pp.

Recibido en marzo 2009.

Aceptado en mayo 2009.

APÉNDICE 1

Descripción actualizada de la especie

Bursera heteresthes Bullock, Bull. Misc. Inf. Kew 1937: 454. 1937. Tipo: México, Estado de México, Cañitas, distr. Temascaltepec, 25.V.1935, *G. B. Hinton 7812* (holotipo K, isotipos F, GH, MEXU, MO, NY, US).

B. steyermarkii Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. 22: 147. 1940. Tipo: Guatemala, Chiquimula, near Chiquimula, 20.X. 1939, *J. A. Steyermark 30068* (holotipo F, isotipo NY).

Árbol dioico hasta de 12(17.5) m de alto, aromático, tronco hasta de 50 cm de diámetro, su corteza gris, lisa, no exfoliante, ramas y ramillas rojizo-negruczas, glabras; hojas mayormente agrupadas en los ápices de ramillas cortas, otras veces alternas sobre ramillas de crecimiento nuevo, precedidas en su aparición por un conjunto de varios catafilos muy pronto caedizos, éstos oblongos a lineares, de 0.5 a 2.5 cm de largo y de 1 a 5 mm de ancho, agudos a redondeados en el ápice, de color café, casi glabros a densamente pubérulos por fuera, por lo general densamente pubérulos por dentro y además con frecuencia cubiertos con escasas a numerosas glándulas sésiles o muy cortamente estipitadas; peciolo hasta de 7 cm de largo y de menos de 1 mm de ancho, algunas veces totalmente glabro, en otros casos pubérulo con los pelos a menudo concentrados en el extremo distal y/o agrupados en líneas longitudinales, foliolos por lo general 3, aunque algunas veces llevando 5 y entonces el raquis con alas de hasta 3.5 mm de ancho y por lo general dentadas, peciólulos por lo general ausentes, en otros casos hasta de 2 mm de largo, foliolos ovados a romboides, elípticos, obovados, oblongos o suborbiculares, de 2.5 a 8(12) cm de largo y de 1.5 a 5(6) cm de ancho, acuminados a redondeados en el ápice, largamente cuneados a redondeados en la base, fina a toscamente crenados a serrados o dentados hasta cerca de la base en el margen, de textura membranácea a cartácea con el tiempo, verdes oscuros en el haz, más pálidos en el envés, en la juventud densamente velutinos y suaves al tacto en ambas caras, con la edad tornándose pubérulos con pelos erectos a lo largo de las nervaduras, no pocas veces glabrescentes en el haz; inflorescencia en forma de racimo o panícula más o menos piramidal y laxa, hasta de 10(12 en fruto) cm de largo, sus ejes café-rojizos oscuros, por lo general provistos de cortos pelos glandulares y rara vez también de pubescencia eglandular, pedicelos capilares, hasta de 1.5 cm de largo, brácteas subuladas a lineares, hasta de 4 mm de largo, pubérulas y con algo de pubescencia glandular; flores masculinas tetrámeras, cáliz con 4 dientes o lóbulos triangulares a subulados, de 0.2 a 0.6 mm de largo, hispídulo-ciliados y a menudo también con pelos similares en el dorso, pétalos 4, oblongos a espatulados, con frecuencia cuculados, de 2.5 a 4.5 mm de largo, de color crema, hispídulo-pubérulos por fuera, con los pelos a menudo concentrados a lo largo de la línea media, estambres 8, filamentos de 1 a 1.5 mm de largo, todos iguales, glabros, anteras oblongas, de ca. 1 mm de largo, gineceo vestigial; flores femeninas semejantes a las masculinas, aunque por lo común más pequeñas, estaminodios 8, sus anteras de 0.5 a 0.7 mm de largo, ovario bilocular, glabro, estilo corto, estigmas 2; fruto bivalvado, ovoide a obovoide, de 6 a 10 mm de largo, de 4 a 7 mm de

diámetro, glabro, rojizo en la madurez, hueso elipsoide a suborbicular, algo aplanado, de 3 a 4 mm de largo, rodeado en su mitad inferior por un pseudoarilo rojo o anaranjado, la porción expuesta negra.

Florece en junio y julio; permanece sin follaje entre noviembre y mayo.

Nombres comunes registrados: chacaj (en Guatemala); copal, copal blanco, copal negro, copal prieto, palo de copal (en México).

Usos conocidos: la resina aromática se emplea como incienso; la madera se utiliza para la elaboración de utensilios domésticos y de monturas de caballo; también se usa como leña para hornear ladrillos y tejas.

