

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



“Revisión de *Bursera Jacq. ex L.* (Sección *Bullockia*: Burseraceae), en Jalisco, México”

Trabajo de titulación bajo la modalidad de:

TESIS

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Presenta:

ALFREDO FRIAS CASTRO

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, Julio de 2008



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Coordinación de Titulación y Carrera de Licenciatura en Biología

1358/ C. C. BIOLOGÍA

C. ALFREDO FRIAS CASTRO

PRESENTE

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título : “ **Revisión de *Bursera* Jacq. ex L. (sección *Bullockia*: Burseraceae) en Jalisco, México**” para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director / a de dicho trabajo el Ing. **Raymundo Ramírez Delgadillo** y como asesor la **M.C. Jacqueline Reynoso Dueñas**.

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo.

ATENTAMENTE
“PIENSA Y TRABAJA”
Las Agujas, Zapopan., 29 de julio del 2008.


DR. FRANCISCO MARTÍN HUERTA MARTÍNEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA


M en C. GLORIA PARADA BARRERA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dr. Fco. Martín Huerta Martínez.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad Tesis e informes, opción tesis con el título: "Revisión de *Bursera Jacq. ex L.* (sección *Bullockia: Burseraceae*) en Jalisco México" que realizó el/la pasante Alfredo Frias Castro con número de código B00002933 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente
 "Piensa y Trabaja"
 Las Agujas, Zapopan, Jalisco. 24 de julio del 2008
 Lugar y fecha.

Vo Bo

Firma
 Nombre Raymundo Ramírez Delgadillo
 Director/a del trabajo,

firma
 nombre Jacqueline Reynoso D.
 Asesor(es)

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobación	Fecha de aprobación
Jorge Alberto Pérez dela Rosa		29/vii/2008
Martha Cedano Maldonado		Jul. 29, 2008
Mollie Favorite Harker Shumway Supl. Rosa Elena Martínez G.		29 julio 2008
		29/Jul/2008

P
S
U

Dedicatorias

Va dedicado principalmente y con afecto a MIS PADRES
Albino y Antonia, a quienes admiro profundamente, día a día
MUCHAS GRACIAS.

A mis hermanos

Chuy, Yesenia, Albino, Herliz y Poncho.

Muy en especial y agradeciendo por todo el apoyo de siempre a Helga, de nuevo SIETE MIL
GRACIAS

Agradecimientos

En primer lugar agradezco infinitamente a la Universidad de Guadalajara, por mi formación académica.

Al Ing. Raymundo Ramírez Delgadillo de quien surgió la idea de éste trabajo y fungiera como director del mismo.

A mi asesor, la M. en C. Jesús Jacqueline Reynoso Ducñas, por aceptar el manuscrito y examinarlo minuciosamente.

A mis sinodales, el Dr. Jorge A. Pérez de la Rosa, la M. en C. Mollie Harker Shumway, la M. en C. Martha Cedano Maldonado y la M. en C. Rosa Elena Martínez, del herbario IBUG "Luz María Villarreal de Puga" de la Universidad de Guadalajara, por todo su tiempo para la revisión de éste trabajo.

Al Dr. Aarón Rodríguez Contreras por la facilitación de literatura.

A los Biólogos Fermín Mercado Muñoz, Arturo Castro Castro, y Francisco Javier Rendón Sandoval, por ayuda y compañía durante las colectas y además su colaboración en el trabajo de gabinete.

A la maestra Luz María González Villarreal por sus comentarios, préstamo de literatura y atención para ésta labor.

A Silvia Canales, por su trato tan amable dentro del IBUG.

A las personas encargadas de los herbarios IBUG, MEXU, ZEA, GUADA, por las facilidades otorgadas para la revisión de ejemplares.

Agradezco a todas aquellas personas que colaboraron en este trabajo de manera directa o indirecta las cuales sin querer he omitido.

Estoy muy agradecido con Raymundo Ramírez Delgadillo antes que todo por su invaluable amistad, así como su adiestramiento, su asistencia en el campo y por que gracias a él tengo el gusto por las plantas.

Resumen

Se presenta una revisión taxonómica de *Bursera* (sección *Bullockia*: Burseraceae) en Jalisco, México. Es un género americano que se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta Brasil.

El objetivo del presente trabajo fue demarcar taxonómicamente a todas las especies que comprendidas en dicha sección que habitan en Jalisco, además de explorar comprender y divulgar el conocimiento de éste grupo de plantas.

Para el estudio se revisaron 452 ejemplares en los herbarios IBUG, GUADA, MEXU y ZEA los que tuvieron buena representación México. Además esto se completó con salidas a campo donde se encontró que en el área de estudio están presentes las siguientes especies: *Bursera bipinnata*, *B. citronella*, *B. copallifera*, *B. excelsa*, *B. heteresthes*, *B. macvaughiana*, *B. palmeri*, *B. ribana*, *B. penicillata* y *B. sarcopoda*. Estas son conocidas como “copales” y se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2 000 m s.n.m. Además de que se realizó

El tipo de vegetación en el que se localiza la mayoría de las especies es el bosque tropical caducifolio, aunque también están presentes en bosque tropical subcaducifolio, matorral xerófilo, vegetación sabanoide, así como también en la ecotonía con el bosque de encino y pino.

Además de realizar las descripciones para cada taxón, se elaboró una clave dicotómica para la determinación de las especies. Se ilustra con mapas de distribución geográfica así como imágenes para cada una de ellas.

Son plantas de gran importancia económica, pues la resina que exudan se emplea como materia prima en la elaboración de diferentes tipos de cosméticos e incienso, así también, como antiséptico en curaciones dentales, como un cicatrizante en heridas de la piel y contra enfermedades respiratorias. De la misma forma son de importancia espiritual ya que el copal es quemado en las ceremonias religiosas. Además son elementos de gran importancia ecológica ya que en muchas localidades forman la mayor parte del bosque tropical caducifolio

Índice	
Introducción.....	1
a) Área de estudio.....	1
b) Distribución del genero <i>Bursera</i> en México.....	2
b) Ecología.....	2
c) Usos (Importancia).....	3
Antecedentes.....	4
Justificación.....	7
Objetivos.....	7
Metodología.....	8
a) Método.....	8
Recopilación y revisión de literatura especializada.....	8
Revisión de herbarios.....	8
Trabajo de campo.....	9
Determinación taxonómica.....	9
Descripciones taxonómicas.....	9
Elaboración de mapas.....	9
Preparación del material (fitoproceso).....	9
Análisis de toda la información.....	9
b) Materiales.....	9
Resultados.....	10
a) Clave para las dos secciones del género <i>Bursera</i>	10
b) Sección <i>Bullockia</i>	10
Hábito.....	11
Corteza.....	11
Ramillas.....	11
Catáfilos.....	11
Hojas.....	11
Peciolo.....	12
Inflorescencia.....	12
Fenología.....	13

Fruto.....	13
Semilla.....	13
Dispersión.....	13
Hibridación.....	13
Tratamiento taxonómico.....	14
a) Sección <i>Bullockia</i> McVaugh y Redowsky.....	14
b) Clave dicotómica para las especies de <i>Bursera</i> (sección: <i>Bullockia</i>) en Jalisco	15
c) Descripción de especies	16
<i>Bursera bipinnata</i>	16
<i>Bursera citronella</i>	21
<i>Bursera copallifera</i>	24
<i>Bursera excelsa</i>	28
<i>Bursera heteresthes</i>	34
<i>Bursera macvaughiana</i>	37
<i>Bursera palmeri</i>	40
<i>Bursera penicillata</i>	44
<i>Bursera ribana</i>	48
<i>Bursera sarcopoda</i>	51
Discusión y conclusiones.....	54
Recomendaciones.....	57
Literatura Citada.....	58
Anexos.....	61
Géneros y especies que integran a la familia Burseraceae en México.....	61
Diferencias entre la sección <i>Bursera</i> y <i>Bullockia</i>	61
Distribución del género <i>Bursera</i> en América.....	62
Distribución del género <i>Bursera</i> en México.....	62
Rango altitudinal para las especies de la sección <i>Bullockia</i> en Jalisco.....	63

Introducción

México por su ubicación geográfica, su topografía accidentada y su variedad climática, alberga una extraordinaria diversidad biológica (Lépez *et al.* 2004). A pesar de que se carece de un inventario completo de la flora nacional, las estimaciones al respecto oscilan entre 18,000 y 30,000 especies, con más del 50% restringidas al territorio mexicano (Rzedowski 1991 a, b; Villaseñor 2003).

La familia Burseraceae consta de 20 géneros y 600 especies de distribución geográfica pantropical, entre árboles y arbustos caducifolios, que en México se conocen comúnmente como papelillos, cuajotes, torotes y copales. En su mayoría son aromáticos y resinosos de gran valor en el mercado mundial por la fabricación de cementos y barnices (Mabberley 1987, Rzedowski & Guevara Féfer 1992; Calderón & Rzedowski 2001). En este País, crecen tres géneros: *Protium*, *Beiselia* y *Bursera* (Mabberley op. cit.).

Bursera es un género americano más importante y con una amplia distribución y representación en este continente (Mabberley op. cit.; Cházaro y O. Valencia 2002), miembro prominente y característico de la flora y la vegetación de México, en especial del bosque tropical caducifolio (Suárez & Engleman 1982; Rzedowski *et al.*, op. cit.). Nuestro País es el centro de origen y diversificación de este grupo de plantas y a la fecha se reconoce la existencia de alrededor de 90 especies más o menos bien entendida de este conjunto de la flora nacional. Dado a su vez, el insuficiente grado de exploración botánica de amplios sectores, se puede conjeturar que la real cuantía de los componentes de *Bursera* en México rebasa la cifra de 100, puesto que hay especies que aún no han sido descubiertas (Guevara-Féfer 2004, Rzedowski & Guevara Féfer op. cit.). Este género se separa en dos secciones, propuestas por Rogers McVaugh y Jerzey Rzedowski, las cuales son bien identificables, por un lado está *Bullockia* donde se hallan los llamados “copales”, la sección *Bursera* donde están los llamados “papelillos”, “cuajotes” o “torotes”.

Área de estudio

El estado de Jalisco por ser una zona de transición biogeográfica, así como por poseer una topografía compleja (sierras, costas, valles, barrancas; con altitudes que van desde el nivel del mar hasta 4,300 m., alberga una gran diversidad florística y faunística (Flores & Gérez 1988). La entidad cuenta con una flora fanerogámica de 6,000 a 7,000 especies mismas que representan un 27 % del total de la flora mexicana y sólo se ubica por debajo de los estados de Oaxaca, Chiapas y Veracruz. De la familia Burseraceae en Jalisco, a la fecha se reconocen 30 especies bien distribuidas, lo que lo ubica en el cuarto lugar nacional en cuanto a riqueza de estas plantas,

superado por los estados de Guerrero, Oaxaca y Michoacán, con 48, 37 y 37 especies respectivamente. De los 30 taxones antes mencionados, 10 de ellos se ubican en la sección *Bullockia* y el resto de ellas en la sección *Bursera*. (Rzedowski 1991 a y b)

Distribución del género *Bursera* en México.

Su distribución se restringe al continente americano, en particular a la mitad septentrional de su porción intertropical, que se localizan desde el extremo sur de los Estados Unidos de Norteamérica, México, Perú, Venezuela hasta el sur de Brasil, sin excluir las áreas insulares, como las islas Revillagigedo, las Antillas y las Galápagos (Becerra & Venable 1999, Guevara-Féfer op. cit., Rzedowski et al 2004). Su diversidad se concentra en México, ya que es el punto de origen y diversificación de estas plantas, ya que tiene registros en todos los estados, con excepción de Tlaxcala. La mayoría de las especies se encuentran repartidas en la vertiente del Pacífico que comprende los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y en estados colindantes como Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí e Hidalgo (Rzedowski & Kruse 1979; Hernández et al. 2002). Estas plantas constituyen un elemento característico, dominante y codominante de los bosques tropicales caducifolios de México, donde habitan preferentemente en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1800 metros. Solo la especie *Bursera simaruba* (L.) Sarg., llega a ser componente de ambientes más húmedos y puede prosperar en los bosques perennifolios y bosques tropicales subcaducifolios. Varias prosperan en matorrales xerófilos y algunas llegan a ascender a elevaciones cercanas a 2400 m., en ocasiones en áreas transicionales con bosque de encino y de coníferas (Rzedowski & Kruse op. cit.)

Ecología

La mayoría de los integrantes de esta familia tienen alta relevancia en diversas regiones del País, porque son elementos cuantitativamente importantes y en muchas localidades forman la mayor parte del bosque tropical caducifolio, así como también, se encuentran presentes en algunos otros tipos de vegetación, como son; bosque tropical subcaducifolio, bosque perennifolio, matorral, bosque de *Quercus*, y con menor frecuencia como parte del bosque mesófilo de montaña y el bosque de pino. Comunmente las especies del género *Bursera*, y en especial las de la sección en estudio, podrían ser utilizadas como indicadoras de clima tropical seco y quizá algunos otros factores ambientales (Rzedowski & Kruse op. cit., Becerra & Venable op. cit.). Los hábitat que más prefieren estas plantas son principalmente lugares con poca humedad y en ocasiones con un grado considerable de disturbio, pero también llegan a crecer con éxito en sitios con una buena humedad en el suelo.

Usos (Importancia)

Son plantas de gran importancia económica ya que la resina aromática “copal” que se obtiene de ellas se emplean como materia prima en la elaboración de diferentes tipos de cosméticos e incienso, así también, como antiséptico en curaciones dentales, como un cicatrizante en heridas de la piel y contra enfermedades respiratorias.

De la misma forma son de importancia espiritual ya que el copal usado en las ceremonias religiosas por los indígenas prehispánicos de México, es el exudado solidificado y quemado como es el caso de varias especies de *Bursera* empleado por los grupos indígenas del sur y occidente del País.

Los campesinos cortan troncos y los utilizan como cerco vivo, pues sus ramas convenientemente cortadas y enterradas producen nuevos brotes. Dicha reproducción por estacas representa una situación ventajosa que debería aprovecharse en acciones de reforestación. La madera de varias especies es muy apreciada por su color claro, baja densidad y ligereza, lo cual permite un fácil tallado para elaborar piezas artesanales típicas de algunos estados como los alebrijes en Guerrero y Oaxaca.

(Rzedowski & Kruse op. cit.).

Antecedentes

Dentro del contexto del sistema actual de nomenclatura botánica, la primera especie de *Bursera* fue descrito en 1753, pero el proceso de descripción y circunscripción de estas plantas tardó ca. otros cien años, en los cuales muchas de las especies fueron denominadas como *Elaphrium*.

La primer persona a la que se le atribuye el establecimiento y definición de Burseraceae como familia fue Kunth (1825), la cual estaba compuesta de 11 géneros, entre los cuales diferenció a *Bursera* y a *Elaphrium*, usando sólo el nombre de este último, describió seis especies mexicanas y dos sudamericanas, con base en colectas realizadas por Alejandro Humboldt y Amadeo Bonpland (Rzedowski et al. op. cit.).

Schlechtendal (1842-1843), realizó el primer trabajo de integración de la información hasta la fecha conocida acerca de este género, precisando la distribución geográfica que lograría. Este autor reconoció 22 especies, todas americanas, de las que ocho describió como nuevas, básicamente a partir de las colectas realizadas por C. J. W. Schiede en México. De la misma manera que Kunth, conservó la distinción de *Bursera* y *Elaphrium*, previendo que se unirían en un futuro (Rzedowski et al. 2004).

El estudio monográfico inicial de *Bursera* se debe a Engler (1883), quien revisó la sistemática de toda la familia para la obra *Monographiae Phanerogamarum* de De Candolle, quien basó su trabajo en el examen del material acumulado en los principales herbarios europeos. Reconoció para México 30 especies del total de 39 distinguidas para entonces (Rzedowski et al. op. cit.).

Rose (1911) se dedicó al tratado de las especies de Burseraceae de esta parte del continente, tuvo la oportunidad de visitar y coleccionar en varios sectores de México, así reconoció, bajo el nombre genérico de *Elaphrium*, un total de 77 especies, de las que 23 fueron descritas por él mismo (Rzedowski et al. op. cit.).

Standley (1923) en sus "*Trees and shrubs of Mexico.*" adoptó en términos generales el esquema y los binomios de Rose, aunque redujo algunos de sus nombres a sinonimias y aceptó 42 de las 77 especies propuestas por Rose para el País (Rzedowski et al. op. cit.).

De fundamental importancia resultó ser la contribución de Bullock (1936), quien pudo contar con amplios materiales colectados en diferentes estados fenológicos, incluyendo flores de ambos sexos, colectados en la cuenca del Balsas. Revisó los tipos de la mayor parte de los herbarios europeos y norteamericanos. Bullock reconoció, o al menos insinuó la existencia de dos conjuntos discretos en el género: el de las plantas con frutos bivalvados y el de las que desarrollan frutos trivalvados y por primera vez pudo elaborar una clave sencilla y relativamente fácil de usar para 36 de las 41 entidades mexicanas que incluyó en su trabajo. Sin embargo, en gran contraste con Rose, quien exageró en la multiplicación de nombres de especies, Bullock se excedió en su sumisión a la sinonimia.

McVaugh y Rzedowski (1965) confirmaron la trascendencia de la deducción de Bullock, pues en efecto, el género es separable en dos grupos naturales, reconocidos por la gente de campo de muchas partes del País, respectivamente bajo los nombres de cuajjotes” (plantas de ovario trilocular, fruto trivalvado y tronco casi siempre con corteza exfoliante) y de “copales” (plantas con ovario bilocular, fruto bivalvado y tronco por lo general con corteza no exfoliante). Para englobar a estos últimos, los citados autores formalizaron la sección *Bullockia*, y ubicaron a los primeros en la sección típica *Bursera*.

Suárez y Engleman (1982), estudiaron la anatomía de la corteza de *Bursera grandifolia* (Schltdl.) Engl., de *Bursera longipes* (Rose) Standl. (sección *Bursera*) y de *Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock (de la sección *Bullockia*), observando ligeras diferencias entre los dos conjuntos (Rzedowski et al. op. cit.).

Becerra y Venable (1999) enfatizan sus investigaciones en las relaciones filogenéticas de los representantes mexicanos de *Bursera* mediante el análisis de secuencias de nucleótidos de ADN ribosomal, y concluyeron en que el género constituye un grupo monofilético, al igual que lo son las secciones *Bursera* y *Bullockia*.

Andrés y Espinosa (2002) estudiaron la morfología de las plántulas de 10 especies mexicanas de *Bursera* y encontraron que en tal estadio ontogenético, también existen caracteres para diferenciar las dos secciones.

El binomio más antiguo cronológicamente de este grupo fue establecido en la primera edición de *Species Plantarum* de Linné (1753), quien optó por llamar la especie como *Pistacia simaruba*, basándose substancialmente en el dibujo de una planta de Jamaica publicado por Sloane (1696) y que cerca de diez años después N. J. Jacquin realizó un largo viaje al Caribe, y con base en el resultado de sus estudios en las que describió un gran número de especies vegetales, entre éstas, a la que nombró *Elaphrium*, pero poco tiempo después se debió de haber comunicado con Linné, para proponer que la especie merecía ser ubicada en un género independiente. Así pues, en la segunda edición de *Species Plantarum*, publicada en 1762, la planta fue rebautizada como *Bursera*, género dedicado a Joachim Burser (1603-1689) médico y botánico alemán.

