



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

**EL GÉNERO *Bursera* COMO
RECURSO BIOLÓGICO EN MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGA

P R E S E N T A

ELISA GARDUÑO GODÍNEZ



DIRECTOR DE TESIS: DAVID N. ESPINOSA ORGANISTA

MÉXICO, DF. OCTUBRE DE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***“A la naturaleza se le domina
cuando la sociedad se pliega ante sus leyes...”***

Alfred Schmidt

DEDICATORIA

A Dios. La promesa ha sido cumplida.

A mis padres Eugenia Godinez y Margarito Garduño, por haberme educado con libertad, por haber incentivado mi curiosidad desde muy temprana edad, por ser mis primeros maestros y haberme guiado con el ejemplo, por el apoyo incondicional que me han brindado todos estos años, por alentarme con amor y haberme dado su confianza a pesar de los tropiezos, por creer en mi, por darme alas.

A Salvador C., Zaid e Isaac, por ser mi refugio y mi motivación.

A mi hijo Isaac, por haber llegado a mi vida a darle un giro de 360°, por ser el motor que me impulsa y mi brújula cuando pierdo el norte.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del Programa Recursos Biológicos Colectivos (PRBC) de la CONABIO, hoy llamado Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos, dirigido por el Mtro. Pedro Carlos Álvarez-Icaza Longoria, a quien agradezco, así como a todo el equipo del mismo. A la M. en C. Susana Ocegueda Cruz, quien facilitó la obtención de la lista de especies de *Bursera* incluidas en el Catálogo Taxonómico de CONABIO.

Agradezco al Dr. Paul Hersch Martínez y a todo el equipo del Programa Actores Sociales de la Flora Medicinal en México (ASFM), así como al Biól. Fernando Sánchez Martínez del INAH-Morelos, por su apoyo para la culminación de este trabajo, por sus valiosas aportaciones al mismo, por su confianza y su amistad.

A los miembros del jurado: Dr. Carlos Castillejos Cruz, M. en C. Florencia Becerril Cruz, Dra. Ana Ma. Soriano Martínez, M. en C. Ma. Magdalena Ayala Hernández, por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo, enriqueciéndolo con sus comentarios y correcciones.

En especial quiero agradecer al Dr. David Nahum Espinosa Organista, por haber aceptado ser mi asesor de tesis, por todo su apoyo en el ámbito profesional, por dirigirme con paciencia a pesar de mis inconsistencias, por su confianza y por su amistad. Gracias.

Agradezco a la Sra. Aurea Hernández Miranda, al Ing. Isaías Hernández Hernández y su apreciable familia por el apoyo brindado.

A Dios, por todos los obstáculos que encontré en el camino, por los momentos de debilidad, por las dificultades, porque eso me llevó a encontrar en él la fuerza y el valor necesarios para llegar hasta aquí.

A mi mamá por sus cuidados, por los desvelos, los desayunos y los abrazos. A mi papá por sus consejos, por haberme guiado con amor y paciencia, por enseñarme a ver mis errores, por sus valiosos comentarios a mi trabajo. A ambos, gracias, lo logramos!

A mis hermanos David y Miguel y a mi cuñada Judith. Por ser parte importante de mi vida, por su comprensión, por llevarme y acompañarme cuando lo necesité, por quedarse conmigo hasta la madrugada, por su ayuda con las impresiones, por estar al pendiente de mi y por las porras.

A mi compañero de vida, mi esposo, mi amigo y mi cómplice, Salvador Corona por su apoyo, por sus palabras de aliento, por confiar en mi y por compartir conmigo este logro del cual también forma parte.

A mis amigos de la facultad Marycruz, Gaby, Carlos, Cristina, Ricardo, Ramiro y José Alfredo compartir conmigo este proceso. A Gloria, Gaby, Karla, Oliverio, Juan Carlos y Germán, por sus palabras que me impulsaron siempre. A todos mis hermanos de AA y del "Puerto Seguro".

Contenido

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MARCO TEÓRICO.....	3
ANTECEDENTES	12
JUSTIFICACIÓN	16
OBJETIVOS	16
MÉTODO.....	17
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES	41
LITERATURA CITADA.....	42
ANEXO	53

RESUMEN

En este trabajo se hizo una recopilación de información referente a las especies útiles de *Bursera*, misma que se organizó en una base de datos en formato de tabla plana, estandarizando los usos en 29 categorías. Se realizó una síntesis gráfica, que sirvió como herramienta en la identificación de patrones de uso. Como resultado se observó que de las 87 especies reconocidas en el país, 62 son útiles, y de ellas 56 tienen uso forestal, ya sea la madera, que es el producto usado con mayor intensidad para la elaboración de artesanías, como cerca viva, leña, fabricación de utensilios, etc., o bien, los productos no maderables que incluyen las resinas y los aceites, entre otras. El uso de las resinas se centra, principalmente, en actividades ceremoniales. El uso de los aceites extraídos, ya sea de la madera o del fruto, está orientado a la industria de los aromatizantes. De las 23 especies con uso medicinal, la mayoría resultaron ser utilizadas para combatir enfermedades respiratorias, o para su empleo en heridas, traumatismos y enfermedades de la piel, debido a sus propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, cicatrizantes, analgésicas y al menos en cinco especies ha sido probada experimentalmente su actividad antitumoral y anticancerígena. Se describieron las especies más importantes, en cuanto a extensión e intensidad de uso, entre las que figuran *Bursera simaruba* y *B. bipinnata*, debido su amplia distribución geográfica, o bien, a la comercialización de las partes y/o productos que se utilizan. *B. linanoe* se describió como una de las especies usadas con mayor intensidad, principalmente para la elaboración de artesanías y la extracción de su aceite en la zona de Olinalá, Guerrero y Morelos, a pesar de su restringida distribución. Finalmente, se elaboraron 62 fichas técnicas, con información biológica, geográfica, sobre los usos de *Bursera*, e información sobre la NOM-059, CITES o UICN según sea el caso. Como conclusión, este trabajo constituye un avance en cuanto al estudio integral del género, ya que proporciona una visión general desde la perspectiva biológica y cultural.