Parte del material de herbario revisado: GUATEMALA: CHIQUIMULA: around Chiquimula, *J. A. Steyermark* 30068 (F). FLORES: Lago Petén Itzá, *E. Contreras* 6468 (MEXU).

MÉXICO: CHIAPAS: 5 km north of Cintalapa, *D. E. Breedlove* 36577 (ENCB, MEXU); 58 km south of Mexican highway 190 on road to Nueva Concordia, municipio de Villa Corzo, *D. E. Breedlove* 37642 (ENCB). COLIMA: La Escondida, Tecolapa, municipio de Tecomán, *S. Leber* 749 (IEB); 3.5 m E of Colima on highway 80 at El Salado, *A. C. Gibson y M. McCarten* 3411 (ENCB). GUERRERO: a 41 km al SW de Zirándaro, camino Zirándaro - Guayameo, municipio de Zirándaro, *E. Martínez y J. C. Soto* 1350 (ENCB, MEXU); 27 km desde desv. a Tlalzala, carr. hacia El Caracol, *C. Campos* 833 (MEXU). JALISCO: barranca del Huisichi, camino Tolimán - El Huisichi, municipio de Tolimán, *R. Acevedo et al.* 1653 (IEB); Estación de Investigación, Experimentación y Difusión Chamela, UNAM, municipio de La Huerta, *J. A. S. Magallanes* 3084 (IEB, MEXU). MÉXICO: 2 km sobre el camino del Corupo - Los Llanos, municipio de Tejupilco, *A. Flores et al.* 978 (IEB, MEXU); Bejucos, *J. L. Camarillo* 1806 (ENCB). MICHOACÁN: en El Guayabo Zancón, municipio de Tiquicheo, *J. C. Soto* 4291 (ENCB, MEXU); El Machute, cerca del ejido Hinduri, 30 km al NNW de Infiernillo, sobre la carretera a Nueva Italia, municipio de Arteaga, *J. Rzedowski* 36871 (ENCB, IEB). OAXACA: San José de Gracia, municipio de Totolapan, *F. Ventura* 16528 (ENCB, IEB, MEXU); 1.2 km de la carretera costera # 200, camino a Playa Grande, 15°51'52" N, 95°54'38.6" W, municipio de San Pedro Huamelula, *S. Salas y A. Sánchez* 5287 (IEB, MEXU).

APÉNDICE 2

Clave para identificar las especies conocidas de *Bursera* sect. *Bullockia* que, al menos en algunas poblaciones, tienen hojas predominantemente trifolioladas

- 1 Foliolo terminal dos o más veces más largo que los laterales; planta del noroeste de México *B. hindsiana*
- 1 Foliolo terminal menos de dos veces más largo que los laterales; plantas del centro y sur de México, así como de Guatemala.
 - 2 Fruto maduro de más de 10 mm de largo.
 - 3 Hojas glabras; lóbulos del cáliz de 1.3 a 1.5 mm de largo; planta sólo conocida del centro del estado de Guerrero *B. tecomaca*
 - 3 Hojas pubérrulas al menos en algunas nervaduras; lóbulos del cáliz de ca. 0.5 mm de largo; planta conocida del occidente de Guerrero, así como de Michoacán *B. fragrantissima*
 - 2 Fruto maduro de 10 mm o menos de largo.
 - 4 Foliolos de (2.5)5 a 8(12) cm de largo, ovados a romboides, elípticos, obovados, oblongos o suborbiculares, acuminados a redondeados en el ápice; inflorescencias hasta de 10 cm de largo; lóbulos del cáliz de 0.2 a 0.6 mm de largo; planta distribuida de Jalisco a Guatemala *B. heteresthes*
 - 4 Foliolos de 1 a 4(6) cm de largo, ovados a obovados o subrómicos, redondeados a agudos en el ápice; inflorescencias hasta de 4 cm de largo; lóbulos del cáliz de 0.5 a 1 mm de largo; plantas de distribución geográfica más restringida.
 - 5 Foliolos obovados, de 1.8 a 5(6) cm de largo, cuneados en la base, serrados o dentados en el margen hasta cerca de la base; catafilos de 2 a 15 mm de largo; planta conocida de Michoacán y de algunas localidades adyacentes de Jalisco *B. infernialis*
 - 5 Foliolos ovados a elípticos, el terminal a menudo obovado-subrómico, de 1 a 3(5) cm de largo, cuneados a truncados en la base, toscamente serrados en 1/2 a 3/4 distales del margen; catafilos de 3 a 5 mm de largo; planta conocida de Puebla y Oaxaca *B. biflora*