Las mayores dificultades sin embargo, comenzaron con la resolución de reunir *Bursera* con *Elaphrium* en una sola entidad, pues era necesario prescindir de uno de los nombres. Diferentes autores, entre ellos Engler (1983) escogieron *Bursera* para denominar al género fusionado y dicho autor realizó todas las transferencias necesarias. Tal decisión correspondió a la usanza de aquella época de la botánica europea e indudablemente la razón de mayor peso que la influyó debe haber sido el hecho de no considerarse apropiada la eliminación de *Bursera* del seno de la familia Burseraceae, que para entonces ya estaba consolidada como un taxón ampliamente reconocido y aceptado.

Finalmente procede agregar que *Bursera* Jacq. ex L. figura en la lista de nombres genéricos conservados, concepto incorporado en 1905 en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica y universalmente aceptado en 1930.

Justificación

En la actualidad en Jalisco no se cuenta con un documento que reúna información sobre las especies que conforman la sección *Bullockia* del género *Bursera*, así como su estado de conservación, además estas plantas en general tienen una representación algo escasa en los herbarios, en particular en el IBUG y es por ello que se considera dar a conocer la morfología, fenología, hábitat, usos y ubicación geográfica de las especies de dicha sección. Resaltar la importancia taxonómica y ecológica de este grupo de plantas, así como ofrecer una herramienta útil para los estudiantes, investigadores y personas interesadas en el tema, para que las conozcan e identifiquen. Con esta revisión se contribuirá al conocimiento de la flora de Jalisco.

Objetivos

Objetivo general

- *Revisar el género *Bursera* (sección *Bullockia*: Burseraceae) en Jalisco, México.
- *Explorar, comprender y divulgar el conocimiento de los miembros de dicha sección.

Objetivos particulares

- *Describir la morfología de las especies *Bursera* que conforman la sección *Bullockia*.
- *Elaborar claves dicotómicas para su determinación.
- *Conocer la fenología de los integrantes de la sección.
- *Elaborar mapas de distribución de cada una de las especies.
- *Señalar los aspectos ecológicos de cada taxón y sus usos.
- *Ilustrar con fotografías *in situ* las especies.
- *Contribuir al conocimiento de la Flora de Jalisco.
- *Enriquecer la colección del herbario IBUG, así como las demás colecciones de los otros herbarios con duplicados de ejemplares colectados en Jalisco.

Metodología

Método

Recopilación y revisión de literatura especializada.

Se recopiló y revisó toda la información sobre la sección *Bullockia* del género *Bursera*, que se halló disponible en medios escritos y electrónicos.

Revisión de herbarios.

Se revisaron y estudiaron 452 ejemplares botánicos, depositados en las siguientes colecciones:

IBUG “Luz María Villarreal de Puga” Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.

GUADA Herbario “Carlos Luis Díaz Luna”, de la Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.

ZEA Herbario del Instituto Manantlán, de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara. Autlán de Navarro, Jalisco.

MEXU Herbario Nacional, Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Trabajo de campo.

Se realizaron 5 viajes de exploración y colecta a la zona costera de Jalisco comprendida entre los municipios de Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Tomatlán y La Huerta. También se hicieron colectas en los municipios de Tuxcacuesco, Jilotlán de los Dolores, Pihuamo (en dos ocasiones), Yahualica de González Gallo e Ixtlahuacán del Río, con base en lo consultado previamente en los herbarios de donde se tomaron los puntos más interesantes de colecta; cabe señalar que también se visitaron otras zonas pero no trajeron ejemplares. A los miembros se les tomaron fotografías *in situ* en fresco y en el hábitat en el que se desarrollan, se colectaron plantas vivas para su posterior cultivo, así como también se tomaron los datos particulares para cada especie, se georeferenciaron los puntos de la colecta.

Determinación taxonómica.

El material colectado se determinó hasta especie mediante el uso de claves dicotómicas.

Descripciones taxonómicas.

Con el material obtenido en campo y/o a través de los ejemplares de los herbarios se elaboraron las descripciones de cada una de las especies y las claves dicotómicas pertinentes para esta sección.

Elaboración de mapas.

Se elaboraron un mapa de distribución para cada una de las especies, en el cual se ilustra por medio de puntos el rango geográfico que alcanza en el estado.

Preparación del material (fitoproceso)

Ya tomados los datos de los materiales que fueron colectados en el campo para la realización de las descripciones correspondientes, se siguieron los pasos para el fitoproceso, es decir se herborizó el material para ser depositado en el herbario IBUG “Luz María Villarreal de Puga” y los duplicados restantes en las colecciones MEXU, GUADA, ZEA y IEB.

Materiales

Los materiales utilizaron en el trabajo de campo fueron: prensa botánica, cartón, periódico, lazos o cuerdas, bolsas de plástico, libreta de campo, lapicero, tijeras podadoras, navaja, GPS (Sistema de Posicionamiento Global, marca *Magellan*), altímetro y cámara fotográfica digital marca *Sony*. En el trabajo de gabinete se utilizaron: un estereoscopio, cámara fotográfica (antes mencionada), secadora de plantas, agujas de disección, regla o vernier, caja de Pétri, así como también monografías y artículos científicos relacionados con el tema.

Resultados

Clave para las dos secciones del género *Bursera*

1 Árboles y arbustos de tallas grandes, flores trímeras, tetrámeras y pentámeras, con ovario trilocular, drupas tribalvadas.....Sección *Bursera*

1' Árboles y arbustos de talla mediana, flores tetrámeras, rara vez pentámeras, con ovario bilocular, drupas bivalvadas.....Sección *Bullockia*

Sección *Bullockia* McVaugh & Rzedowski

Taxonomía

Reino Plantae Haeckel, 1866

División Magnoliophyta Cronquist, Takht. & Zimmerm., 1966

Clase Magnoliopsida Cronquist, Takht. & Zimmerm., 1966

Subclase Rosidae Takht., 1966

Orden Sapindales Benth. & Hook., 1862

Familia Burseraceae Kunth, 1824

Género *Bursera* Jacq. ex L., 1762

Sección *Bullockia* McVaugh & Rzed., 1965

(Tomado de: Espinosa, D. 2007).

Esta sección forma parte del género *Bursera* el cual a su vez pertenece a la familia Burseraceae, fue propuesta en 1965 por McVaugh y Rzedowski, con base en estudios previos de Bullock a quien el nombre de dicha está dedicado. En México se conocen como “copales”, vocablo que viene del náhuatl, donde *Copalli* significa resina, en nuestro País se encuentran creciendo aproximadamente 40 especies de esta sección, todas nativas ninguna introducida, y limitadas al territorio nacional, de las cuales una mayoría es endémica y restringida a zonas muy reducidas. La forman arbustos y árboles de talla pequeña, por lo general con la corteza sin exfoliar y de color gris principalmente, los cuales pierden sus hojas en la época seca del año. En los herbarios del País hay poca representatividad de estas plantas por el hecho de que son plantas caducifolias, y faltan amplias zonas por explorar.

Hábito

Son árboles y arbustos bajos, que van desde 1 hasta 5 (-10) metros de altura, excepto en *Bursera sarcopoda*, que alcanzan alturas mayores a los 12 m. de alto, con un tallo que mide en general hasta 40 cm de diámetro; la forma más característica de las plantas maduras está dada por una ramificación profusa a poca distancia entre el tronco (0.5 a 3 m) y el suelo, de tal manera que el tallo principal pierde pronto su identidad y la copa tiende a ser ancha y redonda la mayoría de las veces. Los factores ambientales pueden jugar un papel importante en el crecimiento y desarrollo de cada individuo, por lo que comúnmente se les encuentra en forma de arbusto. Sin embargo, en algunas ocasiones y donde las características del suelo cambian, se les localiza como árboles de talla mediana, dioicos y en raras veces hermafroditas.

Corteza

Ocho de las especies que forman la sección presentan una corteza muy delgada de color gris a gris rojizo, con abundantes y grandes lenticelas lineares, la corteza en el campo toma una tonalidad glauca, no exfoliante y solo *Bursera ribana* y *Bursera sarcopoda* tienen una corteza de coloración rojiza que se desprende en pequeñas líneas no tan delgadas, con abundantes lenticelas.

Ramillas

Son poco abreviadas, algunas presentan forma de espina y por lo general cuando son jóvenes muestran una coloración rojiza y de textura pubescente, la cual desaparece al madurar estas y con la edad de la planta.

Catáfilos

Estos son estructuras pequeñas, pronto caedizas, alargadas, previas a la aparición de las hojas y flores, característica taxonómica de la sección, se localizan en las puntas de las ramillas jóvenes y maduras, por lo regular son de color verde oscuro, tornándose rojizos al madurar y con una textura lisa a rugosa.

Hojas

Las hojas que presenta este grupo de plantas son generalmente pinnadas, bipinnadas e imparipinnadas a trifoliadas, y están constituidas por un número impar de folíolos que en general suelen ser de manera arrossetada como en el caso de *Bursera macvaughiana* Cuevas & Rzedowski, y *Bursera ribana* J. Rzedowski & Calderón de Rzedowski, con los folíolos sésiles a subsésiles, lustrosos a glabros, de tamaño y forma muy variable, con el margen liso, aserrado, dentado y de formas lineares, oblongos, oblongoelípticos, ovados, obovados, a suborbiculares, con el ápice agudo

a redondeado, con la base truncada a cuneada de textura rugosa, cartácea, coriácea a glabrescente. Las plantas en su mayoría presentan hojas con frecuencia pubescentes y no siempre glabras lo que hace notar la variabilidad de la coloración hojas. Cabe resaltar que esta vellosidad es variable incluso a veces en el mismo individuo, el tamaño y forma de los folíolos presenta una amplia gama de variaciones sobre la cual recae buena parte de la taxonomía del grupo. Aunque hay excepciones al respecto, se puede encontrar que la disminución en la superficie foliar de estas plantas está dada por las condiciones de aridez. Todas son caducifolias, que pierden sus hojas en la época seca del año y generalmente florecen hacia el final de la misma, y coinciden con la aparición de órganos foliares nuevos. La haz de la hoja puede ser glabrescente y de color verde claro a oscuro, y el envés puede ser desde tomentoso, glabro, hasta densamente pubescente. Las nervaduras se observan más intensamente en el envés de la hoja y surcadas por la haz.

(Rzedowski y Kruse 1979)

Peciolo

Se presenta de manera general en forma cilíndrica y a veces llega a estar ligeramente comprimido en la unión de la hoja y por lo general de manera elongado. Su tamaño varía desde menos de 2 cm como en *Bursera heteresthes* Bullock, hasta poco más de 20 cm de largo como el caso de *Bursera sarcopoda* P. G. Wilson.

(Rzedowski y Kruse 1979)

Inflorescencia

La inflorescencia de estas plantas en su mayoría es de tipo cimoso y agrupa a pequeñas flores, en general de 2 a 8 mm de diámetro, estas inflorescencias, normalmente también son pequeñas a excepción de *Bursera sarcopoda* cuya inflorescencia llega alcanzar los 50 cm de largo. Los pétalos son de colores blanco, amarillo a pardo, las flores secretan a menudo néctar con aroma dulce, las cuales se ven visitadas por insectos y las características de los granos de polen atestiguan que son de polinización entomófila. No se han realizado estudios a fondo pero la mayoría de las especies parecen ser individuos perfectamente dioicos en su mayoría, por otro lado, hay individuos masculinos que llevan una pequeña proporción de flores femeninas, y en otras especies más, además las flores unisexuales, parecen existir también con mayor o menor frecuencia las funcionalmente hermafroditas. Se requiere sin embargo de estudios más profundos para conocer mejor la distribución de los sexos así como la biología floral de este grupo. En lo que se refiere a cantidad de piezas por verticilo, las flores suelen ser trímeras, tetrámeras o pentámeras cáliz y corola, mientras que los estambres doblan estos números.

(Rzedowski y Kruse 1979)

Fenología

La floración en general de estas plantas no es tan variable, todas en su mayoría empiezan a florecer entre los meses de abril, mayo y junio, y la fructificación se da a partir de los últimos días del mes de mayo en adelante, hasta finales del mes de octubre, esto fue confirmado con las observaciones hechas en campo.

Fruto

Los frutos son determinantes taxonómicamente para diferenciar las dos secciones, en las especies de esta sección al igual que en el género, sólo uno de los óvulos de cada ovario se convierte normalmente en semilla, mientras que los otros dos son abortados, así el fruto resultante es una drupa bivalvada en la cual puede distinguirse un exocarpio carnoso, un endocarpio óseo y un mesocarpio que asume el papel análogo al de un arilo, los colores son variables en tonos rojizos que van desde el amarillo al rojo intenso.

(Rzedowski y Kruse 1979)

Semilla

Se desarrolla en el interior de las drupas y presenta una forma plano-convexa, triangular a subtriangular, fusiforme, desnuda, a veces rodeada por el mesocarpo ariloide, y el endocarpo leñoso; cubierta seminal delgada, membranosa de color castaño oscuro; perispermo presente como una capa muy delgada; endospermo nuclear, generalmente ausente o reducido a una capa muy delgada; embrión recto o curvo provisto de dos cotiledones carnosos o foliáceos.

Dispersión

Las semillas son dispersadas por animales, principalmente por mamíferos, como coyotes, zorros, tejones, así también por pequeños roedores y algunas aves, los cuales tragan las semillas para posteriormente eliminarlas; a esta dispersión se le llama endozoocoria.

Hibridación

Los híbridos naturales son muy comunes dentro de las plantas que forman esta sección, a la fecha no se tiene registro de la hibridación de un individuo de la sección *Bullockia* con uno de la sección *Bursera*. En campo se ha observado la hibridación de las siguientes especies que pertenecen a la sección en estudio: *Bursera bipinnata* x *copallifera*, *Bursera excelsa* x *heteresthes*, *Bursera palmeri* x *copallifera*, *Bursera copallifera* x *penicillata*, *Bursera palmeri* x *penicillata*.

Tratamiento taxonómico

Bursera Jacq. ex L.

Elaphrium Jacq.

Sección *Bullockia* McVaugh y Rzedowski

Arbustos y árboles pequeños caducifolios, dioicos o polígamo-dioicos, rara vez hermafroditas, muy resinosos y aromáticos; con tallos suculentos y corteza sin exfoliar de color gris glauco, a excepción de *Bursera ribana* J. Rzedowski & Calderón de Rzedowski y *Bursera sarcopoda* P. G. Wilson, que presentan una corteza exfoliante de coloración tinto a rojizo oscuro, con abundantes lenticelas; **ramillas** abreviadas (braquiblastos) comúnmente presentes; **hojas** sin estípulas, a menudo dispuestas en forma de roseta en el extremo del braquiblasto, otras veces alternas y esparcidas sobre ramas jóvenes y vigorosas, en la mayoría de las especies imparipinnadas y con los folíolos sésiles, a peciolulados, de forma oblongo-lanceolada a elíptica-ovada, opuestos, pero a veces bipinnados a trifoliolados o multifoliolados; el ráquis a menudo alado en ocasiones no muy pronunciado, con el margen entero a dentado; las hojas normales en muchos casos les anteceden en aparición una o varias rosetas de **catáfilos** más o menos precozmente caedizos, de forma ovado-lanceolada, oblonga o triangular; **inflorescencias** axilares, originándose por lo general con o antes de la aparición de las primeras hojas, pero a menudo se observan como si fueran fasciculadas o aglomeradas sobre los braquiblastos, en forma de panículas, (pseudo-) racimos, cimas, glómérulos, o bien por reducción las flores solitarias, bracteolas por lo general presentes; **flores** casi siempre unisexuales, rara vez hermafroditas, pequeñas, 4 a 5 pétalos de igual número que los sépalos y alternando con estos; estambres del mismo número o dos veces más que los pétalos, cáliz profundamente dividido, sus lóbulos abiertos en botón; corola de prefloración bivalvada, los pétalos por lo general más largos que el cáliz, blanquecinos, amarillentos, verdosos o rojizos, con frecuencia cuculados; estambres dos veces más numerosos que los pétalos, dispuestos en dos series iguales o en ocasiones algo desiguales, los filamentos insertos en la base del disco, anteras dorsifijas, más pequeñas y estériles en las flores femeninas, disco glandular, anular; ovario 2-locular, estilo corto, estigma bilobulado; **fruto** en forma de “drupa” ovoide a subglobosa, biconvexa o más o menos asimétrica, tardíamente dehiscente por medio de 2 valvas, la **semilla** parcial o totalmente cubierta por un pseudoarilo, fruto de color rojo, naranja o amarillo, pero por lo común pronto se torna gris o rojizo; semilla por lo general una sola en cada fruto.

(Rzedowski y Guevara-Féfer 1994)

Clave dicotómica para las especies de *Bursera* (sección: *Bullockia*) en Jalisco

- 1 Árboles o arbustos con corteza de color gris a gris rojizo exfoliante
 - 2 Hojas parcialmente imparipinnadas a bipinnadas de 15 a 18 cm de largo.....*Bursera ribana*
 - 2' Hojas imparipinadas de 18 a 59 cm de largo.....*Bursera sarcopoda*
- 1' Árboles o arbustos con corteza de color gris no exfoliante.
 - 3 Hojas pinnadas a (imperfectamente) bipinnadas.....*Bursera bipinnata*
 - 3' Hojas imparipinnadas.
 - 4 Ráquis ausente.....*Bursera heteresthes*
 - 4' Ráquis presente.
 - 5 Margen de los foliolos, doblemente aserrados con (7) 15 a 20 (25) dientes por cada lado.....*Bursera copallifera*
 - 5' Margen de los foliolos sencillamente aserrados
 - 6 Frutos de 1.4 cm de largo.....*Bursera palmeri*
 - 6' Frutos de menos de 1.4 cm de largo
 - 7 Tricomas simples (penicilios) agrupados en la base de cada par de foliolos.....*Bursera penicillata*
 - 7' Tricomas ausentes.
 - 8 Plantas con un fuerte aroma a limón al ser estrujadas.....*Bursera citronella*
 - 8' Plantas sin aroma a limón.
 - 9 Ráquis manifiestamente alado, de más 1.1 cm de ancho..... *Bursera excelsa*
 - 9' Ráquis de menos de 1.1 cm de ancho
 - 10 Plantas endémicas de Tuxcacuesco.....*Bursera macvaughia*
 - 10' Plantas no endémicas de Tuxcacuesco

Descripción de especies

Bursera Jacq. ex L. Sección *Bullockia* (Burseraceae) McVaugh y Rzedowski.

Bursera bipinnata (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., Bot. Jahrb. 1:44. 1881

Amyris? bipinnata Sessé & Moc. ex DC. *Prodr. System. Nat. Veg.* 2: 82. 1825.

Tipo: México. Sessé & Mociño *s.n.*

Elaphrium bipinnatum (Sessé & Moc. ex DC.) Schlecht., *Linnaea*: 17:631. 1843

Nombres comunes en Jalisco: “copal.”