INTRODUCCIÓN

El género *Bursera* es un género de árboles caducifolios, que se caracterizan por ser resinosos y frecuentemente aromáticos. Este género lo constituyen poco más de 100 especies, de las cuales cerca de 90 habitan naturalmente en México, y están distribuidas a lo largo del país, con excepción de Tlaxcala, pero especialmente a lo largo de la vertiente del Pacífico, donde se concentra la mayoría, y más de 50 son endémicas. Son miembros característicos de las Selvas bajas caducifolias de nuestro país, y su importancia no sólo es biológica. Las especies de este género, han tenido un alto valor cultural desde la época prehispánica, donde algunas partes del árbol como la resina, entre otras, eran empleadas con fines ceremoniales, aromatizantes, medicinales, etc. Actualmente estos usos siguen siendo vigentes en zonas bioculturalmente diversas de México, en las cuales el género *Bursera* forma parte importante de los usos y costumbres. Los estudios integrales que contemplen la dimensión biológica y la cultural del género, son aún insuficientes, y la presión ejercida sobre estos recursos es cada vez mayor, puesto que algunas especies son usadas intensivamente, o en ocasiones el manejo de ellas conlleva a una explotación desmedida que llega a constituir una amenaza tanto para la especie, como para las tradiciones y costumbres que se vinculan a ella. Para garantizar la protección de éstas, es necesario conocer su situación como recurso biológico, saber ¿Qué especies se usan?, ¿Qué partes se usan? ¿Para qué se usan?, ¿Quiénes las usan? Y ¿Cómo las usan? La respuesta a éstas interrogantes, constituye un gran paso en el conocimiento integral del género *Bursera*. Este trabajo se realizó con un enfoque de prospección más que una revisión exhaustiva, por lo tanto, la información presentada aquí refleja la situación general del género, y no de las especies en particular. Aunque en él se hace un análisis de algunas de las especies más importantes, la labor de profundizar en el tema queda abierta para futuras investigaciones. No constituye una guía de uso y manejo del género *Bursera*. Este trabajo está enfocado en la recopilación y descripción sintética de la información disponible sobre el uso y manejo de éste género, situándolo en un contexto geográfico y biocultural. El estudio pretende ser un esbozo de un sistema de información más detallado que pueda ser revisado y actualizado con regularidad y, a su vez, sirva como esquema para desarrollar análisis de la misma índole sobre otras especies y/o géneros.

MARCO TEÓRICO

El género *Bursera* pertenece a la familia Burseraceae, una familia de plantas con flores que se distingue como un miembro prominente y característico de los bosques tropicales caducifolios de México, donde habitan preferentemente en altitudes entre 0 y 1800 m. Solamente una especie, *B. simaruba*, llega a ser componente de ambientes más húmedos y puede prosperar en bosques tropicales subcaducifolios y perennifolios. Varias habitan en matorrales xerófilos y algunas llegan a distribuirse en elevaciones cercanas a 2400 m s.n.m. (Rzedowski et al., 2004). La mayor diversidad de *Bursera* se establece en la vertiente del Pacífico de la República, concentrándose en la cuenca del río Balsas (Rzedowski y Kruse, 1979)

La mayoría de estas plantas son árboles caducifolios, dióicos o poligamodióicos; resinosos y frecuentemente aromáticos que miden entre los cuatro y los 12 m, aunque algunos alcanzan hasta 30 m y otras son arbustos de entre uno y tres metros de altura. Su copa generalmente es más ancha que alta; su corteza externa es exfoliante, ya sea rojiza o amarillenta, o bien lisa no exfoliante; hojas generalmente imparipinnadas, o bipinnadas, trifolioladas o unifolioladas, raquis con o sin alas, margen de los foliolos entero o aserrado. Inflorescencias con flores pequeñas, generalmente de 2-8 mm de diámetro, cáliz de sépalos libres o fusionados en la parte basal; drupas dehiscentes, bivalvadas o trivalvadas, endocarpo con pseudoarilo carnoso y coloreado que lo cubre totalmente, o cubre solo la parte inferior (Toledo-Manzur, 1982).

Este género está dividido en dos grupos naturales o secciones, con base en las diferencias de sus frutos: la sección *Bursera*, incluye a todas las especies con frutos de tres valvas, como los mulatos y cuajotes; y la sección *Bullockia* que contiene a las de dos valvas, donde se incluye a los llamados copales. De acuerdo con Rzedowski (1968) hay especies de la sección *Bursera* que presentan regularmente corteza lisa y exfoliante en tiras papiráceas, y frutos con endocarpo cubierto por un ariloide. Por otro lado, la mayoría de las especies de la sección *Bullockia* tienen corteza lisa, pero no exfoliante, con frutos cuyo endocarpo está cubierto parcialmente por el ariloide. Asimismo Toledo-Manzur (1982) agregó algunas características más, reconociendo que las especies de la sección *Bullockia* presentan flores tetrámeras o pentámeras, corteza no exfoliante o a veces exfoliante pero en láminas verticales de consistencia rígida (*B. mirandae*, *B. sarcopoda* y *B. aff. diversifolia*), y catáfilos desarrollados y comúnmente persistentes rodeando a

las rosetas en floración; mientras que, las especies de la sección *Bursera*, poseen flores trímeras y pentámeras, a veces tetrámeras o hexámeras, corteza exfoliante comúnmente papirácea (excepto *B. paradoxa* que presenta corteza no exfoliante) y catáfilos no desarrollados.

A pesar de ser un género relativamente bien conocido taxonómicamente (Becerra, 2003), el arreglo taxonómico aún no es definitivo. Por un lado, Gillett (1980), propuso elevar las secciones a categoría de géneros debido a la marcada diferencia entre ellas, y por otro lado Weeks et al. (2005) sólo elevan las secciones a categoría de subgénero.