Árboles y **arbustos**, de 2 a 9 m de alto, ramillas adyacentes cortas semejando a espinas por su agudeza; produce gomoresina de aroma agradable, pubescentes y algo glabros cuando jóvenes; el diámetro de su tronco alcanza hasta 20 cm, de corteza gris, lisa, no exfoliante; sus **hojas** simulan a las frondas de los helechos, con los folíolos de margen entero, pinnadas a preferentemente bipinnadas, y también algunas veces tripinnadas. las hojas miden de (1.8-) 2 a 7 (-10) cm de largo y de (1.3-) 2 a 4 (-6) cm de ancho, (con (1-) 3 a 5(-8) pares de pinnas con 1 a 5 (-8) pares de folíolos secundarios) en la base, y con (4-) 5 a 9 pares de folíolos primarios en la parte distal, peciolo de (0.4-) 1 a 1.2 (-2) cm de largo, estriado acanalado, ráquis y raquillas algo alados, con el margen entero, folíolos sésiles a veces subsésiles de forma y tamaño variables a menudo en la misma hoja, lineares, oblongos, elípticos a ovados, ápice agudo a redondeado, base cuneada a cordada, de textura lisa cartácea radiante en haz, con la venación bien pronunciada sobre todo en el envés, catáfilos anchamente triangulares, agudos a lanceolados de 2 a 4 mm de largo y 2 mm de ancho, de color rojizo oscuro, con pubescencia en ambas caras, precozmente caducos; **inflorescencia** racemosa más bien paniculada, de (1.4-) 3 a 5 cm de largo, pubescente, con los pedicelos de (0.2-) 0.5 a 1.3 mm de largo, pedúnculos de (1.8-) 2.2 a 3 cm de largo; flores masculinas tetrámeras, de 1.5 a 2 mm de largo y de 0.5 a 0.7 mm de ancho, pubérulos en ambas caras, pétalos de color blanco a amarillento, curvados en el ápice, estambres todos subiguales dispuestos en dos series, filamentos de 0.5 a 1 mm de largo, anteras ovadooblongas, de 0.4 a 0.5 mm de largo, flores femeninas similares en forma y tamaño a las masculinas, ovario bilocular; **infrutescencia** de 1.5 a 7.2 cm de largo con uno a varios frutos, en pedúnculos de (1-) 2 a 3 cm de largo, “drupa” bivalvada, algo obovoide de (0.5-) 0.8 a 0.9 cm de largo y de (0.3-) 0.4 a 0.6 cm de ancho, semilla de 0.5 cm de largo y 0.4 cm de ancho, de color oscuro en la parte expuesta, pero recubierto por un pseudoarilo de color rojo en la madurez.

Distribución: En Jalisco se encuentra bien representada en todo el territorio, sobre todo en la parte Occidental. En México se distribuye en amplias regiones del País, principalmente se le encuentra en los bosque tropicales caducifolios, en altitudes mayores a 2000 m s.n.m., desde el SW de Chihuahua hasta Chiapas y continuando hasta Centroamérica (Honduras y El Salvador).

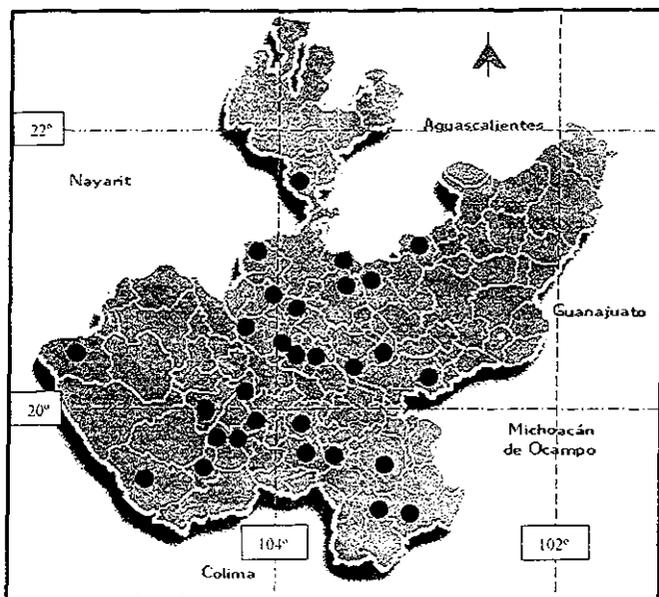
Fenología: Florecen entre los meses de mayo a junio y fructifican de julio a septiembre, permanece con follaje casi todo el año.

Usos: En algunas regiones se le ha usado como leña.

Ejemplares examinados: **Jalisco; Ameca:** 13 km al NW de Ameca adelante de El Realito, camino a Guachinango, encinar, 1600 m s.n.m., 16/sept./1981, *L.M. González-Villarreal* 647 (IBUG); **Autlán de Navarro:** 8 a 9 km al SSW de Autlán, 2-3 km al NE de la torre de transmisión, 19°41'17''N, 104°23'30''W, 1/sept./1998, *F. Santana y P. Llorente* 3839 (MEXU); Lower slopes on E end of Sierra de Cacoma, very near N end of Sierra de Manantlán, both side on why 80 between km markers 165 y 166 , (13 km) by rd. S of S edge of Autlán, 2 km due E of Puerto Los Mazos, 14°41'55''N, 104°22'13''W, 1160 m, 20/ag./1963 *Theodor S. et al.* 13166 (IBUG); Cerro San Francisco, 2 km al NW de la mina, 19°50'48''N, 104°20'48''W, 1500 m s.n.m., *F.J. Santana-Michel & L. Guzmán* 8769 (ZEA); 6 km al S de El Chante, 19°40'N, 104°12'W, 1250 m s.n.m. *H. Illis & R. Guzmán*, 3169 (IBUG; 10/oct/1980; **Ayotlán:** El Rosario, 1800 m s.n.m., 11/jun/1986, *Guadalupe Alvarez s/n* (IBUG); **Cabo Corrientes:** 7 km del camino de terracería que conduce al predio conocido como Las Guácimas, ecotonía entre el bosque tropical subcaducifolio y el encinar, 415 m s.n.m., 08/jul/2007, *A. Frías-Castro y R. Ramírez-Delgadillo* 800 (IBUG); **Casimiro Castillo:** 2 km de la base del cerro La Petaca, bosque tropical caducifolio, 700 m s.n.m. 11/nov/1992, *F.J. Santana-Michel* 402 (IBUG); **Chapala:** 3 km al NE de la población, 1630 m s.n.m., *S. Pérez J. & R. González G. s/n* (IBUG); **Ciudad Guzmán (Zapotlán El Grande):** 1 km a partir de la nueva penitenciaría, 1555m s.n.m., 21/ene/1994, *Grupo de ordenamiento ecológico- aspecto vegetación s.n.* (IBUG); **Cocula:** cerca del poblado, 10/sept./1991, *A. Navarro* 544 (MEXU); **Ejutla:** La Peña, potrero de La Peña, 3.5 km al SSO de Ejutla, ladera de exposición E, 19°52'39'' N, 104°10'48''W, 1420 m s.n.m. 20/Jul/2001, *P. Carrillo-Reyes*, 2254 (IBUG); **El Grullo:** al NE de la población de El Grullo, bosque de encino, 11/ag./1981, *F.J. Santana-Michel* 402 (IBUG); **Hostotipaquillo:** Los Ahuilotes, 1631 m s.n.m., 2/oct/1977, *M. Martínez et al. s/n* (IBUG); La Venta de Mochitiltic, bosque tropical caducifolio, 25/jun/1987, *A. Rodríguez-Contreras & J. Suarez* 872 (IBUG, MEXU); **Ixtlahuacán de Los Membrillos:** al W del poblado, matorral subtropical, 1850 m s.n.m., 13/jun/1982, *L.M. Villarreal de Puga* 1426 (IBUG); **Ixtlahuacán del Río:** carretera hacia Ixtlahuacán del Río, bosque tropical caducifolio, *A. Frías-Castro y X.H. Castro-Mtz.* 802 (IBUG) **Jilotlán de los Dolores:** km 55 del camino de terracería que conduce a

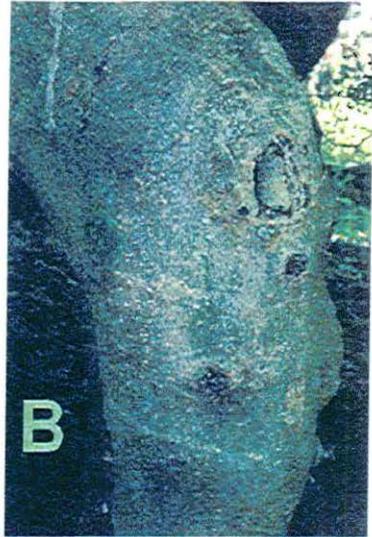
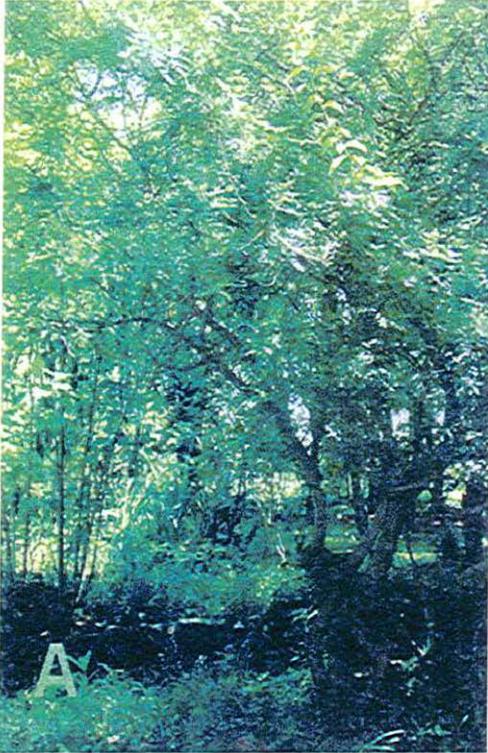
Gallardo, bosque tropical caducifolio, muy perturbado, 953 m s.n.m., 19°10'32'', 103°02'46'', 07/08/2006, *A. Frias-Castro, R. Ramirez-Delgadillo y J.M. Montero-Castro* 482; **Jocotepec:** carretera a Morelia, km 31, bosque tropical caducifolio, 1500 m.s.n.m., 20/jun/1987, *L.M. Villarreal de Puga* 13555 (IBUG); **La Huerta:** 2 km al S de La Huerta, sobre la carretera a Barra de Navidad, bosque tropical caducifolio perturbado, 350 m s.n.m., 20/may/1982, *J. Rzedowski* 37738 (IBUG); **Ponciltán:** 2 km al E de Santa Cruz El Grande, bosque tropical caducifolio, 18/jun/1986, *A. Rodríguez & L. Guzmán* 273 (IBUG); **San Cristóbal de la Barranta:** 12 km al S de la población, bosque tropical caducifolio, 1200 m s.n.m., 26/ag./1987, *R. Ornelas-U & N. Cervantes* 1203 (IBUG); Rancho conocido como El Malacate, km 51 de la carretera Zapopan-Colotlán, matorral, 1430 m s.n.m., 18/sept./1986, *F.J. Santana-Michel* 2032 (IBUG); Cerca de Los Esparza 6.5 km después de San Cristóbal, por el camino que va a La Lobera. 21°04'34''N, 103°28'37''W, 1290-1320 m s.n.m., 21/jun/2001, *P. Carrillo, J.A. Lomelí, y L. González s/n* (GUADA, IBUG, MEXU); **San Gabriel:** 2 km al N del poblado, 19°45'N, 103°45'W, 1300 m s.n.m., 20/oct/1998, *Eloy O. P. 13* (ZEA); **San Martín de Bolaños:** Arroyo El Estafiate, 1 km al SW de Las Berenjenas ó a 6 km al W del cruce de Bolaños-Los Amoles, 21°51'50''N, 103°54'22''W, bosque de *Quercus* con elementos de bosque tropical caducifolio, 3/Jul/1996, *F. Gabriel y J. Calónico* 4621 (GUADA, MEXU); Sierra de Bolaños, El Platanar Yerbabuena, bosque de pino y encino, 1500 m s.n.m. 2/sept./1968, *L.M. Villarreal de Puga* 1875 (IBUG); **San Martín de Hidalgo:** Sierra de Quila al E de Lagunillas, barranca del arroyo El Salto de Nogal, selva baja caducifolia, 1900 m s.n.m., 07/oct/1987, *J. Jesús Guerrero-Nuño, et al.* 358 (IBUG); **San Juanito de Escobedo** (antes **Antonio Escobedo**): Cerro La Machaca. Selva baja caducifolia. Alt. 1400 m s.n.m., 30/jun/1988. *M. L. Román, S. Joya* 969 (MEXU); **Tamazula de Gordiano:** Soyatlán de La Presa, cerro Los Tapetes, 1200 m s.n.m., 24/oct/1971, *L.M. Villarreal de Puga* 15020 (IBUG); **Tapalpa:** Camino rumbo a la cascada El Salto de Nogal, bosque tropical caducifolio, 1700 m s.n.m. 11/nov/1993; 12.2 km al SW de Tapalpa, camino Tapalpa-V. Carranza, Alt. 2000 m s.n.m., *P.S. Saens y L. Torres* 209 (IBUG); **Tecalitlán:** Ladera del cerro de San Pedro, inicio del bosque de pino y encino, 1300 m s.n.m. 14/sept./1976, *S. Soto-Larios s/n* (IBUG); **Tenamaxtlán:** Los Encinos al E de Miraplanes, bosque tropical caducifolio, 1500 m s.n.m., 8/ag./1986, *R. Ramirez-Delgadillo* 340 (IBUG); **Teuchitlán:** Al NE de los montículos arqueológicos bosque tropical caducifolio degradado, 1300 m s.n.m., *L.M. Villarreal de Puga* 12020 (IBUG); **Villa Corona:** Camino al NE de Atotonilco el Bajo (rumbo al cerro La Tortuga), bosque tropical caducifolio, 06/jul/1987, *J.A. Machuca* 5959 (IBUG); **Yahualica de González Gallo:** 5 km antes de llegar a Yahualica, por la carretera a Tepatitlán, bosque tropical caducifolio, 1350 m s.n.m., 21/jun/2008, *A. Frias-Castro y L.M. González-Villarreal* 796 (IBUG); **Zapopan:** Exposición SO del Cerro del Colli, bosque tropical caducifolio, 20°39'11''N, 103°28'20'' W, 1650 m s.n.m., 13/oct/1993, *G. González M, R. Ramirez-Delgadillo y M.A. Macías*

R. 105 (IBUG); Zapotlanejo: cerca del poblado, 1800 m s.n.m. 20/oct/1982, I. Jimenez s.n.
(IBUG); Tlajomulco de Zuñiga: 210 m antes de llegas al Arroyo Hondo, 1555 m s.n.m.,
28/sept./1997, C. Cortes y E. Ortiz 93 (IBUG).



Mapa 1. Distribución conocida de *Bursera bipinnata* (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., en Jalisco.

Bursera bipinnata (DC.) Engl.



- A. Detalle de árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Rama con hojas
- D. Inflorescencia



Bursera citronella McVaugh & Rzedowski, *Kew Bull.* 18: 337. 1965.

Tipo: México, Michoacán. Coalcomán: 30 sept. 1938, Trojes barranca, 500 m. alt., *Hinton 12299* (holótipo K; isótipo MICH).

Nombres comunes en Jalisco: “copal”.

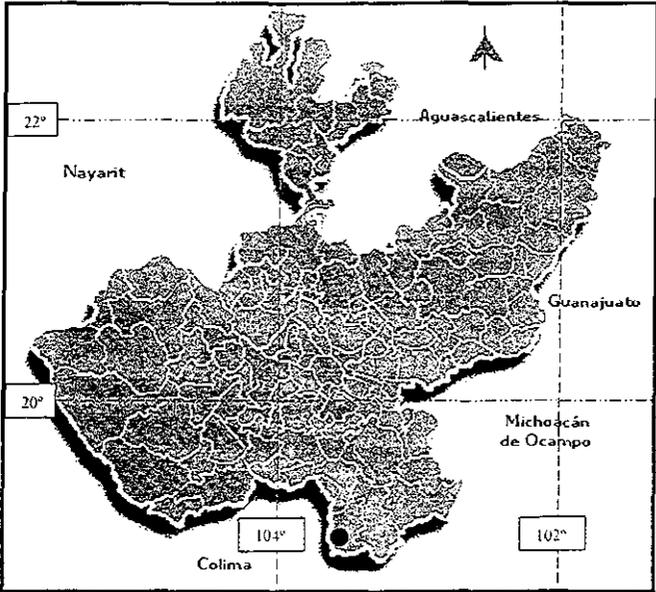
Árbol o **arbusto** dioico rara vez poligamodioico, de hasta 10 m de alto, muy resinoso, cuando es estrujado produce un fuerte, fragante y muy penetrante aroma a cítrico; el tronco alcanza hasta 25 cm de diámetro, ramificándose desde la base, algo tomentoso en sus partes jóvenes y corteza de coloración gris a gris-rojiza, lisa, no exfoliante, con las ramillas rojizas, algo glabras; **hojas** imparipinnadas, que miden en general de (7-) 15 a 20 (-26) cm de largo con 2 a 4 pares de foliolos, con el peciolo de 2 a 6 cm de largo, de textura glabra, los foliolos de la parte apical de (3-) 4 a 5 (-7) cm de largo y de (1.5-) 2.5 a 3 (-3.7) cm de ancho, los de la parte media de (2-) 3 a 2 (-4.7) cm de largo y de (1.5-) 2.5 a 3 (-3.4) cm de ancho y los de la parte basal de (1.5-) 2.7 a 3 (-3.5) cm de largo y de (1-) 1.5 a 2 (-2.5) cm de ancho, el ráquis un poco alado de menos de 3 mm de ancho, los foliolos laterales son subsésiles o con un peciolulo muy pequeño (aprox. 2 a 3 mm de largo), con el margen entero algo redondeado a dentado, con 6 a 10 dientes redondeados por cada lado, con el ápice algo agudo más bien redondeado y con la base cuneada poco aguda; **inflorescencia** semejando panículas o en forma de racimos, que se originan en la parte terminal de las ramillas o de las axilas de las hojas, las masculinas miden de 4 a 7 cm de largo, las flores son tetrámeras y miden de 1 a 3 mm de diámetro, lóbulos del cáliz triangulares, de 5 mm de largo y 5 mm de ancho a veces poco más, algo pubescentes, pétalos 4 de forma oblongolinar, de 3 mm de largo y 6 a 8 mm de ancho, color blanquecinos y al madurar toman una coloración rosa, estambres 8 subiguales, con los filamentos subulados de 1 mm de largo, anteras linearoblongas de 0.6 mm de largo, apiculadas, ovario bilocular, glabro a pubérulo; **infrutescencia** pedicelada, de 8 a 12 (-13.5) cm de largo, el **fruto** una “drupa” bivalvada de color verde cuando joven y en la madurez se torna rojiza, de forma elipsoide a subsférica, a menudo apiculada, algo comprimida, de alrededor de 1 a 1.1 cm de largo y de 0.8 cm de ancho, cáliz persistente, semilla obovoide, de 5 a 6 mm de largo por 4 a 5 mm de ancho y recubierta parcialmente por un pseudoarilo rojizo en la madurez.

Distribución: En Jalisco esta restringida a una zona muy pequeña al sur, en barrancas y pequeños cañones, en altitudes menores a 1000 m s.n.m. Se le localiza también en los estados de Colima, Guerrero y Michoacán.

Fenología: Florece de mayo a junio y fructifica de julio a octubre.

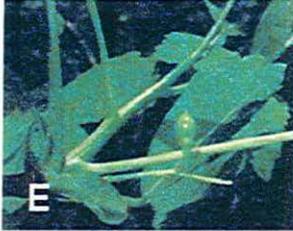
Usos: La resina de esta planta es exportada a diferentes Países, ya que se utiliza como materia prima en la producción de cosméticos (Purata E. S. *et al.* s.d.)

Ejemplares examinados: Jalisco: Pihuamo: Deciduous forest on creviced limestone 6 miles (ca. 10 km) SW of Pihuamo, 650 m., 29/oct/1962 (fr.) *McVaugh 16045* (Kew Bulletin); 13.5 km después de Pihuamo por la carretera libre a Colima, conocido como La Peña Colorada, bosque tropical caducifolio en suelo calcáreo, 650 m s.n.m., 19°12'07"N, 103°27'17"O, 24/jun/2008, (fl., fr.) *A. Frias-Castro y R. Ramirez-Delgadillo, 798* (IBUG).



Mapa 2. Distribución conocida de *Bursera citronella* McVaugh, en Jalisco.

Bursera citronella McVaugh & Rzedowski



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Ramas con hojas
- D. Rama con flores
- E. Rama con frutos



Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock, *Prodr. System. Nat. Veg.* 1: 724. 1824.

Elaphrium jorullensis (H.B.K.) Engl., *Nova Genera et Species Plantarum* (quarto ed.) 7: 28-29, t. 612. 1824.

Tipo: México. Crescit prope Agua Sarco et ad radicem montis Jorullo, alt. 500-800 hex. Humboldt & Bonpland *s.n.*

Elaphrium copalliferum Sessé & Moc. ex DC.

Bursera jorullensis H.B.K., *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 1: 724. 1824.

Tipo: (type drawing) México, *Sessé & Mociño s.n.* 1787-1803

Bursera palmeri var. *glabrescens* S. Watson., *Proc. Amer. Acad. Arts.* 25:143 1890.

Tipo: México, Jalisco. Guadalajara: Rocky bluffs of Río Grande de Santiago, near of Guadalajara, Oct 1889, *Pringle 2335* (holótipo US; isótipo F).

Nombres comunes en Jalisco: “copal chino”, “copal.”

Árboles y **arbustos** dioicos, muy resinosos que desprenden fuerte aroma al ser estrujados, alcanzan una altura que va de los 2 a los 9 (-10) m; corteza gris o gris-rojiza, lisa, no exfoliante, el diámetro del tronco alcanza hasta 35 cm, aveces un poco más; las **hojas** presentan 3 a 9 pares de folíolos, a veces sésiles o con pequeños peciolulos de hasta 4 mm de largo, de forma oblongolanceolado a obovado, el terminal en ocasiones oblanceolado, por lo común agudos en el ápice y obtusos a cuneados en la base, de coloración verde oscuro en la haz y poco más claro y algo pubescente en el envés, con el margen fuertemente dentado a aserrado y agudo en el ápice, con (7-) 15 a 20 (-25) dientes por cada lado, las nervaduras bifurcadas a ramificadas bien representadas por haz y envés, notablemente reticuladovenosos sobre todo en la haz, de textura rugosa a subcoriácea muy pronunciada, las hojas de (13-) 15 a 27 cm de largo y de (8-)12 a 16 cm de ancho, los folíolos de la parte apical de (3.5-) 4 a 6 cm de largo y de 1.7 a 2.5 cm de ancho, los de la parte media de (4-) 6 a 9.8 cm de largo con 2.8 a 2.7 cm de ancho y los folíolos de la parte basal de (1.5-) 2 a 3.5 cm de largo y de (1.1-) 1.7 a 2.4 cm de ancho, catáfilos angostamente triangulares de 4 a 17 mm de largo precozmente caducos, ráquis poco tomentoso, angostamente alado, algunas veces dentado; **Inflorescencia** paniculiforme, la cual se origina en los ápices de las ramas cortas o bien también en las ramas adultas, las flores masculinas glomeruliformes ó en panículas de hasta 9 cm de largo y 6 cm de ancho, flores tetrámeras, lóbulos del cáliz angostamente triangulares, de 2 a 3 mm de largo, pétalos algo oblongos, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentosos de 2 a 3 mm de largo, anteras ovadooblongas, de 0.5 a 0.9 mm de largo; las inflorescencias femeninas similares a las masculinas, de 1 a 2 cm de largo, flores con ovario bilocular, glabros o pubéculos; **infrutescencia** sobre pedúnculos de (2) 4 a 7 (-10) cm de largo, el fruto es una “drupa” bivalvada, verde a rojiza, elipsoide, ovoide de (0.7-) a 1.1 cm de largo y de (0.6-) a 1 cm de ancho, rodeada en

la base por el cáliz persistente, la semilla de 6 a 7 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho, parcialmente cubierta por un pseudoarilo rojizo en la madurez.

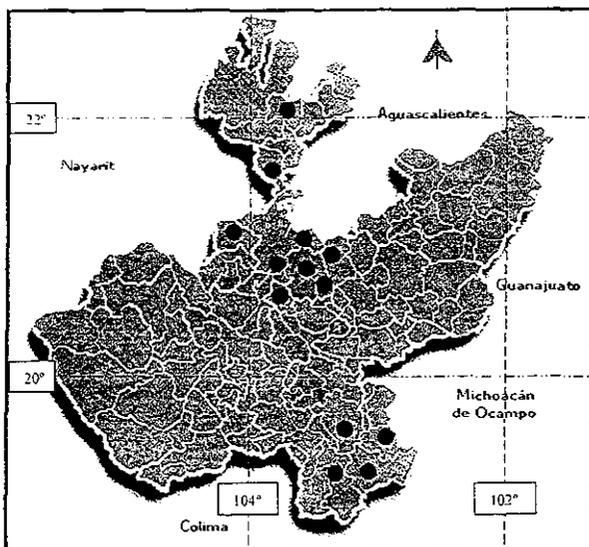
Distribución: Estas plantas se distribuyen bien en el estado sobre todo en las márgenes del Río Santiago, y en el país se le encuentra en los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Zacatecas, a una altitud que va desde los 1400 hasta los 2000 m s.n.m.

Fenología: Florece en los últimos días del mes de abril a junio; fructifica de julio a septiembre, permanece con el follaje y los frutos gran parte del año.

Usos: La resina exudada es usada como incienso, la madera es usada como leña y los troncos se aprovechan como cercos vivos.

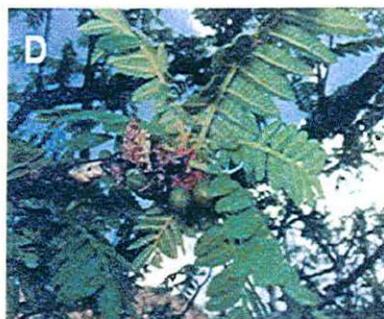
Ejemplares examinados; Jalisco; Amatitán: Barranca del Tecuán, 8 km al N del poblado, 1000 m s.n.m., 06/ag./1968, *L.M. Villarreal de Puga 797* (IBUG); **Autlán:** Sierra La Vainilla, al S de Las Paredes, 900 m s.n.m., *A. Solís M. 5566* (ZEA); **Guadalajara:** Barranca rocosa cerca de la Barranca de Huentitán, 30/sept./1891, *C. G. Pringle s/n* (MEXU); Barranca de Huentitán el alto, bosque tropical caducifolio, 1500 m s.n.m., 5/may/1986, *Raquel Reynoso Cruz s/n* (IBUG); Barranca de Huentitán el Alto, parte alta del templo, bosque tropical caducifolio, 1450 m s.n.m., 03/jul/1978, *A. Flores-Macías 857* (IBUG); Barranca de Oblatos del Río Grande de Santiago, camino que conduce hasta el balneario Oblatos, bosque tropical caducifolio perturbado, 1300-1500 m s.n.m., 10/oct/1995, *M. Harker-S et al. 510* (IBUG); Barranca de Oblatos, camino hacia la hidroeléctrica "Colimilla", 1500 m s.n.m., 11/oct/1982, *S. Carvajal y S. Flores 3749* (IBUG); **Hostotipaquillo:** Por la ribera del Arroyo, 940 m s.n.m., 19/jul/1979, *R. Chávez-Rodríguez 9* (IBUG); **Ixtlahuacán del Río:** Predio El Muerto, 1.7 km al SSE de Paso de Guadalupe, 20°49'15"N, 103°20'25"W, 1000 m s.n.m., *P. Carrillo-Reyes & L. Ortiz-Catedral 2427* (IBUG); Las trancas, camino a Mascuala, municipio de Ixtlahuacán del Río, bosque tropical caducifolio, Alt. 1300m s.n.m., 25/ag./1991, *S. Guerrero 280* (MEXU); carretera hacia Ixtlahuacán del Río, bosque tropical caducifolio, *A. Frias-Castro y X.H. Castro-Mtz. 801* (IBUG); Paso de Guadalupe, 800 m s.n.m., *L.M. Villarreal de Puga 7675* (IBUG); Carretera a Saltillo, matorral subtropical, 1800 m s.n.m. *L.M. Villarreal de Puga 11357* (IBUG); Paso de Guadalupe, bosque tropical caducifolio, 900 m s.n.m., 07/dic/1975, *L.M. Villarreal de Puga 15485* (IBUG); **Jilotlán de los Dolores:** km 55 del camino de terracería que conduce a Gallardo, bosque tropical caducifolio, muy perturbado, 953 m s.n.m., 19°10'32", 103°02'46", 07/ag./06, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo y J.M. Montero-Castro 489*; **Manuel M. Diéguez:** Paraje Valle Alto al SW de Manuel M. Diéguez, bosque tropical caducifolio, 1000 m s.n.m., 7/abril/2001, *M. Cházaro B. 2000* (IBUG); **San Cristóbal de la**

Barranca: El Malacate, km 51 de la carretera Zapopan-Colotlán, matorral, 1430 m s.n.m., 18/sept./1986, *F.J. Santana-Michel 2031* (IBUG); Rancho conocido como El Escalón a 27 km de San Cristóbal, bosque tropical caducifolio, 1040 m s.n.m., 11/feb/1987, *R. Ornelas U. s/n* (IBUG); 1.6 km al SE del puente Río Santiago por el camino a Camotán, bosque tropical caducifolio, 810 m s.n.m., 31/mayo/2001, *P. Carrillo-Reyes y C. González Paredes 1937* (IBUG); **San Martín de Bolaños:** Sierra de Bolaños-El Platanar Yerbanis, bosque de pino y encino, 1500 m s.n.m., 02/sept./1968, *L.M. Villarreal de Puga 1881* (IBUG); Rancho Las Manzanillas 8 km al NW de Bolaños camino a Tuxpan, 21°51'22"N, 103°49'20"W bosque tropical caducifolio, *F. Gabriel y J. Calónico 4671* (GUADA, IBUG, MEXU); Cerros adyacentes al Rancho El Platanar, 8 km al S de San Martín de Bolaños, 1340 m s.n.m., 20/oct/1983, *Emily J. Lott. s/n* (IBUG, MEXU); Brecha San Martín La Zuluaga, 4 km al W de San Martín, 1100 m s.n.m., 25/jul/1988, *A. Flores-Macías 886* (IBUG); **Tala:** Cerro al NW de San Ignacio de Las Carboneras, bosque tropical caducifolio, 1600 m s.n.m., 19/ag./2001, *M. Cházaro B. 8116* (IBUG); **Tamazula de Gordiano:** Sierra del Aserradero, 1800 m s.n.m., 19/sept./1976, *L.M. Villarreal de Puga 5873*, (IBUG); **Tecalitlán,** Sierra de Los Corales, transición entre encinar y bosque tropical caducifolio, Alt. 1300 m s.n.m., 22/oct/1963, *J. Rzedowski. 17335* (MEXU); **Villa Guerrero:** Puerto La Cantera, 12/sept./1989, *M.A.M.S./M.A.G.S. s/n* (IBUG); **Zapopan:** Bosque La Primavera, a 30 km de Guadalajara, bosque de pino y encino, 1660 m s.n.m., 29/jul/1989, *O. Reyna-Bustos 2* (IBUG).

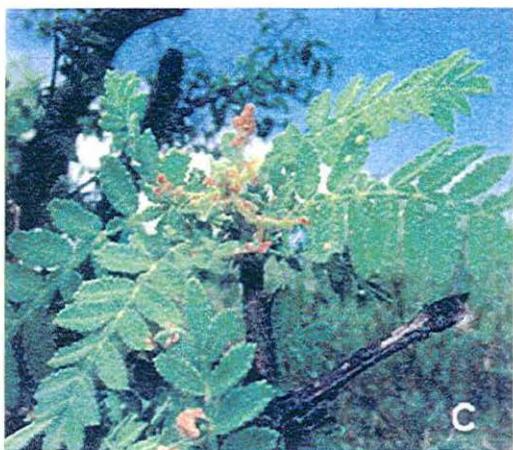


Mapa 3. Distribución conocida de *Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock, en Jalisco.

Bursera copallifera (DC.) Bollock



- A) Detalle del árbol
- B) Detalle del tallo
- C) Ramas con flores
- D) Rama con frutos



***Bursera excelsa* (Kunth) Engl.**

Elaphrium excelsum H.B.K., *Monographiae phanerogamarum* 4:57. 1883.

Tipo: México, Guerrero. Acapulco: Crescit frequens inter Acapulco et Venta del Exido, alt. 200 hex., *Humboldt & Bonpland* 3890

Bursera sphaerocarpa Sprangue & Riley, *Bull. Misc. Inform. Kew.* 1923(4): 170. 1923.

Tipo: México, Guerrero. Acapulco. *Palmer* 432, (isótipo F. MICH.).

Nombres comunes en Jalisco: “copal”, “copalillo”.

Árboles y **arbustos** dioicos que van de los (2-) 3 hasta los 8 (-10) m de altura, con un tronco que llega alcanzar los 25 cm de diámetro, presentan una corteza externa lisa de color gris en ocasiones glauca, no papirácea con lenticelas grandes en líneas verticales, exudan gomoresinas con un aroma agradable, pero no tan dulce al estrujarse, las ramas cuando jóvenes rojizas, pubescentes, adoptando una coloración glauca; las **hojas** imparipinnadas, frecuentemente tomentosas ovadolanceoladas, compuestas de 3 a 6 pares de foliolos con el margen aserrado, de (7-)10 a 16 cm de largo y de (4-) 9 a 14.5 cm de ancho, los foliolos de la parte apical de (1.5-) 3-5 hasta 7.5 (-10) cm de largo y de (0.7-) 2 a 4 cm de ancho, los de la parte media de (2-) 4-5 a 5 (-7) cm de largo y en la parte basal de (1-) 2 a 3 cm de largo y de (0.8-) 1 a 2 cm de ancho, el peciolo de (-2.5) 3 hasta 6 cm de largo con una textura glabra y es más corto que los foliolos, el ráquis manifestamente alado, dentado a veces tomentoso que mide de hasta 1.1 cm de ancho, de textura membranácea, rugosa, lustrosos en la haz y algo glabros en envés, la pubescencia es variable en los individuos; **inflorescencia** paniculiforme densamente pubescente, de (3-) 5 a 8 cm de largo, pedúnculo de (1.8) 2 a 4 cm de largo, se origina en las puntas de las ramas previo y durante la producción de las hojas, flores masculinas tetrámeras, sépalos de 2.5 mm de largo, lóbulos del cáliz estrechamente triangulares pubescentes y rígidos en la parte exterior y glabros en el interior; pétalos blanquecinos de 3 mm de largo, oblongolanceolados, estambres desiguales, glabros, los más grandes de hasta 2.5 mm de largo, anteras oblongas de mas de 1 mm de largo; flores femeninas en inflorescencias de hasta 1.3 cm de largo, originándose igual que las masculinas, con los pedicelos de 2 mm de largo, ovario glabro, ovoide, bilocular, florece entre mayo y julio; **fruto**, “drupa” bivalvada dehiscente, ovoide, color rojo, algo pubérula, de 1 cm de diámetro con el cáliz persistente, semilla de 5 a 6.5 mm de largo y de 4 a 5 mm de ancho, con el ápice de color oscuro y cubierto en un 80% por un pseudoarilo de color anaranjado en la madurez.

Distribución: Estas plantas son un elemento importante y característico de la vegetación de Jalisco, pero sobre todo de la zona costera del mismo. En México se distribuyen sobre todo en el Pacífico en

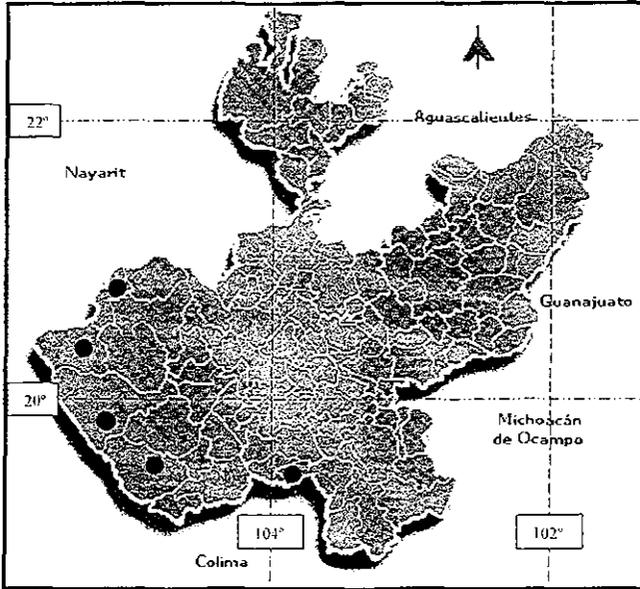
los estados de Sinaloa hasta Oaxaca, así también como la depresión central de Chiapas, las encontramos a altitudes desde el nivel del mar hasta los 1200 m s.n.m.

Fenología: Florece de abril a junio y los frutos maduran de septiembre a noviembre.

Usos: Hasta la fecha no se conoce algún uso con el que se relacione a esta planta.