En este trabajo el género *Bursera* quedó organizado en dos secciones y seis grupos. Se tomó como base el arreglo propuesto por Espinosa (2009), además *Bursera tecomaca* fue considerado como un séptimo grupo, tercero dentro de la sección *Bullockia*, por no tener relación con otra especie del clado. Dentro de la sección *Bursera* hay dos grupos: el simaruba ('mulatos') y el denominado *Quaxiotea* ('cuajiotos') (Espinosa, 2009). Las especies del complejo *B. simaruba* tienen folíolos enteros, frecuentemente con el ápice acuminado y hojas cotiledonares trilobadas (Toledo-Manzur, 1982). El clado *Quaxiotea* está sustentado por el patrón de venación cladódromo, la hoja cotiledonar multilobada y la presencia de traqueoblastos, además de evidencias moleculares; a su vez, *Quaxiotea* puede ser dividido consistentemente en tres grupos bien diferenciados: *fragilis*, *microphylla* y *fagaroides*. La sección *Bullockia* tiene tres grupos bien definidos, *Bursera tecomaca* queda aislada como una sola especie de la sección *Bullockia*, sin relación con ninguna otra especie del clado; los otros dos clados son los reconocidos anteriormente por Toledo-Manzur (1982), el grupo *copallifera*, agrupa especies de endocarpo ovoide y ariloide que cubre casi la totalidad del mismo, y el grupo *glabrifolia*, que incluye a especies con el endocarpo lenticular asimétrico con un ariloide cubriendo en menos de dos tercios del endocarpo sobre la base y los cantos; además, las especies del grupo *glabrifolia* tienen los sépalos parcialmente fusionados.

El género *Bursera* está constituido por un poco más de 100 especies, de las cuales cerca de 90 habitan naturalmente en México (Espinosa, 2009). De éstas, sólo cinco especies están registradas en la vertiente del Golfo de México. La mayoría de especies se concentran a lo largo de la vertiente del Océano Pacífico, y más de 50 son endémicas (Becerril, 2009). La mayor diversidad del género se encuentra en las selvas bajas caducifolias, al sur de la Faja Volcánica Transmexicana, particularmente en la cuenca del Balsas, con alrededor de 50 especies, con endemismos que abarcan toda o parte de la cuenca. Esta cuenca en conjunto con la del Papagayo, Armería-

Coahuayana, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán y la cuenca del Tehuantepec, albergan cerca del 90% de la riqueza de *Bursera* en México (Fig. 1)

De acuerdo con los estudios de Rzedowski et al. (2005), el género *Bursera* se distribuye en todos los estados de la República, con excepción de Tlaxcala. La mayor diversidad se encuentra en las áreas de altitud media y baja de la vertiente pacífica de México y en particular en la cuenca del Río Balsas. De acuerdo con el autor los estados con mayor diversidad conocida de *Bursera* son Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Jalisco y Puebla.

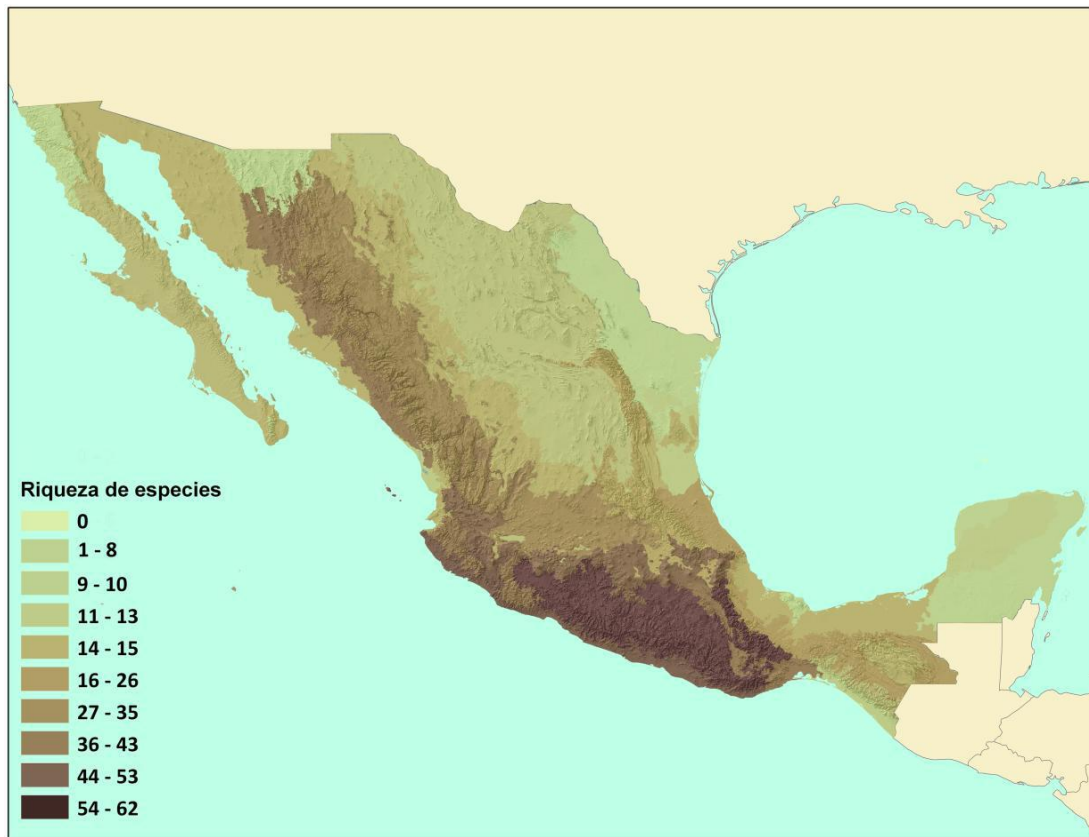


Fig. 1. Distribución geográfica de la riqueza de especies del género *Bursera* en México (Espinosa, 2009).

Con respecto a la distribución ecológica, el género *Bursera* es un componente típico de la vegetación tropical subhúmeda, es dominante en las selvas bajas caducifolias, donde se concentra el 90% de sus especies. Los también llamados copales y los cuajotes crecen con preferencia en laderas de cerros arbolados, en climas con una marcada estación de lluvias y otra de sequía. El comportamiento fenológico de la mayoría de las especies de *Bursera* es el mismo. Hacia fines de mayo y principios de junio, con las primeras lluvias aparecen simultáneamente los renuevos de

hojas y las inflorescencias. La floración es rápida. Su fructificación varía según la especie, pero la mayor abundancia de frutos maduros se presenta entre agosto y septiembre.

La mayoría de las especies muestran este ciclo general (Fig. 2) y solo algunos mulatos y cuajotes extienden su periodo de fructificación hasta diciembre o enero. *Bursera sarcopoda* es la única especie que florece en diciembre y *B. aff. Citronella* tiene periodos múltiples de floración-fructificación entre fines de mayo y diciembre.

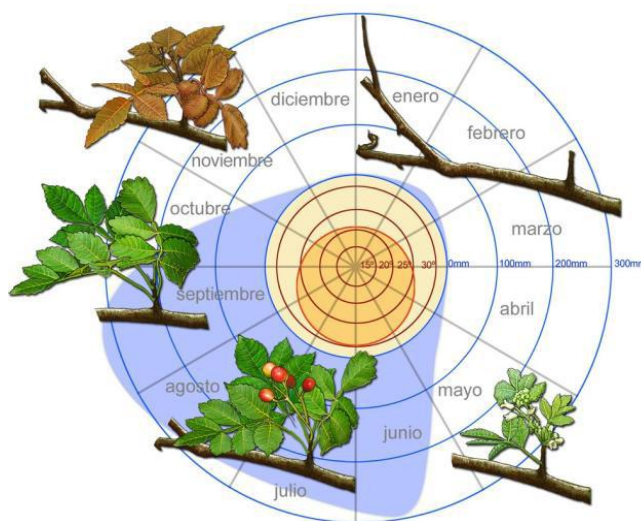


Fig. 2 Ciclo fenológico típico de *Bursera*. El área azul (círculo externo) indica la distribución anual de las lluvias; el círculo naranja (sobre fondo amarillo al centro) indica la marcha anual de la temperatura. Ilustración de Rafael Ruíz Moreno/PRBC-CONABIO. (Espinosa, 2009)

La mayor parte de las especies tienen una distribución por debajo de los 1700 m de altitud; sólo unas pocas habitan los ecotonos de las selvas bajas caducifolias con los matorrales (sobre derrames lávicos), encinares y otros bosques templados, hasta los 2000 m (Espinosa, 2009).

HISTORIA

Clasificación indígena

Las clasificaciones prehispánicas (náhuatl) reconocían dos grupos entre las especies del género *Bursera*, los cuajotes ('quáuitl' = árbol, 'xiotl' = lepra) los cuales corresponden a las

especies de la sección *Bursera* distinguibles por sus cortezas exfoliantes, y los copales ('copalli' = incienso) que corresponden a las de la sección *Bullockia* (Oliva, 1869)

Usos históricos

Se tiene documentado el uso de este género desde la época prehispánica, donde eran empleados los árboles conocidos en náhuatl como *copalquahuitl*. Los antiguos mexicanos llamaban *copalli* a toda resina que al quemarse desprendía una fragancia. El copal era considerado como un Dios con poderes mágicos y religiosos que lo convertían en un protector, y era conocido como *iztacteteo* que significa "dioses blancos", por el humo que desprende al quemarse sobre las brasas (Purata, 2008).

Según relatos de los españoles que llegaron a México, la gente usaba el copal con mucha frecuencia. El códice Florentino (Sahagún, 1558–1569), refiere el uso del copal por los antiguos pobladores al amanecer y al anochecer, ofreciendo el incienso a sus dioses como un acto ritual en el que participaba toda la familia. Era utilizado también en las ceremonias que hacían los *mercaderes* cuando se disponían a salir de sus casas para hacer algún trato o a comercializar sus productos:

Quando los mercaderes querían partirse de sus casas para ir a sus tratos y mercaderías... Llegando a la medianoche de este día en que se habían de partir, cortavan papeles como tenían costumbre para ofrecer al fuego, al cual llamavan <Xiuhtecutli> o <Tlalxictentica>... Dezía: <Señor, ruégoos que recibáis pacíficamente esta vuestra ofrenda y perdóname si en algo os he ofendido.> Dicho esto, ponía los papeles que estaban dedicados al fuego sobre las brasas, y luego echava copal blanco que se llama <tzioaccopalli>, muy derecho y muy olorosos y muy blanco y muy puro y limpio, y metíalo debaxo del papel para que luego se encendiesse. Y quando estava ardiendo el papel y copal, el ofreciente lo estava mirando, y si vía que el papel humeava y no ardía, tomava mal pronóstico. Començava a temer que algún mal le había de venir; entendía que en el camino había de enfermar. Y si vía que luego se encendía y ardía y respendava, holgávase, porque de allí tomava buen pronóstico, y dezía: <Hame hecho merced nuestro señor el fuego, que me ha dado a entender que será próspero mi viaje (...)>

En la confesión de pecados delante de un *sátrapas*, usaban el copal como incienso:

“(...) El penitente compraba un petate nuevo y encienso blanco, que llaman <copalli>, y leña para el fuego en que se había de quemar el <copalli>...barría muy bien el lugar donde se había de tender el petate nuevo para ponerse sobre el confesor, y luego encendían fuego y echava el copal en el fuego el sátrapa, y hablava al fuego... el penitente luego hazía juramento de decir la verdad de la manera que ellos usavan jurar, tocando la tierra con la mano y lamiendo lo que se había pegado; y luego echava <copalli> en el fuego, que era otro juramento cerca de decir la verdad (...)”

Ofrendaban copal al dios llamado *Opuchtli*, a quien se consideraba el dios de los pescadores:

“Cuando hazían fiesta a este dios los pescadores y gente del agua, que tienen sus granjerías en las aguas –al cual tenían por dios - ofrezíanle cosas de comer y vino de lo que ellos usavan, que se llama <uctli>, y por otro nombre se llama pulcre. También le ofrezían cañas de maíz verdes, y flores, y cañas de humos que llaman <yietl>, y encienso blanco que llaman <copalli>...”

Como acto ceremonial, los jueces antiguos ofrecían incienso a sus dioses para demandarles ayuda.