Ejemplares examinados; Jalisco: Cabo Corrientes: Km 8 de la carretera de terracería que conduce de El Tuito a Zicatán, ecotonía entre el bosque tropical caducifolio y encinar, 590 m s.n.m., 27/dic/2005, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, F. Mercado-Muñoz y A. Castro-Castro* 104 (IBUG); Camino de terracería que conduce de El Tuito a La Peñita, bosque tropical caducifolio, 30 m s.n.m., 08/ag./2007, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, F.J. Rendón-Sandoval*, 749 (IBUG); Carretera de terracería El Tuito-Ipala km 12, bosque tropical caducifolio, 20°18'30"N, 105°22'53"W, 08/jul/2007, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, J.M. Montero-Castro* 489-a (IBUG); El Hotelito Desconocido (Playón de Mismaloya), al O de la Cruz de Loreto, bosque tropical caducifolio, 5 m s.n.m., 27/mar/1996, *R. Ramírez-Delgadillo, R. González-Tamayo y J.Reynoso-Dueñas* 3908 (IBUG); **La Huerta:** Estación Biológica Chamela, 07/abril/1977, *Alfredo J. 1568* (IBUG); Playa Tenacatita, 19°17'10"N, 103°54'22"W, 20 m s.n.m., matorral espinoso con suelo arenoso, 7/mar/1999, *G. Castillo, P. Zamora y R. Acevedo*.10886 (MEXU); Estero El Tecuán, 10 m s.n.m., 11/jul/1998, *R. Ramírez-Delgadillo* 5521 (IBUG); Playa Careyitos a casi 7 km al SE de la Estación de Biología Chamela, sobre el km 53 de la carretera Barra de Navidad-Pto. Vallarta, restos de selva baja caducifolia, 10/sept./1985, *Ma. Guadalupe Ayala* 226 (IBUG, MEXU); 2 km de las oficinas de la Fundación Ecológica Cuixmala-Chamela, rumbo a El Mirador, sobre el camino, bosque tropical caducifolio, 100 m s.n.m., 19°25'30"N, 104°58'57"W, *J. Calónico, O. Téllez y A. Domínguez* 5601 (IBUG); Centro turístico Las Alamandas, 2 km a O de Quemaro, a 5 al O de la carretera Pto. Vallarta-Barra de Navidad, selva baja caducifolia, 1/ag./1973, *Emily J. Lott et al.* 1709 (IBUG); Ladera sur del cerro El Tamarindo, La Manzanilla, 50 m s.n.m., 30/ene/1988, *R. Ornelas U. & J.A. García* 1464 (IBUG, ZEA); Rancho El Tamarindo, La Manzanilla, bosque tropical subcaducifolio, 40 m s.n.m., 01/ag./2007, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo y L. Hernández-López* (IBUG); 1 km al NO de Nacastillo, sabana con elementos de bosque tropical caducifolio, 293 m s.n.m., 19°35'30"N, 104°56'03"O, *A. Frias-Castro, L.M. González-Villarreal, F.J. Rendón-Sandoval F.J. Santana-M.* 720 (IBUG); **Puerto Vallarta:** 600 m. delante de El Naranjal, 300 m s.n.m., 18/jul/1982, Navarro, *Cervantes, Muñoz s/n* (IBUG); Miramar, Lomas del Medio, 20°39'59"N, 105°12'15"W, 50 m s.n.m., 22/dic/2005, *A. Castro-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, F. Mercado-Muñoz* 628 (IBUG); Isla Las Cocinas, Playa Las Cocinas 19°32'60"N, 105°06'58"W, bosque tropical caducifolio, 10 m s.n.m., 26/jun/1998, *R. Ramírez-Delgadillo, J. Fonseca, F. Rodríguez, F. Cupul y A. Delgadillo* 5550 (IBUG); Antes de llegar a Las Palmas, sabana, 100 m s.n.m., 28/jul/1982, Navarro, *Cervantes, Muñoz* 117 (IBUG); **Tomatlán:** Estero El Hermitaño, 10

m s.n.m., 02/mar/1988, R. Ramírez-Delgadillo & A. Rodríguez-Contreras s/n (IBUG); 6 km de la carretera a La Cumbre, al S de Tomatlán, bosque tropical caducifolio muy perturbado, 55 m s.n.m., 08/jul/2007, A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, J.M. Montero-Castro 501 (IBUG); **Zapotitlán de Vadillo**: Por la brecha Copala a Zapotitlán, 5 km al N de Zapotitlán, 1000 m s.n.m., 19°34'N, 103°48'W, E.V. Sánchez & F.J. Santana-Michel 66 (ZEA).



Mapa 4. Distribución conocida de *Bursera excelsa* (Kunth) Engl. en Jalisco.

Bursera excelsa (Kunth) Engl



- A. Detalle del árbol
- B. Ramas con hojas
- C. Ramas con flores



En Jalisco se encuentran las siguientes variedades de esta especie:

Clave dicotómica para las variedades de *Bursera excelsa* en Jalisco

1 Inflorescencias densamente pubescentes y frutos agudos ápice que presentan una punta muy pronunciada.....*Bursera excelsa* var. *favonalis*

1' Inflorescencias ligeramente pubescente y frutos que no están agudos en el ápice.....*Bursera excelsa* var. *acutidens*

Bursera excelsa (Kunth) Engl. var. *favonalis* McVaugh & Rzedowski, *Monographiae Phanerogamarum* 4: 57. 1883.

Tipo: México, Nayarit. Rocky deciduous woodlands, near Planta Hidroeléctrica del Río Ingenio, ca. 20 miles (32 km.) NW of Tepic 350 m., 8 July 1957, *McVaugh 15219* (holotipo MICH; isótipo K).

Árboles y **arbustos** dioicos desde (2) 3 hasta 8 (10) m de altura, con un tronco que alcanza los 25 cm de diámetro, corteza lisa de color gris en ocasiones glauca, no papirácea con abundantes lenticelas grandes en líneas verticales, exudan resina con un aroma agradable al ser estrujadas, las ramas cuando jóvenes rojizas, pubescentes, adoptando una coloración glauca al madurar; las **hojas** imparipinnadas, frecuentemente tomentosas, ovadolanceoladas, compuestas de 1, 3 a rara vez 4 pares de folíolos suavemente pubescentes, con el margen aserrado de forma aguda sobre todo en hojas jóvenes, con el ráquis alado, dentado tomentoso, folíolos de color verde y tomentosos al madurar, de textura membranácea, rugosa, lustrosos en la haz y algo glabros en envés; **inflorescencia** paniculiforme, **densamente pubescente**, las cuales se originan en las puntas de las ramas previo y durante la producción de las hojas: flores masculinas tetrámeras; **fruto** es una "drupa" bivalvada dehiscente **ovoide**, pedicelado, color rojo de pubescencia variable, de 1 cm de diámetro, ápice con una **punta muy pronunciada** y cubierto casi en su totalidad por un pseudoarilo de color rojizo en la madurez.

Distribución: Se le localiza en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima, desde el nivel del mar hasta una altura que va desde los 0 hasta cerca de los 1000 m.s.n.m.

(Tomado de Bullock, 1936)

***Bursera excelsa* (Kunth) Engl. var. *acutidens* (Sprague & Riley) McVaugh & Rzedowski**

Bursera acutidens Sprague & Riley., *Bull of Misc. Inf. Kew.* 1923:169

Tipo: México, Colima. Manzanillo: 31 Dec. 1980, *Palmer 987* (isótipo US).

Árboles y **arbustos** dioicos que van desde 2 hasta 8 metros de altura, con un tronco que alcanza los 25 cm de diámetro, corteza lisa de color gris en ocasiones glauca, no papirácea con abundantes lenticelas, exudan resina con un aroma agradable al ser estrujadas, las ramas cuando jóvenes rojizas algo tomentosas; las **hojas** imparipinnadas, ovadolanceoladas, compuestas normalmente de 3 a 4 pares de folíolos, algo pubescentes a lustrosos con el margen aserrado, ráquis alado, dentado tomentoso, folíolos de color verde oscuro, de textura membranácea, rugosa, lustrosos en la haz y algo glabros en envés; **inflorescencia** paniculiforme, **ligeramente pubescente** a casi glabra; flores masculinas tetrámeras; **fruto** una "drupa" bivalvada dehiscente **obtusos a redondeados**, color rojo, de ca. de 1 cm de diámetro con el cáliz persistente, con el ápice con una **punta pequeña** que pasa desapercibida y cubierto casi en su totalidad por un pseudoarilo de color rojizo en la madurez.

Distribución: Se localiza desde las costas de Jalisco hasta Colima, Michoacán y Guerrero, desde 200 hasta 500 m.s.n.m.

(Tomado de Bullock, 1936)

Bursera heteresthes Bullock, *Bull of Misc. Inf. Kew.* 1937(9): 454-456. 1937.

Tipo: Mexico, Guerrero. Temascaltepec: Cañitas, *George* May 1935, *B. Hinton* 7812.

Nombres comunes en Jalisco: "copal", "copalillo".

Árboles y arbustos de 1 a 8 m de altura con un tronco de 25 cm de diámetro, corteza lisa de color gris con lenticelas, no desprendible, glabras tomando una coloración glauca; exuda resina con un olor fuerte y agradable al estrujarlo; **hojas** trifoliadas (con un par de foliolos) muy rara vez pentafoliadas, de (5-) 8 a 10 (-14) cm de largo y de (3-) 5 a 8 (-10) cm de ancho, de color verde brillante en la haz, densamente pubescentes, aunque normalmente ésto es variable en distintos individuos, haciéndose más notable en las nervaduras, peciolo más corto que las hojas de 1 a 6 (-7) cm de largo, engrosado en su base, haciéndose más delgado a lo largo de la hoja, ráquis ausente, donde el foliolo terminal es más grande que los dos laterales, que son subsésiles con el margen entero fuertemente dentado al igual que el terminal el cual es rombicoelíptico de 5 a 3.5 cm de largo, algo agudo en el ápice, los laterales oblongoelípticos a ovados, de 2 a 4 cm de largo y de 1.6 a 3 cm de ancho, agudos en el ápice con la base cuneada; árbol dioico con **inflorescencia** dioica: con flores paniculadas axilares de hasta (6-) 9 (-11) cm de largo y de (-2.5) 3 (-5) cm de ancho, flores masculinas tetrámeras, pétalos blanquecinos tornándose pronto pardos, oblongos a lanceolados, de 2 mm de largo, por lo general agudo, con frecuencia algo desiguales entre sí, glabros en el interior, estambres 8, filamentos de 1 mm de largo, ensanchados hacia la base, glabros, anteras anchamente oblongas de 0.6 mm de largo; flores femeninas similares a las masculinas, ovario bilocular, globoso; **fruto**, "drupa" bivalvada, ovoide, apiculada que mide de, 0.6 a 1 cm de largo, y de 0.5 a 0.7 cm de ancho, glabra, de color rojizo, semilla de 4 a 6.5 mm de largo y de 3 a 4.5 mm de ancho, la cual está cubierta parcialmente por un pseudoarilo de color rojizo al madurar.

Distribución: Estas plantas se distribuyen en la región sur y costa de Jalisco. En México en la vertiente del Pacífico, Nayarit, Colima, Jalisco, Guerrero, Michoacan, Oaxaca, así como el estado de México y Chiapas, desde el nivel del mar hasta los 1200 m s.n.m.

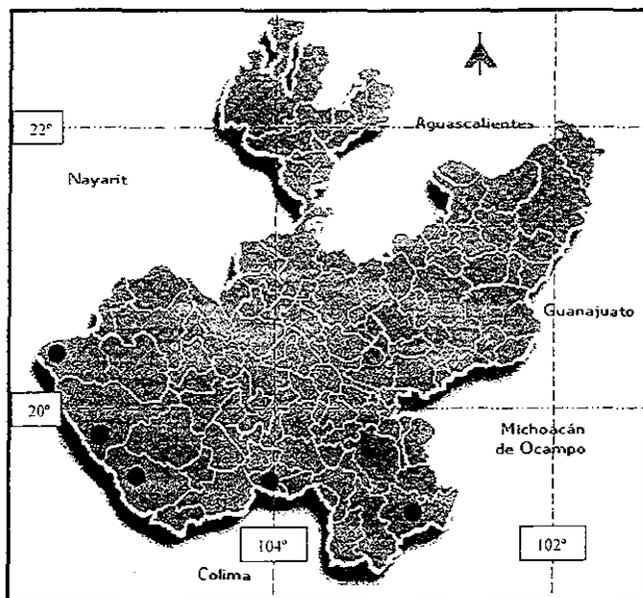
Fenología: Florece entre los meses de junio a julio y fructifica en los meses posteriores.

Usos: El único uso que se le da en las cercos vivos.

Nota: Esta especie se ha registrado de 3 a 5 foliolos, pero en la mayoría de los especímenes se presenta invariablemente con 3 foliolos.

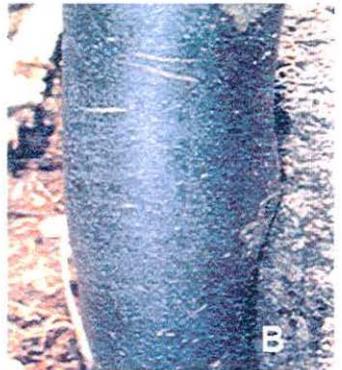
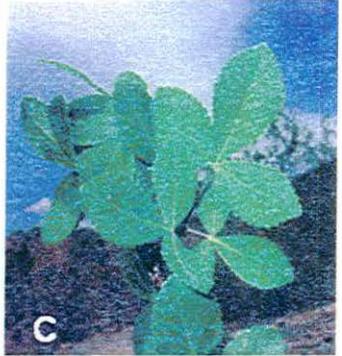
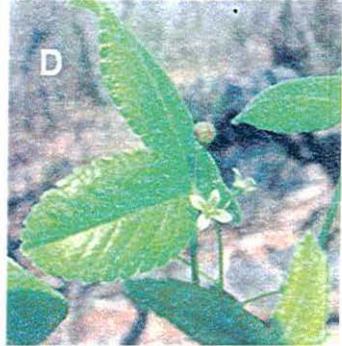
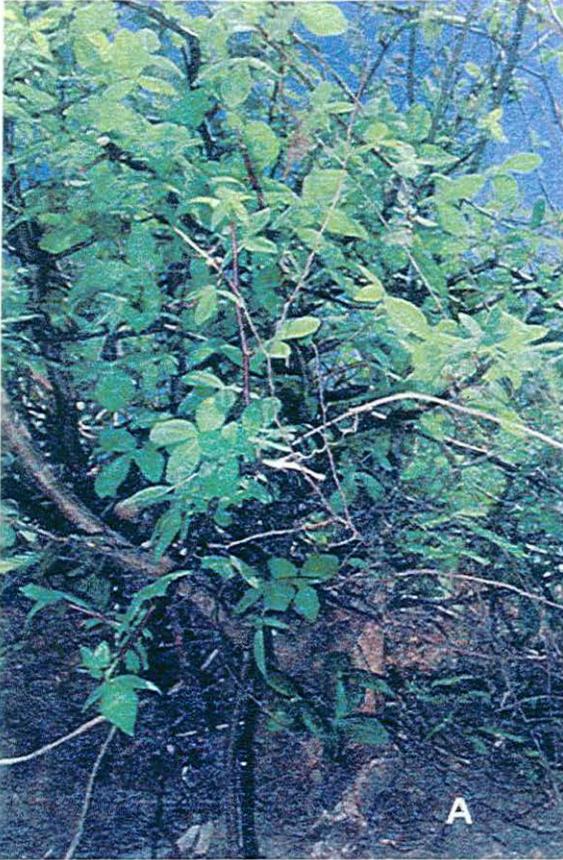
Ejemplares examinados; Jalisco: Cabo Corrientes: Camino de terracería que conduce de El Tuito a La Peñita, por el camino de ascenso hacia el Radio Micro Ondas (R.M.O) El Ciruelo, bosque tropical caducifolio, 75 m s.n.m., 21/dic/06, *A. Frias-Castro, R. Ramirez-Delgadillo, F.J. Rendón-*

Sandoval 770 (IBUG), **Jilotlán de los Dolores**: km 55 del camino de terracería que conduce a Gallardo, bosque tropical caducifolio, muy perturbado, 953 m s.n.m., 19°10'32'', 103°02'46'', 07/08/06, *Á. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo y J.M. Montero-Castro 483, 487* (IBUG); **La Huerta**: 8.5 km del camino viejo de terracería a Nacastillo, que sale en el km 63.5 (a un lado del puente arroyo Chamela), de la carretera Pto. Vallarta-Barra de Navidad, 19°32'25''N 104°59'45''W, bosque tropical caducifolio, 150 m s.n.m., 17/nov/1979, *O. Téllez V. et al. 13541* (IBUG, MEXU); Camino de entrada a la Estación Biológica Chamela, 19°29'58''N, 105°02'40''W, bosque tropical caducifolio, 40 m s.n.m., *A. Domínguez M. 734* (IBUG); Estación de Biología de Chamela, 30/jul/1970, *L. Alfredo J. 221* (IBUG); Estación biológica Chamela, vereda al S de El Colorado, 10/ag./1980, *L. A. Pérez, 1916* (MEXU); **Tomatlán**: 6 km de la carretera a La Cumbre, al S de Tomatlán, bosque tropical caducifolio muy perturbado, 55 m s.n.m., 08/jul/2007, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, J.M. Montero-Castro 487, 503* (IBUG), **Tolimán**: Barranca del Huisichi, camino Tolimán-El Huisichi, bosque tropical caducifolio, 22/sept./1996, *R. Acevedo & M. Cházaro B. 1653* (IBUG).



Mapa 5. Distribución conocida de *Bursera heterosthes* Bullock., en Jalisco.

Bursera heteresthes Bullock



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Rama con hojas
- D. Rama con detalle de la flor

Tipo: México. Jalisco. Tuxcacuexco: Cerro del Palacio: 4-5 km al sudoeste de Tuxcacuexco, bosque tropical caducifolio, 19°40'35"N, 104°00'44"W, Alt. 1200 m. 9.VII.97. *R. Cuevas y R. Delgado 5619* (holótipo IEB; isótipo ZEA).

Nombres comunes en Jalisco: "copal".

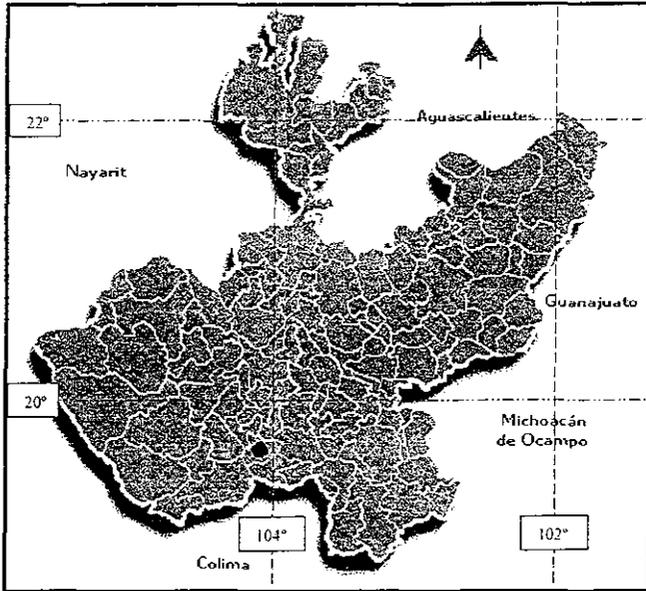
Árboles y arbustos que alcanzan 10 m de altura con un tronco hasta de 25 cm. de diámetro, corteza lisa de color gris, no desprendible, **ramillas** rojizas, glabras cuando adultas; con un olor fuerte y delicioso al ser estrujados, producto de la resina que exudan; **hojas** arrosetadas, las cuales miden de 13 (-25) cm de largo a 5 (-8) cm de ancho, imparipinnadas, con 3 a 7 pares de folíolos, de color verde oscuro en la haz pubérgulas, más notable en las nervaduras y más claro en el envés, peciolo más corto que las hojas de 1 hasta 6 cm de largo, engrosado en su base, haciéndose más delgado a lo largo de la hoja, ráquis angostamente alado de 2 mm de ancho, en los entrenudos distales, no dentado, los folíolos con el margen entero fuertemente dentado, el folíolo terminal rómbicoelíptico, agudo en el ápice, los laterales opuestos, oblongoelípticos a ovados, de (0.5-) 1.5 a 3 (-5.5) cm de largo y de (0.3-) 0.7 a 1.5 (-2) cm de ancho, ápice agudo a obtuso, base cuneada; árbol dioico con **inflorescencia** dioica: de muchas flores paniculadas axilares de hasta 14 cm de largo: flores masculinas tetrámeras, con el cáliz tetralobado, con pétalos amarillentos, oblongos a lanceolados, de 1.5 a 2 mm de largo, por lo general agudo, con frecuencia algo desiguales entre sí, glabros en el interior, sobre todo a lo largo de la nervadura central, estambres 8, anteras anchamente oblongas de 0.6 mm de largo; inflorescencia femenina de hasta 5 mm de largo, flores femeninas similares a las masculinas, ovario bilocular, globoso; **fruto** "drupa" bivalvada, ovoidelipsoide, algo comprimida, que mide de, 0.8 a 0.9 cm de largo, de 5 a 7 mm de ancho, apiculada, glabra, de color rojizo, semilla de 5 a 6 mm de largo y de 4 a 5 mm de ancho, cubierto por un pseudoarilo de color rojizo en la madurez.