“Del ofrenda del incienso o copal usavan estos mexicanos y todos los de Nueva España de una goma blanca que llaman <copalli>, que también agora se usa mucho para incensar a sus dioses; no usavan del incienso, aunque lo hay en esta tierra. De este encienso o copal usavan los [sá]trapas en el templo, y toda la otra gente en sus casas como se dixo arriba. Y también lo usavan los juezes cuando habían de exercitar algún acto de su oficio; antes que le començassen echavan copal en el fuego en reverencia de sus dioses, y demandándoles ayuda. También hazían esto mismo los cantores de los areites, que cuando habían de començar a cantar primero echavan copal en el fuego a honra de sus dioses, y demandándoles ayuda.”

El códice Florentino (Sahagún, 1558–1569) relata su uso como base para la elaboración de tintas para la escritura:

“Hay en esta tierra un fructo de un árbol que se cría en tierras calientes, el cual fructo no es de comer, llámase este fructo <nacazcólótl>. Úsase este fructo para con él y con aquella tierra que se llama <tlalíyac> o azeche, y con cáscaras de granadas, y con goma que llaman <mizquicopalli>, se haze muy buena tinta para escrevir.”

Para elaborar xícaras y vasos:

“Hay una manera de árboles que se llama copalcuáuitl. Son silvestres. Tienen la madera muy liviana y rezia, y hacen de esta madera xícaras basos.”

Como incienso y con uso medicinal:

“Hay otros árboles que también se llaman copalcuáuitl. De éstos mana aquella resina blanca que se llama copal, que es el incienso que ofrecían a sus dioses. Mucho de ello se vende agora en los tiánguez, porque es muy bueno para muchas cosas y es medicinal...”

El uso medicinal referido en el código Florentino, describe la utilización de la resina de *tepecopalcuáuitl*, para curar las cámaras (diarreas), y para las hinchazones de apostemas (antiinflamatorio y antibiótico):

“Hay una resina en esta tierra que es ni más ni menos que incienso. El árbol de donde mana se llama tepecopalcuáuitl. Hazese cuando no llueve, y cuando llueve el agua la deshaze. Es provechosa para las cámaras continuas de humos como agua. Hase de moler tanto como una uña para un día, y han de rebulverla con agua tibia, de manera que se encorpore. Hase de beber en ayunas. Y si se bebe después de comer, hace de beber mezclada con un poco de tinta. También es provechosa para quien tiene cámaras de sangre o escupe sangre, pero entonce no se ha de mezclar con tinta. También es buena esta resina para las hinchazones de apostemas. Puesta encima, ablándalas y ábreelas...”

A propósito de su uso medicinal, en el código De la Cruz-Badiano (1552) se menciona el uso secundario del llamado *copalquahuitl*, refiriéndose a *Bursera jorullensis* (*Bursera copallifera* (DC.) Bullock), ilustrada en el *Thesaurus* de Hernández (1577), contra la sarna o la cabeza tiñosa:

“La cabeza tiñosa se lavará con orines. Después se pondrá en ella una mixtura de raíces de <huitzquilitl>, <tezonpahtli>, <tecuammaitl>, <tetzmixochitl>, con cortezas de <copalcuahuitl> y <atoyaxocotl>, trituradas.”

El mismo código, refiere el uso como antiinflamatorio de *Tzihuaccopalli*, que ha sido identificada como *Bursera sp.* (Emmart, citado en De la Cruz-Badiano, 1552)^{*}, a causa principalmente de su nombre:

“Si sucede que la vena se hincha por la flebotomía, se muelen y se cuecen en agua brotes de <tzihuaccopalli>, <tlacohecapahtli>, y <tetzmitl>, raíz de la hierba <tlanenpopolohua>, hojas de la hierba <cuauhiyauhtli> y <ahuiyac tlatlancauye> y hierba <coyoxihuitl> y se agrega yema de huevo. Luego todo se junta con agua que huele a incienso y con ese jugo se unta la vena.”

Este árbol es llamado *Tzioaccopalli* en el Código Florentino, y es referido por Sahagún como copal blanco, nombre con el cual actualmente se conoce a la resina que se obtiene de *Bursera bipinnata* (Espinosa, 2009).

En el código de la Cruz-Badiano (1552), se refiere el uso de un árbol que produce una especie de incienso, y pertenece a una de las especies de *Bursera* llamadas actualmente cuajotes. Este árbol se ilustra en el *Thesaurus* de Hernández con el nombre de *quauhxiotl* o *iztacquahxiotl*, y hace alusión a dos especies de *Bursera*: *B. lancifolia* y *B. longines (sic)*. La segunda especie, seguramente se refiere a *B. longipes*, para tratar la *mentagra*[†]:

Para quien padezca esta enfermedad escamosa, muélanse ciruelas de las nuestras, corteza de cerezo, raíz del árbol que produce incienso “cuauhxiyotl”, del manzano, flores de “tepozán” y “cacaloxochitl”, raíces de encino, conos de ciprés, hojas de las hierbas

^{*} Se refiere a las identificaciones previas realizadas por Emily Walcott Emmart en la edición del Badiano publicada en 1940 por The Johns Hopkins Press, que aparecen en la versión revisada (1991) para este trabajo.

[†] Variedad de foliculitis pilosa limitada al mentón. (http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Mentagra) consultado el 19 de mayo de 2015.

“tlatlancuaye”, “cuauhyayahual”, hierbas “tepechian”, “coyoxihuitl”, “acuahuitl”, conos y hojas de cedro. Se calienta todo eso y se lava con ello y frota la parte escamosa. Se agrega resina, y resina rosada que los nuestros exprimen del pino quemado. Con esto y todo lo arriba dicho se unge la parte enferma.

Martínez-Cortés (1970), hizo referencia al uso medicinal del copal para curar las asperezas de la piel, contra enfermedades estomacales y para aclarar la vista. La biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana (<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/atlas.php>) refiere los escritos de Francisco Hernández en el siglo XVI, quien escribe: *la goma mezclada con estiércol de hormigas y de niños, alivia a los niños que deliran sin tener fiebre*. Así mismo, cita las palabras de Alfonso Herrera (1921): *este copal fue empleado por los indios como astringente y resolutive, en tanto que su humo tuvo fama de quitar el dolor de cabeza*.