Distribución: Elemento que constituye un endemismo reducido de la región montañosa limítrofe entre los estados de Jalisco y Colima que crece de los 1100 a los 1800 m.s.n.m.

Fenología: Florece en los meses de mayo a junio y fructifica de septiembre a octubre, permanece con las hojas hasta diciembre.

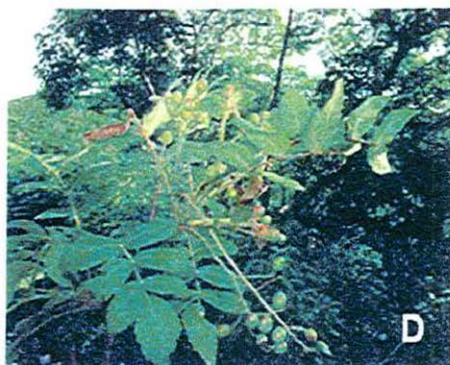
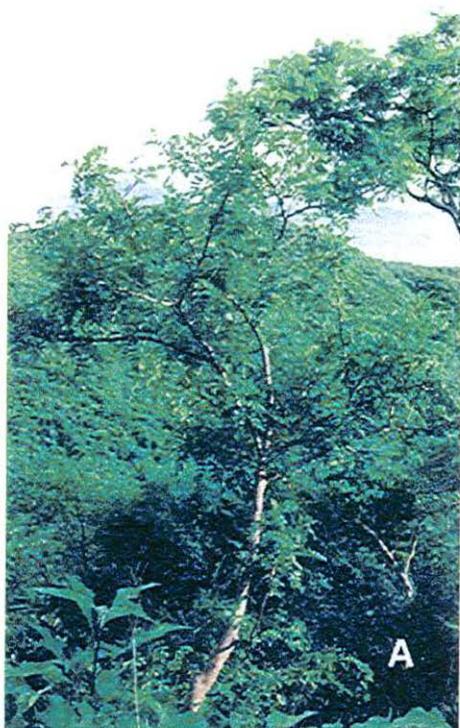
Usos: no se le conocen.

Ejemplares examinados; Jalisco: Tuxcacueco: Cerro del Palacio, 5-6 km al WSW de Tuxcacuesco, 19°40'40''N, 104°01'10''W, 15/sept./1995, *F.J. Santana-Michel & T. Mormond* 7617 (IBUG), Cerro del Palacio, 4.5 km al SW de Tuxcacuesco, 19°40'35''N 104°80'44''W Alt.1200 m s.n.m., bosque tropical caducifolio, 9/jul/1997, *R. Cuevas y R. Delgado* 5618 (MEXU, ZEA); Camino de terracería de ascenso, que conduce de Tuxcacuesco hacia El Camichín, conocido como Cerro del Palacio, bosque tropical caducifolio, 1100 m.n.s.m., 10/ag./07. *A. Frias-Castro, R. Ramirez-Delgadillo, F.J. Rendón-Sandoval* 791 (IBUG);

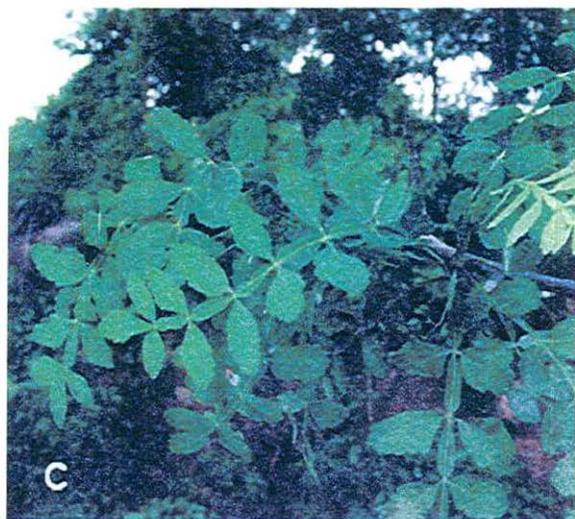


Mapa 6. Distribución conocida de *Bursera macvaughiana* Cuevas y Rzedowski, en Jalisco.

Bursera macvaughiana Cuevas & Rzedowski



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Rama con hojas
- D. Rama con frutos



Bursera palmeri S. Wats. Proc. Amer. Acad. 22:402. 1887

Elaphrium palmeri (S. Wats.) Rose, North Amer. Flora 25:255. 1911

Elaphrium queretarensis Rose, North Amer. Flora 25:254. 1911

Tipo: México, Jalisco. Zapopan: Río Blanco in deep cañons, sept. 1886, *Palmer 609*.

Nombres comunes en Jalisco: "copal", "copalillo".

Árboles y pequeños arbustos dioicos, de hasta 8 m de altura o un poco más, producen gomoresina con aroma agradable al estrujarlas, tomentosos cuando sus partes son jóvenes; el diámetro del tronco alcanza 25 cm, corteza gris, no desprendible; las **hojas** formadas por 2 a 5 ocasionalmente 6 pares de folíolos densamente pubescentes de coloración blanca cuando jóvenes con pubescencia crespa en la haz lo que le hace tomar un color más oscuro, con el margen muy dentado, ráquis y raquillas pronunciadamente alados y a veces dentado, folíolos ovados a oblongolanceolados, agudos en el ápice, con las nervaduras más fuertemente pronunciadas en envés que en la haz, con el peciolo más corto que los folíolos. Las hojas de (13-) 15 a 27 cm de largo y de (8-) 12 a 16 cm de ancho, los folíolos son sésiles a subsésiles, el folíolo terminal de (2.5-) 4 a 5 (-7.5) cm de largo y de (1.5) 2 a 3 (4) cm de ancho, los folíolos de la parte media de (3.5) 6 a 7 (9) cm de largo y de (1.5) 2 a 3 (4.5) cm de ancho, en cuanto a los folíolos de la parte basal de (1) 2 a 3.5 (4) cm de largo y de (0.7) 1.5 a 2.5 (3.5) cm de ancho; **inflorescencia** en forma de glomérulos de consistencia densamente tomentosa, a menudo muchas se originan en el ápice de las ramas adultas, cuyas flores están conspicuamente asociadas y aglomeradas. catáfilos oblongos de 4 a 9 mm de largo, de color verde, tomentosos en el exterior y glabros en el interior, por lo general precozmente deciduos; las flores masculinas tetrámeras, paniculadas hasta 8 cm de largo, pétalos blanquecinos a pardos 3 a 4 mm de largo, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentosos de 2.5 mm de largo, anteras ovadooblongas, de 1.2 mm de largo; las flores femeninas similares a las masculinas, pero con los pétalos un poco más cortos, ovario bilocular, algo pubérulo; **infrutescencia** aglomerados de hasta 10 cm de largo, sobre pedúnculos de (1.5) 2 a 4 cm de largo o bien los frutos solitarios, **fruto** "drupa" bivalvada, rojiza en la madurez, elipsoide, ovoide, de 1.4 cm de largo y hasta 1 cm de ancho, frecuentemente en el ápice, pubérulo, con el cáliz persistente, semilla de 6 a 7 (8) mm de largo y de 5 a 6 (7) mm de ancho, está parcialmente cubierta por un pseudoarilo de coloración rojiza en la madurez.

Distribución: Esta especie la encontramos en altitudes de 1400 a 2100 m s.n.m., en los estados de Aguascalientes, Durango, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Queretaro y Zacatecas.

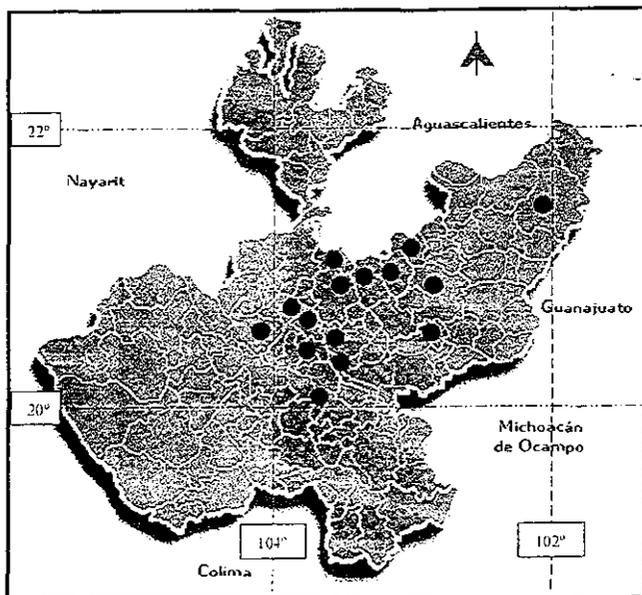
Fenología: Florece en los meses de mayo a junio y fructifica posteriormente a la floración, permanece con follaje de junio a noviembre.

Usos: Los campesinos usan el árbol como cercos vivos y en algunas poblaciones del País la se usa para realizar utensilios de madera.

nota: Se le encuentra principalmente en el bosque tropical caducifolio, formando híbridos con *Bursera copallifera* y *B. penicillata*.

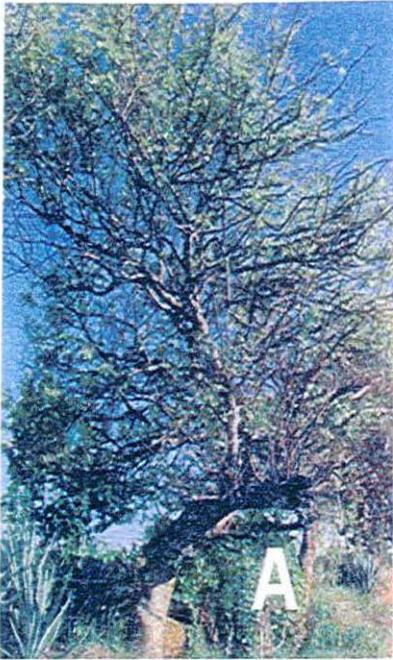
Ejemplares examinados: **Jalisco: Ameca:** Baños del Padre, 33 km por la carretera Guadalajara-Ameca, bosque de pino-encino, 1600 m s.n.m., 30/jul/1967, *L.M. Villarreal de Puga s/n* (IBUG); **Atotonilco el Alto:** Cerro La Cofradía, matorral espinoso de *Acacia* sp., 16/nov/1982, F.R. Rivas *s/n* (IBUG); 10 km al E de Atotonilco El Alto, 1800 m s.n.m., 23/ag./1958, *R. McVaugh 17245* (MEXU); **Colotlán:** 6km al SW de Colotlán por el camino a El Carrizal, 20°05'04''N, 103°12'26''W, matorral subtropical, 1750 m s.n.m., 02/ag./2004, *P. Carrillo & F. Nicolalde 4350* (IBUG); **Cuquío:** 3 km al N del rancho La Tortuga, matorral, 1800 m s.n.m., *J.G. González s/n* (IBUG); **Ixtlahuacán del Río:** Carretera Guadalajara a Saltillo, 1850 m s.n.m., 27/oct/1968, *L.M. Villarreal de Puga 2372* (IBUG); **Jocotepec:** Barranca del agua, frente a Zapotitán de Hidalgo, 2200 m s.n.m., 14/may/1989, *J.A. Machuca 624*; Ladera S de Cerro Viejo, en la barranca de Huejotitán, bosque tropical caducifolio, 1700 a 2200 m s.n.m., 25/jun/1995, *J.A. Machuca 7316* (IBUG); Unos 5 km al S de Huejotitán entre Huejotitán y San Marcos, municipio de Jocotepec, bosque tropical caducifolio, 1500 m s.n.m., 15/oct/1989, *M. A. Flores, M. Cházaro y A. Machuca 1735* (IBUG, MEXU); **Lagos de Moreno:** En las faldas de La Mesa, bosque tropical caducifolio, 1860 m s.n.m., 31-Julio-1987, *M. L. Miranda 753* (MEXU); **San Cristóbal de la Barranca:** Rancho conocido como El Escalón, bosque tropical caducifolio, *R. Ornelas & A. Flores 849* (IBUG); **Tala:** 3 km al SW del balneario Chorros de Tala, zona de cultivo en reposo, 06/nov/1977, *L.M. Villarreal de Puga & S. Carvajal 9925* (IBUG); **Techaluta:** Cerro al N del poblado de Verdía, al W de la autopista Colima-Guadalajara, 1350 m s.n.m., 28/jul/1994, *S. Valencia Díaz 55* (IBUG); **Tepatitlán:** Entre el predio La Calabaza y barranca de La Lima, bosque tropical caducifolio, 2100 m s.n.m., 14/may/1992, *R. Ramírez-Delgado & J.J.J. Reynoso-Dueñas 2736* (IBUG); 22 km de la carretera 80, que conduce de Tepatitlán a Yahualica, bosque tropical caducifolio, 1900 m s.n.m., 28/jul/1987, *Aarón Rodríguez, M. Cházaro y J.J. Suarez 893* (IBUG); **Teuchitlán:** Al N-NE de los montículos arqueológicos, 1300 m s.n.m. 07/jul/1982, *L.M. Villarreal de Puga 12024, 12026* (IBUG); **Tlajomulco de Zúñiga:** 6 km al E de Santa Cruz de Las Flores, 13/oct/1990, *M. Tena-Meza s/n* (IBUG); **Villa Corona:** Villa Corona, 1500 m s.n.m., 02/sept./1969, *L.M. Villarreal de Puga 16352* (IBUG); **Yahualica de González Gallo:** Loma Larga al S de Huisquilco, 08/sept./1985, *R. Orozco s/n* (IBUG); 5 km antes de llegar a Yahualica, por la carretera a Tepatitlán,

bosque tropical caducifolio, 1350 m s.n.m., 21/jun/08, *A. Frias-Castro* y *L.M. González-Villarreal* 794 (IBUG); **Zapopan:** Copala y Puerta Colorada, 1450 m s.n.m., 03/jun/1973, *L.M. Villarreal de Puga* 4936 (IBUG, MEXU); Sierra de Tesistán en las faldas del cerro del Col, ecotonía entre el bosque tropical caducifolio y el encinar. 20°50'75''N, 103°30'19''W, *E.R. Peralta* 14 (IBUG); Cerro Pelón de Tesistán, matorral xerófilo, 1650 m s.n.m., *L.M. Villarreal de Puga* 1729 (IBUG); Rancho El Mamey, 8 km al NW de Nextipac, 1530 m s.n.m., 06/sept./1980, *L.M. Villarreal de Puga* 16047 (IBUG).

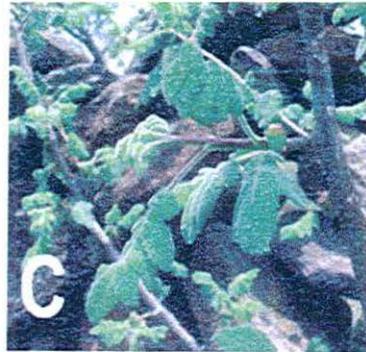
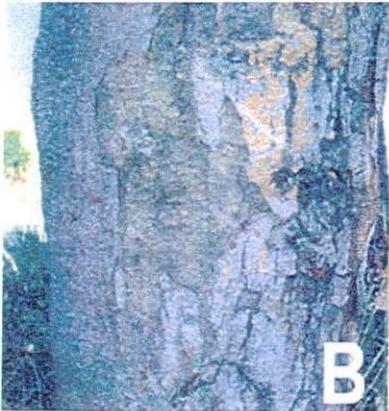


Mapa 7. Distribución conocida de *Bursera palmeri* S. Wats. en Jalisco.

Bursera palmeri S. Watson



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Ramas con hojas
- D. Envés de hojas
- E. Inflorescencia
- F. Frutos



Bursera penicillata (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., Bot. Jahrb. 1:44. 1881.

Elaphrium penicillatum (Sessé y Moc. ex DC.

Tipo: (type drawing) México, *Sessé & Mociño s.n.*

Bursera grandis Engl.

Bursera mexicana Engl.

Bursera ionopinata Bullock

Nombres comunes en Jalisco: “copal”, “copal santo”.

Árboles y **arbusto** dioicos, de (2) 5 a 9 (11) m de altura, tronco hasta 35 cm de diámetro, con la corteza de coloración gris a gris-rojiza, lisa, no desprendible, las ramillas rojizas, lustrosas; muy resinoso que produce un aroma dulce, muy penetrante al ser estrujado; **hojas** de (13) 15 a 25 (30) cm de largo y de (7.3) 10 a 13 cm de ancho, con 3 a 7 pares de folíolos, peciolo de (2.5) 3 a 6 cm de largo, con el ráquis prominente, alado, más ancho hacia su porción distal, a menudo con conspicuos tricomas simples agrupados en la base de cada par de folíolos, los cuales son sésiles desiguales, ovadolanceolados, los de la parte apical miden de (2) 3-6 (11) cm de largo y de (0.9) 3 (5) cm de ancho, los de la parte media de (4.7) 6 a 8 cm de largo y de (1.2) 1.5 -2 (3.5) cm de ancho y los de la parte basal de (2) 4 cm de largo y de (0.5) a 2 cm de ancho, todos presentan una textura lustrosa algo rugosa más bien membranácea, con el margen dentado a redondeado, el foliolo terminal a menudo más ancho que los laterales y con el ápice agudo con la punta redondeada y la base cuneada, con las nervaduras secundarias bifurcadas, prominentes en el envés, la pubescencia de las hojas es variable entre los individuos, y a veces hasta en el mismo individuo cuando hay pubescencia, esta es más notable sobre todo en el peciolo; **inflorescencia** en panículas, de 3 a 9.5 (13) cm de largo, pedúnculos de (2.5) 4-5 (8) cm de largo, algo glabra; flores masculinas tetrámeras, lóbulos del cáliz triangulares, de 0.5 a 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho a veces poco más, pubescentes, pétalos blanquecinos a pardos, oblongolanceolados de 3 a 4 mm de largo y de 1 mm de ancho, estambres subiguales, filamentos de 1.5 mm de largo, anteras oblongas de 1 mm de largo; flores femeninas similares a las masculinas, ovario biflocar, glabro a pubérulo, anteras de los estaminodios de 0.5 mm de largo; **infrutescencia** de (4) 8-11 a 18 cm de largo, en pedúnculos de 8 cm de largo, **fruto** una “drupa” bivalvada, verde-rojiza, elipsoide a subesférica, a menudo apiculada, algo comprimida, de (0.7) a 1.2 cm de largo y de (0.6) 1.1 cm de ancho, con el cáliz persistente, semilla de forma obovoide de 5 a 7 mm de largo y de 4 a 6 (7) mm de ancho, recubierta parcialmente por un pseudoarilo rojizo en la madurez, la cual mide.