Además de estos usos, se ha encontrado en los estudios realizados a las culturas antiguas, que también era utilizado como pegamento para hacer incrustaciones en las máscaras, como la encontrada en Malinaltepec, Guerrero, referida por Martínez-Cortés (1970), así como en restos óseos de origen prehispánico, exhibidos en el Museo Arqueológico de Monte Albán, Oaxaca, en los que se observan incrustaciones dentales de piedras preciosas como jade, piritita y turquesa, que pudieron haber sido pegadas utilizando una mezcla con la resina de copal (Juárez C. Sin año.) Su uso como aglutinante en la aplicación de *cinabrio* en la superficie de piezas de jade del periodo de los Mayas clásicos, ha sido documentado por Stross (1997). El mismo uso, en este caso como aglutinante para pigmentos en la elaboración de los murales descubiertos en el sureste de México, y en Bonampak, Chiapas, bajo la técnica conocida como *encáustica*, ha sido sugerido por el mismo autor.

Hallazgos recientes en Chichén Itzá y en el Templo Mayor, revelan la transformación de la resina de esta especie en diferentes objetos como barras, esferas, conglomerados, bases de cuchillos de sacrificio, figurillas antropomorfas y fragmentos diversos amorfos durante la época prehispánica (Victoria, 2012; Mendoza-Anaya, 2007). En dichos objetos se han encontrado restos de astillas pertenecientes a la especie *Bursera bipinnata* (Montúfar, 2007).

En cuanto a su uso industrial, Hersch et al. (2004) Explican la importancia comercial de *B. linanoe* desde el siglo XVIII y XIX, considerándola una especie nativa que ha sido más desarrollada en su vertiente industrial fuera de su región de origen, aunque también refiere la destilación del aceite esencial de la madera del linaloe en México desde mediados del siglo XIX en algunas localidades de los estados de Puebla, Guerrero, Morelos y Oaxaca, y en menor grado en Michoacán e incluso en Colima. Sin embargo, en el transcurso de la primera guerra mundial, la destilación del linaloe se intensificó en dichas comunidades, abatiéndose correlativa y paulatinamente los árboles en ausencia de reforestación. Para la extracción del aceite, se calaba la madera, es decir, se hacían cortes inclinados en el tronco del árbol, y después de varios meses el árbol era cortado y destilado, obteniéndose el aceite esencial a costa de cortar muchos árboles (Hersch y Sierra, 2008). Debido a ello, y a otros factores externos como la introducción al mercado mundial del aceite de fruto de linaloe obtenido en la India, y la del linalol sintético, el abandono casi total de la extracción del aceite esencial fue progresivo (Hersch et al. 2004).

Otros usos documentados son el uso como ofrenda, referido en Martínez-Cortéz (1970), donde explica el descubrimiento de una especie de “pilones” de copal, extraídos del fondo de la laguna del cráter del volcán de Toluca, que posiblemente fueron arrojados a este sitio como ofrenda a Tláloc. El uso de *Bursera bipinnata* por los chamanes Mayas durante el periodo clásico para inducir un estado de trance (Stross, 1997). Finalmente, durante la conquista de México, el copal también era objeto de tributo de los indios al rey o a los encomenderos (Miranda, 1980).

ANTECEDENTES

Recursos biológicos

Los recursos biológicos son todos los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo del componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad [Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) 1992; Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) DOF 04-06-2012]

A través del tiempo, las poblaciones humanas han buscado satisfacer sus necesidades de alimento, vestido y medicina, entre otros. Estos satisfactores han sido encontrados en los recursos

que se encuentran a su alcance. Para la obtención de estos recursos, es necesario intervenir los ecosistemas, tanto en su composición y estructura, como en su funcionamiento a diferentes niveles (Carabias et al., 2008). Boege (2008), introduce el término de *coevolución* entre los grupos sociales y los ecosistemas. De esta manera, los grupos indígenas intervienen, queman, seleccionan y generan diversidad regional al provocar constantemente estados sucesionales diferentes. Esta tradición de intervención humana, cuyos patrones de uso de los recursos han propiciado, beneficiado y mantenido, en algunos casos, la diversidad biológica, constituye una manera de conservación que debe ser respetada, preservada y promovida, como lo establece el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992).

Sin embargo, las prácticas ancestrales de manejo, uso y conservación de los recursos biológicos, se han visto afectadas por varios factores: 1) La demanda de los productos obtenidos a partir de los recursos biológicos conlleva a su explotación inmoderada, generando una gran presión sobre ellos (López y Neyra, 2009); 2) El contexto socio-político del país: Las regiones que presentan la mayor diversidad biocultural del país, generalmente son zonas de alta marginación (Boege, 2008; Juárez-Caballero, 2008). En muchos casos, la explotación de estos recursos constituye el único medio de subsistencia, y este hecho conduce a las comunidades a satisfacer las demandas anteriormente mencionadas; 3) El cambio de uso de suelo es un factor que en la actualidad obstaculiza el manejo de los recursos. Cuando un terreno se privatiza o se declara zona de reserva natural, los derechos de acceso a estas áreas cambian y, por lo tanto, los derechos de acceso a los recursos útiles que allí crecen, también; 4) Otro factor de alto impacto ha sido el crecimiento urbano, ya que implica la pérdida de muchos recursos, así como la degradación paulatina de otros recursos como la desecación de lagunas y mantos freáticos para obtener agua potable; 5) La explotación minera es otro factor de alto impacto sobre los recursos biológicos. Las comunidades son desposeídas de sus recursos por la apertura de minas o dichos recursos son completamente eliminados del área (López y Neyra, 2009).

Dentro del contexto anterior, el Programa de Recursos Biológicos Colectivos (PRBC) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tuvo como objetivo principal otorgar apoyo al establecimiento de modelos innovadores de apropiación colectiva y sustentable de recursos biológicos para promover una valoración integral del espacio rural, la conservación *in situ* de la diversidad biológica y el mejoramiento de la calidad de vida de las

comunidades rurales y los consumidores urbanos. En ese sentido, durante casi 20 años el PRBC llevó a cabo proyectos que responden a la necesidad de sistematizar la información de especies útiles para distintos objetivos. En su primer proyecto, 'Agaves mezcalderos', se hizo el inventario de uso de 111 especies de agaves para la producción de mezcales en todo el país. El producto fue un póster plegable en el que se expresa de forma sintética y accesible la información sobre la biología y la distribución geográfica de los agaves que son usados para la producción artesanal de mezcal. A partir de ese modelo se propusieron otras iniciativas como 'Pita de la selva', 'Mieles de la Península de Yucatán', 'Nopales, tunas y xoconostles' y 'Copales aromáticos'.

En este último, la CONABIO publicó un mapa que retrata una parte de la situación biocultural del género *Bursera* (Fig. 3), el cual fue el antecedente de este trabajo.



Fig. 3. Mapa Copales, diversidad y cultura. CONABIO, 2008.

En cuanto al uso y manejo del género *Bursera*, existen algunos trabajos que han colaborado al conocimiento de este recurso, tales como el libro "Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites" (Purata, 2008); "Linaloe: Un reto aromático" (Hersch y Glass, 2006); "Análisis de la distribución de *Bursera linanoe* (Llave) Rzed, Calderón & Medina (Burseraceae) en el sureste del Estado de Puebla como base para su manejo" (Juárez-Caballero, 2008), entre otros.

LA BIOCULTURALIDAD

La bioculturalidad es un término utilizado recientemente para explicar las relaciones entre la cultura y el medio ambiente. Esta idea es parte de una nueva perspectiva científica que enlaza la dimensión biológica con la cultural. En los últimos años ha sido evidente la necesidad de llevar a cabo estudios integrales que contemplen no sólo a los recursos biológicos, sino también el contexto cultural en el que subsisten. Durante años la investigación al respecto de estas dos variables se llevó a cabo por separado, obteniendo así resultados alejados de la realidad que están volviéndose insatisfactorios. En México, tan sólo en el estado de Yucatán hay un promedio de 300 a 500 especies útiles de plantas y animales por comunidad maya (Toledo, 2013). En el Valle de Cuicatlán-Tehuacán, 70 por ciento de las especies de plantas de esa región tienen nombre y uso. (Blancas et al., 2010). Esto demuestra que la naturaleza está permeada de las prácticas humanas desde el principio de su existencia y que para el estudio y conservación de la biodiversidad y la cultura no es posible separar estos dos componentes, y por el contrario, se necesita estudiarlos de manera conjunta. En el caso del género *Bursera*, la información al respecto se encuentra dispersa y en ello reside la importancia de concentrar y sintetizar dicha información.

LA DIVERSIDAD BIOCULTURAL

La diversidad biocultural, de acuerdo con Neyra (2009), se refiere a la interrelación que existe entre diversidad biológica, diversidad cultural y diversidad lingüística. Este vínculo representa la expresión actual de un legado milenario de interacción entre la especie humana y la naturaleza (Toledo et al. 2010). Así, de los 25 países con mayor número de lenguas indígenas, 10 son megadiversos. Estas correlaciones se deben, entre otros posibles factores, a la variedad de suelos, ecosistemas, climas, barreras geográficas y de economías de subsistencia y de intercambio local y regional. El mismo estudio propone la posibilidad de que fenómenos ecológicos de pequeña escala se deban a esta correlación de la diversidad biológica-lingüística, en donde las poblaciones adaptan sus culturas a las características ambientales y transforman el ambiente a partir de sus conocimientos. (Boege, 2008). México es considerado un país megadiverso, ya que contiene el 10% de la megadiversidad biológica del planeta, y también es considerado megacultural, pues se conocen 11 familias lingüísticas, 68 grupos lingüísticos y 364 variantes lingüísticas, de acuerdo con el INALI (Instituto Nacional de Lenguas Indígenas) 2010.

En ese contexto, el género *Bursera* tiene un papel importante dentro de esa diversidad biocultural, ya que como se ha dicho anteriormente, la mayoría de las especies de este género constituyen un elemento dominante en las selvas bajas caducifolias del país, donde se encuentra una gran diversificación biológica y cultural.

JUSTIFICACIÓN

El género *Bursera* representa un valioso recurso biológico mexicano. Es el género más distintivo de la familia Burseraceae, con más de 100 especies distribuidas mayoritariamente en América tropical, desde el sur de Estados Unidos hasta Sudamérica. De éstas, cerca de 90 habitan naturalmente en la vertiente del Pacífico mexicano, y muchas de ellas son endémicas. Llegan a ser dominantes absolutas en la cuenca del Balsas (Guizar y Sánchez, 1991, citado en Juárez-Caballero, 2008), donde se concentra una gran diversidad biocultural. El género *Bursera* además posee un elevado valor sociocultural, que se tiene documentada desde la época prehispánica hasta nuestros días. Dadas estas características, es imprescindible realizar un análisis que concentre, integre y sistematice la información disponible acerca del uso y manejo del género *Bursera*. Además, el conocimiento integral de este género, representa una herramienta para promover y garantizar su aprovechamiento sustentable, y su conservación.

OBJETIVOS

Objetivo general: Elaborar el inventario de especies del género *Bursera* como un recurso biológico dentro de un contexto geográfico-biocultural.

Objetivos particulares:

- Organizar, sintetizar y estandarizar la información disponible acerca de las especies útiles del género *Bursera*.
- Establecer patrones de uso en diferentes zonas geográficas y bioculturales, describiendo la extensión e intensidad del uso.

MÉTODO

Se recopiló información relacionada con el uso de las especies del género *Bursera*. Éstas fueron de dos tipos: 1) Sectorial. Que incluyó información de bases de datos y publicaciones de agencias gubernamentales, de las cuales se pueden obtener datos de diferentes sectores productivos: forestal y agropecuario. 2) Estudios etnobotánicos. Publicaciones de especialistas en etnobotánica, relacionadas con el uso de especies por grupos étnicos en regiones particulares del país.