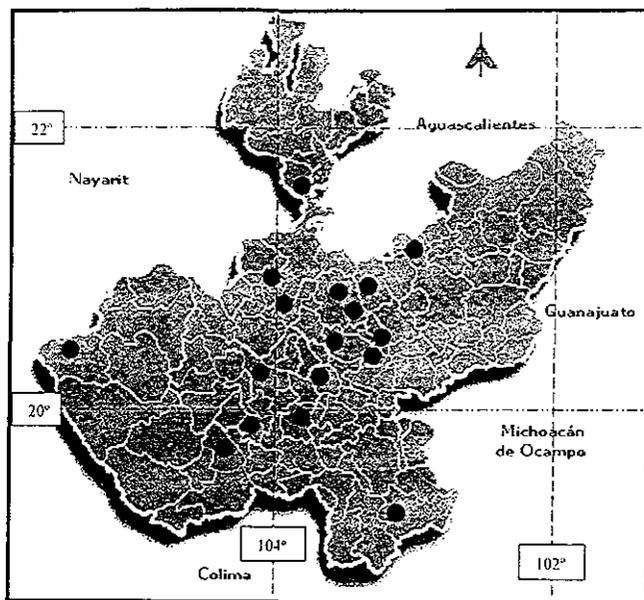
Distribución: Especie con buena representación sobre todo en los estados de Chihuahua, Durango, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, Jalisco, Colima, Guanajuato y Michoacán, en altitudes que van de 1600 a 1800 m s.n.m.

Fenología: Florece de mayo a junio y los frutos maduran de julio a octubre.

Usos: la madera es usada como leña y también los troncos como cercos vivos.

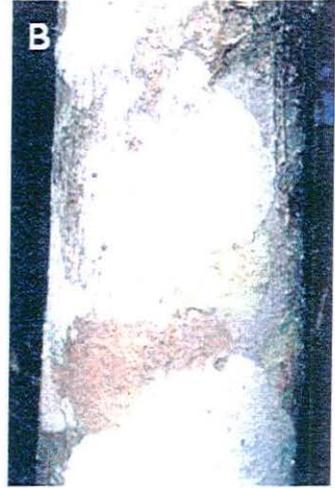
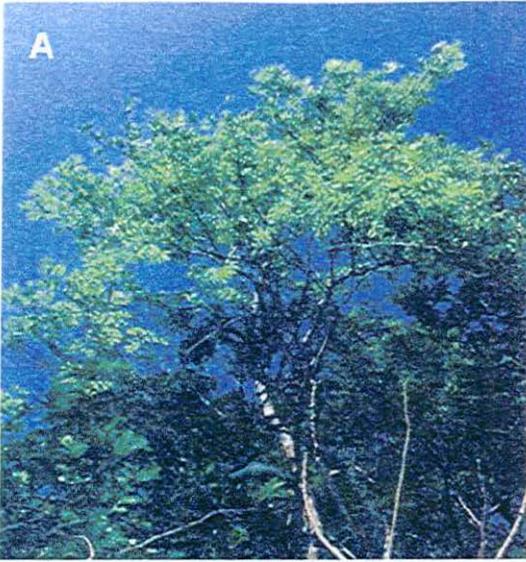
Ejemplares examinados: **Jalisco:** **Ahualulco de Mercado:** Camino hacia las piedras bolas, bosque de pino-encino, 01/sept./1995, *J.J. Reynoso-Dueñas 2940* (IBUG); **Autlán de Navarro:** 9.5 km al N de Autlán, bosque tropical caducifolio, 22/jul/1951, *H. Scott, Gentry 10938* (MEXU); **Cabo Corrientes:** 14 km al W de El Tuito, sobre la carretera a Ipala, bosque de *Quercus magnoliifolia*, en una cañada, 500 m s.n.m., *J. Rzedowski 36985* (ZEA, IBUG); **Cuautitlán:** 1 km al S de Ayotitlán, 28/ag./1991, 19°28'13"N, 104°11'04"W, bosque tropical caducifolio, 750 m s.n.m., *F.J. Santana-Michel, Cevallos, B.F. Benz 5334* (IBUG); **Ejutla:** La Peña, potrero de la presa, 3.5 km al SSE de Ejutla, ladera de exposición E, bosque tropical caducifolio, 1420 m s.n.m., 19°52'39"N, 104°10'48"W, *P. Carrillo-Reyes 2256* (IBUG, GUADA); **El Limón:** 3 km al SSE de El Limón, bosque tropical caducifolio, 1000 m s.n.m., 08/jul/1989, *F.J. Santana-Michel 4449* (ZEA, IBUG); **Guadalajara:** Barranca de Huentitán el Alto, parte alta en los alrededores del Templo, Matorral, 03/jul/1988, *A. Flores-Macias 855* (IBUG); Barranca del Río Grande de Santiago, abajo de Huentitán al NE de Guadalajara, ladera volcánica con vegetación de bosque decido, 8/nov/1962, 1200-1500 m s.n.m., *R. McVaugh 22096* (MEXU); **Ixtlahuacán de los Membrillos:** Al W del poblado, matorral subtropical, 1800 m s.n.m., 13/jul/1982, *L.M. Villarreal de Puga 1427*(IBUG); **Ixtlahuacán del Río:** La Cañada, 60 km al N de Guadalajara, bosque de *Juniperus*, 08/jun/1969 *L.M. Villarreal de Puga s/n* (IBUG); **Jilotlán de los Dolores:** km 55 del camino de terracería que conduce a Gallardo, bosque tropical caducifolio, muy perturbado, 953 m s.n.m., 19°10'32"N, 103°02'46"W, 07/ag./06, *A. Frias-Castro, R. Ramirez-Delgadillo y J.M. Montero-Castro 484, 490* (IBUG); **Juanacatlán:** En La Sitola, 3 km al E de el poblado, *F. Martínez-Gama s/n* (IBUG); **Magdalena:** 18 km al NW de Magdalena sobre la carretera a Tepic, ladera ignea con vegetación de bosque tropical decido, *J. Rzedowski 9196* (MEXU); **San Martín de Bolaños:** Brecha a San Martín de Zuluaga, 4 km al W de Bolaños, 1100 m s.n.m., 25/jul/1988, *A. Flores-Macias 879* (IBUG); **Tapalpa:** Barranca El Salto de Nogal, bosque tropical caducifolio, 1850 m s.n.m., 25/sept./1993, *R. Acevedo, M. Cházaro, G. González 1452* (IBUG); **Tecolotlán:** 6 km al NE de el poblado, 21/jun/1978, *A. Gibson 3376* (MEXU); **Tlajomulco de Zuñiga:** Al S de San Juan Evangelista, vereda Los Copales, hacia Potrerillos, 06/sept./1991, *M. Martínez & G. Nieves 95* (IBUG); Cerro El Sacramento, parte alta de Cajititlán, bosque tropical caducifolio, 1790 m s.n.m., 26/oct/1979, *C. Cortéz R. 28* (IBUG); Cerro La Azotera, 500 m del Arroyo Hondo, Cajititlán, 1565 m s.n.m., 19/ag./1997, *C. Cortéz R. & J.G. Cortéz 28* (IBUG); **Yahualica de González Gallo:** 5

km antes de llegar a Yahualica, por la carretera a Tepatitlán, bosque tropical caducifolio, 1350 m s.n.m., 21/jun/08, *A. Frias-Castro y L.M. González-Villarreal* 795 (IBUG); **Zacoalco de Torres:** El Romerillo, ladera S del cerro Los Avalos, llegando por la Piedra Gorda, bosque tropical caducifolio, 1450 m s.n.m., 11/jul/2000, *J.A Lomeli* 324 (GUADA, IBUG); Ladera al E del poblado El Crucero, autopista Guadalajara-Colima, 1400 m s.n.m., 26/jul/1994, *S. Valencia Díaz* (IBUG); **Zapopan:** Río Blanco, 17 km al NW de Zapopan, matorral con *Acacia* sp. 1580 m s.n.m., 20/nov/1980, *R. Ornelas U. 110* (IBUG); Brecha a San Esteban, Arroyo Blanco, rumbo a la escuela primaria, 160 m s.n.m., 05/dic/1998, *M. Negrete & M. de la Rosa s/n* (IBUG); 3 km al NE de la colonia Colinas del Rey, bosque El Nixticuil, cañada en ecotonía entre bosque tropical caducifolio muy perturbado y encinar, 1580 m s.n.m., 3/feb/06, *A.Frias-Castro, R.Ramírez-Delgadillo y A.Castro-Castro* 269 (IBUG); km 13 de la carretera a Colotlan, conocido como Huaxtla, bosque tropical caducifolio perturbado, 1500 m s.n.m. 12/jun/07, *A. Frias-Castro y L.M. González - Villarreal* 510 (IBUG).

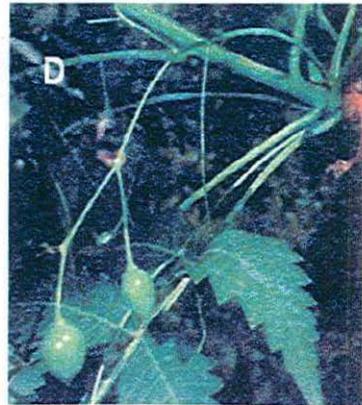


Mapa 8. Distribución conocida de *Bursera penicillata* (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., en Jalisco.

Bursera penicillata (DC.) Engl.



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Rama y hojas
- D. Detalle de frutos
- E. Inflorescencia



Tipo: México, Jalisco. Tomatlán: 6 km al S de Tomatlán, sobre la carretera a La Cumbre, alt. 50 m s.n.m., bosque tropical caducifolio sobre ladera granítica, 27 julio 1982 J. Rzedowski 37886 (holótipo en IEB).

Nombres comunes en Jalisco: “copalillo”

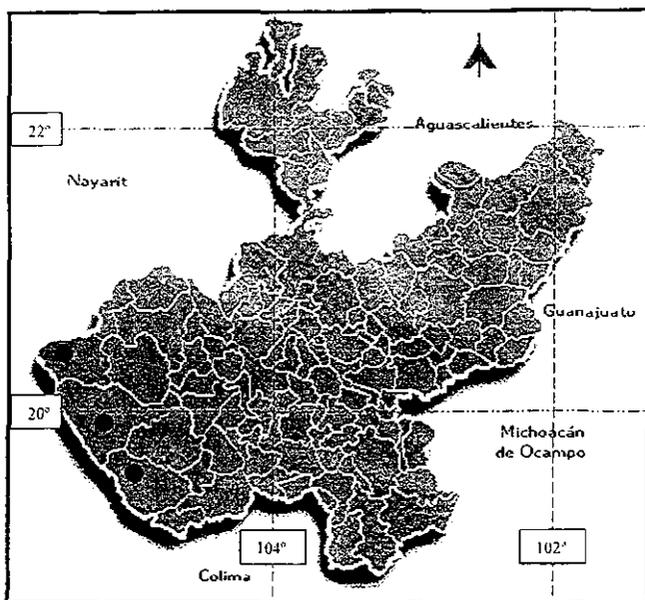
Árboles y **arbustos** pequeños de 2 a 6 metros de altura, tronco de hasta 20 (25) cm de diámetro, aparentemente dioico, el cual produce gomoresina de aroma dulce, corteza gris rojiza que se desprende o exfolia en delgadas láminas de textura rugosa, **ramillas** rojas oscuras; **hojas** arrosietadas que se originan en los extremos de ramillas adultas, de consistencia coriácea; hojas imparipinnadas a parcial o casi totalmente bipinnadas, de (5) 7 a (11) 18 cm de largo y de (4) 7 a 8 (12) cm de ancho, peciolo hasta de 2.5 cm de largo, ráquis prominentemente alado de 1 a 3 mm de ancho, peciolulos por lo común ausentes, pero a veces hasta de 2.5 mm de largo y ligeramente alados, foliolos una vez pinnados de (5) 9 a 13 (17), por lo general obovados de (0.6) 1 a 2 (3) cm de largo y 0.6 a 2 cm de ancho, el terminal a menudo más grande que los laterales, ápice agudo a casi truncado, margen entero, dentado, de base cuneada, variando a truncada y oblicua, sobre todo en los foliolos laterales, algo pubescentes a glabros en la haz con coloración verde brillante oscuro, y de envés color verde claro, pubérulo a hirsuto, principalmente a lo largo de las nervaduras, los foliolos de las hojas bipinnadas 3 a 5 por pinna, de textura cartácea, los laterales por lo general muy pequeños, sobre todo en comparación con el terminal que suele ser mucho más grande; **inflorescencia** en panículas axilares de 6 a 8 cm de largo, con frecuencia presentes al mismo tiempo que las hojas tiernas; flores de ambos sexos tetrámeras; inflorescencias masculinas de 8 cm de largo con los pétalos blancos, oblancoleados, de 2 mm de largo, pubérulos, estambres 8, anteras oblongas, de hasta 0.6 mm de largo; inflorescencias femeninas pediceladas hasta de 6 cm de largo, similares a las masculinas, anteras de 0.4 mm de largo, ovario bilocular; **fruto** una “drupa” obovoide de 0.6 a 8 (1) cm de largo, semilla de 4 a 5 mm de largo y de 3 a 4 mm de ancho, cubierta por un pseudoarilo rojizo en la madurez.

Distribución: En México se localiza en los estados de Michoacán y Jalisco, a una altitud de 50 a 500 m.s.n.m.

Fenología: Florece en los meses de junio a agosto y fructifica de julio a septiembre.

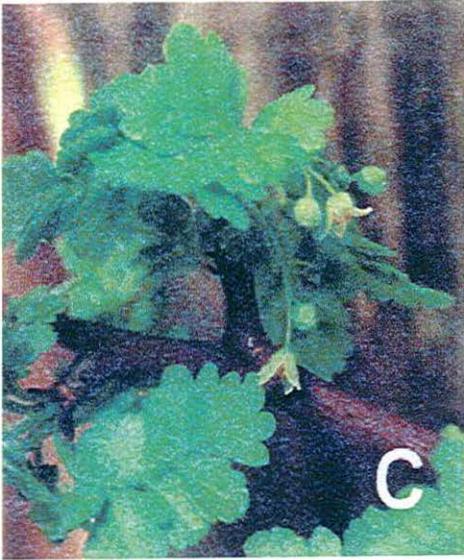
Usos: No se le conocen.

Ejemplares examinados: Jalisco: Cabo Corrientes: Entre El Turco y Paulo, 18/ag./2002, *M.Cházaro B. 8199* (IBUG); La Huerta: Cerro Huehuenton 20-25 km al E de Chamela, bosque tropical caducifolio, *J. Rzedowski y R. McVaugh 1366* (MEXU); 20 a 25 km por el camino de terracería que conduce de Juan Gil Preciado hacia Nacastillo, bosque tropical caducifolio, 10/ag./07, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo y F.J. Rendón-Sandoval 783*; 2 km al S de La Huerta, sobre la carretera a Barra de Navidad, 350 m s.n.m., 24/jun/1982, *J. Rzedowski 37816* (IBUG); 1 km al NO de Nacastillo, sabana con elementos de bosque tropical caducifolio, 293 m s.n.m., 19°35'30"N, 104°56'03"W, *A. Frias-Castro, L.M. González-Villarreal, F.J. Rendón y F.J. Santana-M. 720* (IBUG); Tomatlán: 6 km al S de Tomatlán, sobre la carretera a La Cumbre, bosque tropical caducifolio, 50 m s.n.m., 27/jul/1982, *J. Rzedowski 37885, 37886*, Parátipo (ZEA, IBUG, MEXU); 4 km al S de Tomatlán, bosque tropical caducifolio, *Rzedowski & McVaugh 1348* (ZEA, IBUG); km 6.5 de la carretera a La Cumbre, al SO de Tomatlán, bosque tropical caducifolio muy perturbado, 60 m s.n.m., 28/dic/2005, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, F. Mercado-Muñoz, A. Castro-Castro 102* (IBUG); 6 km de la carretera a La Cumbre, al S de Tomatlán, bosque tropical caducifolio muy perturbado, 55 m s.n.m., 08/jul/2007, *A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, J.M. Montero-Castro 480* (IBUG).



Mapa 9. Distribución conocida de *Bursera ribana* J. Rzedowski y Calderón de Rzed., en Jalisco.

Bursera ribana Rzedowski & Calderón



- A. Detalle de tallo
- B. Rama con hojas
- C. Rama con flores



***Bursera sarcopoda* P. G. Wilson.**

Icica? serrata DC. In DC.

Tipo: (Dibujo) Mexico. Sessé & Mocifio 964, 4936 (isótipo G).

Commiphora sarcopoda (P. G. Wilson) Rzedowski et Palacios.

Nombres comunes en Jalisco: No se conoce aun.

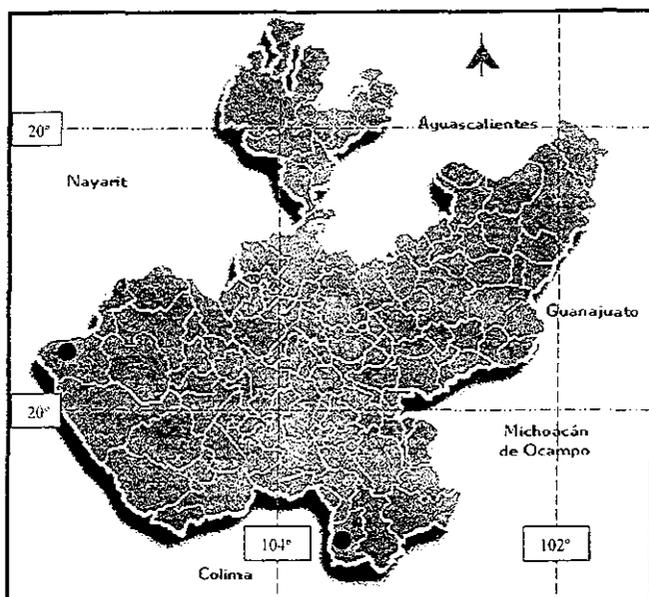
Árbol rara vez **arbusto**, dioico, de (2) 5 a 9 (13) m de altura, con el tronco erecto, de 35 (40) cm de diámetro, corteza de coloración grisáceo, anaranjada, parduzca, lisa y generalmente desprendible en gruesas láminas longitudinales, que produce gomorresina con aroma agradable al ser estrujado, ramillas de color rojo oscuro con catáfilos muy pronunciados de 1 hasta 3 (4) cm de largo de color verde cuando jóvenes y pardos en la madurez, pronto caedizos; **hojas** imparipinadas con 3 a 4 (5) foliolos, de (15) 20 hasta 45 (59) cm de largo y de (15) 20 hasta 30 (35) cm de ancho, con peciolos de (7) 10 a 12 (23) cm de largo; los foliolos apicales de (8) 12 a 17 (22) cm de largo y de (2.5) 3 a 4 (6) cm de ancho, siendo el terminal más ancho que los otros, los intermedios de (8) 12 a 15 (22) cm de largo y de (2.8) 4 a 6 (8) cm de ancho, con un peciolulo de hasta 2.5 cm de largo y los foliolos basales desde (2) 5 hasta 15 (19) cm de largo y de (2) 3 a 4 (5) cm de ancho, con un peciolulo de (0.4) a 1.5 (2) cm de largo, los foliolos son caudadoacanalados, acuminados notablemente en el ápice, dentados con hasta 34 dientes por cada lado, no tan anchos más bien redondeados, con la base largamente cuneada o truncada, con 12 a 18 pares de nervaduras secundarias, distalmente bifurcadas, prominentes en la haz y envés de textura algo membranacea, brillantes en la haz, aunque la mayoría de las veces más pubescentes haciéndose esto más notable en el envés; **inflorescencia** paniculada a pseudoracemosa, de (15) 25 a 40 (51) cm de largo por (1) 3 a 5 (8) cm de ancho, sobre pedúnculos de 7 a 10 (13) cm de largo de color verde rojizo, las flores masculinas de 0.3 a 0.7 cm de largo y de 0.2 a 0.5 cm de ancho con los pétalos de color blanco tornándose pronto pardas, flores femeninas similares a las masculinas con los estambres subiguales de anteras oblongas de 0.1 a 0.3 cm de largo, glabras a pubescentes; **ovario** bilocular, glabro, algunas veces pubescente, de estigma bilobulado; **infrutescencia** de (18) 30 a 45 (59) cm de largo, sobre pedúnculos de hasta 11 cm de largo; **fruto** una “drupa” bivalvada, de color verde-rojiza, subsférica, apiculada, algo comprimida, a veces pareciendo ser más ancha que larga de 0.7 a 1.3 cm de largo y de 0.7 a 1.3 cm de ancho, persistente, semilla obovoide, de 6 a 8.5 (9) mm de largo y de 4.5 a 7 mm de ancho. recubierta parcialmente por un pseudoarilo rojizo en la madurez

Distribución: En Jalisco sólo se ha colectado en los municipios de Cabo Corrientes y Pihuamo, se distribuye sobre todo en los estados de la vertiente pacifica desde Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. En alturas desde 10 a 1500 m s.n.m.

Fenología: Florece en los meses de junio a julio y fructifica desde finales de julio hasta el mes de agosto.

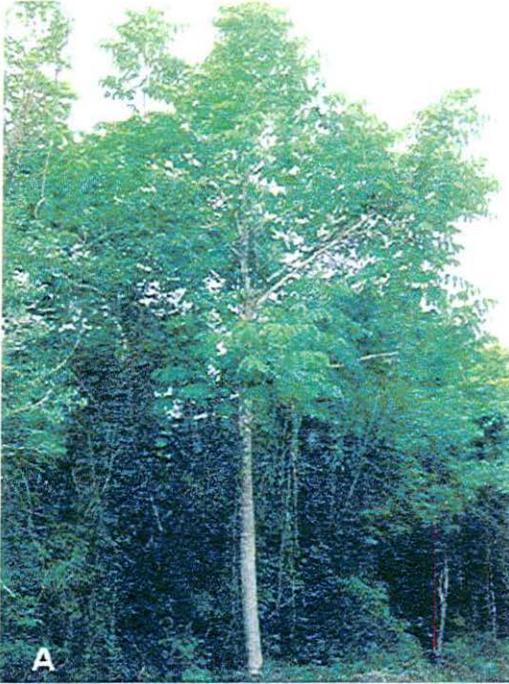
Usos: No se le conocen usos aún.

Ejemplares examinados: **Jalisco:** Cabo Corrientes: Camino de terracería que conduce de El Tuito a La Peñita, bosque tropical caducifolio, 30 m s.n.m., 09/ag./07, A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, F.J. Rendón-Sandoval 749, 765 (IBUG); **Pihuamo:** 13.5 km después de Pihuamo por la carretera libre a Colima, conocido como La Peña Colorada, Bosque tropical caducifolio en suelo calcáreo, 650 m s.n.m., 19°12'07"N, 103°27'17"W, 24/jun/07, A. Frias-Castro, R. Ramírez-Delgadillo, 799 (IBUG).

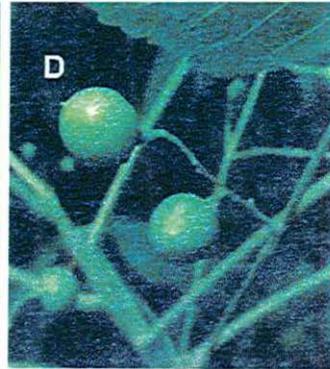


Mapa 10. Distribución conocida de *Bursera sarcopoda* P.G. Wilson., en Jalisco.

Bursera sarcopoda P. G. Wilson



- A. Detalle del árbol
- B. Detalle del tallo
- C. Hojas
- D. Detalle del fruto



Discusión y conclusiones

*El presente estudio representa un esfuerzo para conocer las especies de la sección *Bullockia*, el cual reúne la información taxonómicamente necesaria para este grupo ecológicamente interesante de plantas en Jalisco.

*En el área estudiada se registran diez especies del género *Bursera* (sección *Bullockia*), más sin embargo, se requiere insistir en colecta más a fondo dentro de todo el territorio, ya que para el estado hay municipios con grandes extensiones de bosque tropicales que favorecen el crecimiento de estas especies, en los cuales la recolecta de estas plantas no se ha efectuado exhaustivamente.

*De las diez especies registradas, ocho presentan corteza gris, no exfoliante y en las dos restantes se halló que tienen corteza de color gris rojizo exfoliante. Para la separación del género *Bursera* en las dos secciones ahora conocidas, se tomaron en cuenta varios caracteres, siendo uno de ellos la corteza, la cual en las especies de la sección *Bursera* es de colores rojizos y exfoliante y en la sección *Bullockia* es de color gris, lisa y no exfoliante y en efecto, en la descripción de Rzedowski (2000) hace referencia a que *Bursera ribana* que crece en la costa de Jalisco presenta la corteza gris y exfoliante, así también *Bursera sarcopoda* tiene las mismas características. Al concluir este estudio encontramos que con base en ejemplares colectados ex profeso durante el mismo, estos presentaban la corteza de coloración gris a gris rojizo y exfoliante, lo cual es desconcertante con relación a los avances taxonómicos que de este grupo de plantas se tiene hasta el momento.

*Estas plantas en su mayoría crecen sobre todo en cerros, cañadas y barrancas con suelos bien drenados, los tipos de vegetación en las que se hallan son el bosque tropical caducifolio, seguido del bosque tropical subcaducifolio, matorral xerófilo, así también en la ecotonía entre el bosque tropical caducifolio y el encinar.

*Las formas biológicas representativas de crecimiento son árboles y arbustos, que se caracterizan por estar ramificados desde la base, de tal manera que durante esta labor en el campo casi siempre se les encontró como arbustos o pequeños árboles.

*En cuanto al intervalo altitudinal de estas plantas la literatura revisada menciona que va desde el nivel del mar hasta los 2200 metros, en el trabajo efectuado se noto que la altura máxima de colecta de estas plantas no llegó a los 1900 m s.n.m. en el área de estudio.

*De las especies tratadas *Bursera bipinnata* es la que mayor área geográfica ocupa. Crece desde las partes bajas en la costa hasta sitios con más de 2000 m s.n.m., se localiza en estratos secos como en Cabo Corrientes hasta zonas más húmedas como en Mascota.

*El resto de las especies presentan la siguiente distribución en la Región Cañones y la Región Cuencas Centrales se registran *Bursera palmeri*, *Bursera penicillata* y *Bursera copallifera*, y en partes cercanas a la costa puede penetrar *Bursera excelsa*.

*En la Región montañosa y Declives del Pacífico, en la franja que corresponde a la Sierra Madre del Sur, las especies más frecuentes son: *Bursera sarcopoda*, *Bursera heteresthes*, *Bursera macvaughiana* y *Bursera citronella*. Para la parte baja y en la zona costera: *Bursera ribana* y *Bursera excelsa*.

Así como *Bursera bipinnata* es la especie que ocupa la mayor área geográfica, las especies con distribución más restringida son *Bursera ribana* para el municipio en Tomatlán, La Huerta y una pequeña parte de Cabo Corrientes, y *Bursera macvaughiana* en el municipio de Tuxcacuesco. Esto se refleja en los ejemplares de herbario ya que la primera especie está bien representada en las colecciones visitadas y para el caso de las dos últimas se hallan muy esporádicamente, por lo tanto fueron las especies a las que se les dio más importancia junto con *Bursera heteresthes*, *Bursera sarcopoda*, *Bursera excelsa* y *Bursera citronella* en la colecta, pensando en enriquecer la colección con ejemplares de estas plantas.

Con poca representatividad para el Estado tenemos a *Bursera citronella* y *Bursera sarcopoda*, las cuales son más frecuentes en la zona de la depresión del Balsas. En el caso de la primera importante es señalar que dentro de la colección del IBUG no se contaba con ejemplar alguno de Jalisco, no obstante y aunque solo se colectó en el municipio de Pihuamo no se suprime la posibilidad de que se hallé en localidades cercanas a este, tal sería el caso de Tecalitlán y Jilotlán de los Dolores los cuales cuentan con una topografía y rango altitudinal similar al de Pihuamo.

*El uso más apropiado que tienen estas plantas al interior de nuestro estado es el de cercos vivos, la resina de estas se emplea a manera de incienso, estas plantas también como leña pero en menor escala, sería elemental realizar un estudio etnobotánico para comprender más sobre este punto en particular.

*Las especies aquí tratadas crecen sobre todo en los estados que conforman la vertiente pacífica.

*Hasta la fecha ninguna de las diez especies estudiadas se encuentra bajo alguna categoría de protección por alguna ley o norma. Con base en los resultados del presente trabajo, se propone a *Bursera ribana* y *Bursera macvaughiana* como especies bajo protección especial ya que en el trabajo de campo se ha observado que su distribución es restringida y su permanencia está amenazada por el cambio de uso de suelo. Por ello se sugiere además realizar estudios más a fondo e implementar medidas para su conservación.

Recomendaciones

* Se sugiere realizar estudios palinológicos en este grupo de plantas, que revelen más evidencias de carácter filogenético.

Es conveniente que con el fin de no incrementar las colecciones botánicas con especímenes pobres los cuales ocupen el lugar físico que podría albergar a un ejemplar completo más valioso, se sugiere lo siguiente:

No coleccionar muestras con hojas inmaduras o renuevos, sin flores y frutos, a menos de que se tenga la certeza fundada de la especie que se trata.

Sí el individuo tiene corteza exfoliante, se debe incluir en la muestra un trozo de dicha corteza.

Anotar de manera detallada los datos de ubicación donde se realizó la colecta de las muestras, en la medida de lo posible anotar datos de coordenadas.

Sí la muestra a coleccionar no cumple con los requisitos antes mencionados, es mejor no coleccionarlo, ya que esto generará problemas posteriores al momento de la determinación, es por eso que un número considerable de ejemplares se encuentran ya depositados en las colecciones se ubican en las carpetas de spp. sin determinación.

“Es necesario salirse de las carreteras y demás caminos para encontrar la verdad de la BIODIVERSIDAD. atte: J. A. Pérez de la Rosa”

10. Literatura Citada

- Andrés R. & D. Espinoza. 2002. Morfología de plántulas de *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) y sus implicaciones filogenéticas. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 70: 5-12.
- Becerra, X.J. y D.L. Venable. 1999. Nuclear ribosomal DNA phylogeny and its implications for evolutionary trends in mexican *Bursera* (Burseraceae). *American Journal of Botany* 86:1047-1057.
- Bullock, A.A. 1936. Notes on the Mexican species of the genus *Bursera*. *Bull. Misc. inf. Kew*: 346-387.
- Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. CONABIO-Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México. 336.
- Cházaro B. M. y O. Valencia. 2002. Los árboles en Jalisco: Las Burseraceae (los copales). *Antología botánica del Occidente de México*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 45-47.
- Engler, A. 1883. Burseraceae. DC. Monogr. Phaner. 4: 1-169. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México)-*Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151
- Espinosa, D. 2007. Catálogo de autoridades taxonómicas de la familia Burseraceae en México. Fac. de Estudios Superiores, Zaragoza, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto BS001. México, D.F.
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Conservación Internacional. México. 302 pp.
- Guevara-Féfer, F. 2004. EL género *Bursera* (Burseraceae) en Michoacán, México. www.bio.us.es/anuncios/resumen%20Guevara.htm. Accesado: 21/02/2007
- Hernández, J. D., L. García, R. Álvarez y L. Urania. 2002. Glicósidos de luteolina y miricetina de Burseraceae. *Revista de la Sociedad Química de México* 46(4): 295-300

Jacquín, N. J. 1763. *Selectarum stirpium americanarum historia*. Viena. 284 pp. 183 láms. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Kunth, C. S. 1825. Burseraceae. In: Humboldt, A., A. Bonpland y C. S. Kunth. *Nova genera et species plantarum*. París. vol.7. pp. 23-35. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Lépiz R., R. Delgadillo, J. Sánchez, J. Ruiz y D. Debouck. 2004. Las especies silvestres de *Phaseolus* L. (Fabaceae), en la cuenca de los ríos Verde y Santiago y Nevado de Colima DEL Occidente de México. *Scientia-CUCBA* 6(1-2): 91-99.

Linnaeus (Linné), C. 1753. *Species plantarum*. Estocolmo. 2 vols. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Mabberley, D. J. 1987. *The plant book*. Cambridge University Press. Cambridge: 809.

McVaugh, R. y J. Rzedowski. 1965. Synopsis of the genus *Bursera* L. in western México, with notes on the material of *Bursera* collected by Sessé & Mociño. *Kew Bulletin* 18 (2): 317-381.

Purata E. S., et al. *s.d.* Figuras de madera de *Bursera glabrifolia* Kunth (Engl.) en Oaxaca de *Productos Forestales. Medios de Subsistencia y Conservación*. 3: 419-437

Rose, J. N. 1911. Burseraceae. *North Amer. Fl.* 25: 241-261. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Rzedowski, J. y H. Kruse. 1979. Algunas tendencias evolutivas en *Bursera* (Burseraceae). *Taxón* 28(1,2/3): 103-116.

Rzedowski, J. 1991a. Diversidad y orígenes de flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.

Rzedowski, J. 1991b. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15:47-64.

Rzedowski, J. y Calderón de Rzedowski. 2000. Tres especies nuevas de *Bursera* (Burseraceae) de la región costera del occidente de México. *Acta Botánica Mexicana*. 50: 47-59.

Rzedowski J. y F. Guevara. 1992. Familia: Burseraceae. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes*. Michoacán: 3:1-47.

Rzedowski, J., R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Schlechtendal, D. F. L. 1842-1843. Burseraceae. In: De plantis Mexicanis a G. Schiede, M. Dr., Car. Ehrenbergio aliisque, collectis. *Linnaea* 16: 523-532; 17: 245-253, 625- 634. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Sloane, H. 1696. Catalogus plantarum quae in insula Jamaica sponte proseniunt. D. Brown. Londres. 232 pp. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Suárez, G. y M. Engleman. 1982. Estudio de los canales resiníferos de la corteza de *Bursera copallifera* y *Bursera grandifolia*. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 42: 41-47

Standley, P. C. 1923. Burseraceae. In: Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 23: 542-552. En: J. Rzedowski, R. Medina y G. Calderón de Rzedowski. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del Río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*. 66: 23-151

Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28:160-167.

Anexos:

GENERO	ESPECIES	DISTRIBUCIÓN
<i>Protium</i>	<i>Protium copal</i> (Schlechtl. & Cham.) Engl.	Vertiente del G. de México desde S.L.P, Q.Roo y Chiapas.
<i>Beiselia</i>	<i>Beiselia mexicana</i> Forman.	Sólo se le conoce para Aquila Mich.
<i>Bursera</i>	Género con 84 especies.	En todo el País, excepto en Tlaxcala.

Tabla 1. Muestra los géneros y sus especies que integran a la familia Burseráceae, así como su distribución para México.

	Sección <i>Bursera</i>	Sección <i>Bullockia</i>
Corteza	exfoliante	no exfoliante (excepto en <i>Bursera ribana</i> y <i>B. sarcopoda</i>)
Catáfilos	Ausentes	Presentes
Flores	3,4,5-meras	4(5)-meras
Ovario	3-locular	2-locular
Fruto	3-valvado	2-valvado
No. de especies para Jalisco	18	10

Tabla 2. Muestra las diferencias entre la sección *Bursera*, y la sección *Bullockia*.

Imagen I. Distribución del Género *Bursera* en el Continente Americano.

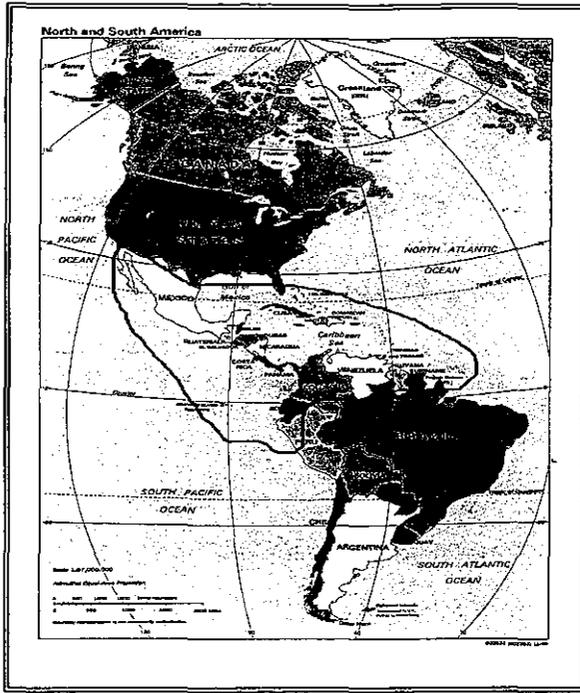


Imagen II. Distribución del Genero *Bursera* en México.



Tabla 3. Muestra el rango altitudinal para las especies de *Bursera* (sección *Bullockia*), en Jalisco

Altura	
<i>Bursera bipinnata</i>	0-2000 m s.n.m.
<i>Bursera citronella</i>	600-800 m s.n.m.
<i>Bursera copallifera</i>	1400-2000 m s.n.m.
<i>Bursera excelsa</i>	0-1200 m s.n.m.
<i>Bursera heteresthes</i>	0-1200 m s.n.m.
<i>Bursera macvaughiana</i>	1100-1800 m s.n.m.
<i>Bursera palmeri</i>	1400-2100 m s.n.m.
<i>Bursera penicillata</i>	1600-1800 m s.n.m.
<i>Bursera ribana</i>	50-500 m s.n.m.
<i>Bursera sarcopoda</i>	10 a 1500 m s.n.m.

BIBLIOTECA CUCBA