La información fue depurada, estandarizada y sistematizada en una base de datos, en formato de tabla plana en Microsoft Access, tomando como base el Catálogo Taxonómico de especies de flora y fauna mexicana, desarrollado por la Dirección Técnica de Análisis y Prioridades de la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). Los tipos de uso se agruparon en 29 categorías, de acuerdo con el reporte final de estancia sabática realizado por Espinosa, (2010) en la CONABIO, mismas que se enlistan a continuación:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Aceites | 17. Industrial |
| 2. Agrícola | 18. Insecticida |
| 3. Aromatizante | 19. Látex |
| 4. Artesanía | 20. Maderable |
| 5. Cerca viva | 21. Medicinal |
| 6. Ceremonial | 22. Melífera |
| 7. Colorante | 23. Muebles |
| 8. Combustible | 24. Ornamental |
| 9. Construcción | 25. Pegamento |
| 10. Consumo animal | 26. Reforestación |
| 11. Consumo humano | 27. Resinas |
| 12. Curtiente | 28. Saponificante |
| 13. Doméstico | 29. Utensilios |
| 14. Ecología | |
| 15. Forestal | |
| 16. Forraje | |

Posteriormente fue estructurada en fichas técnicas que se presentan en un Anexo al final del trabajo. Se realizaron gráficas y un análisis de ellas, para identificar patrones de uso. Para determinar la intensidad de uso de las especies, se realizó una gráfica de barras que muestra la cantidad de registros de uso para cada especie. De igual manera, se realizó una gráfica del número de nombres comunes de cada especie en distintas lenguas. Cabe aclarar que para este análisis fue importante considerar el idioma español y el inglés, que aunque no son lenguas, también representan indicadores sobre la extensión del uso de las especies. Las especies medicinales se analizaron en una gráfica aparte para describir la intensidad de su uso. La contextualización biocultural se basó en la clasificación de las Regiones Bioculturales Prioritarias para la Conservación (RBP), propuesta por Boege (2008).

RESULTADOS

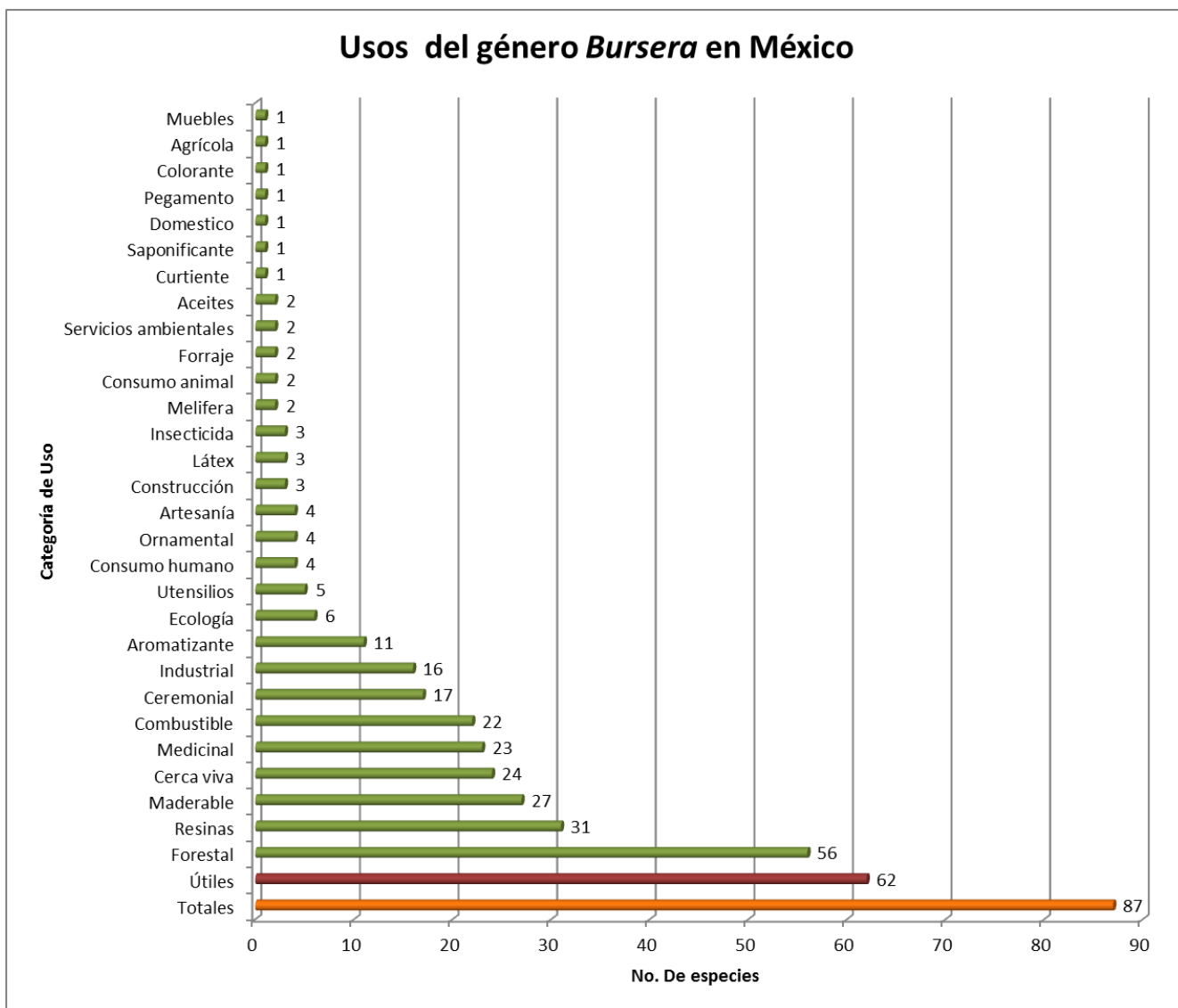


Figura 3. Usos del género *Bursera* en México.

De las 87 especies del género *Bursera* contenidas en el Catálogo Taxonómico de especies de México (CONABIO, 2008), 62 tuvieron al menos un registro de uso. Se registraron 56 especies útiles de *Bursera* con uso forestal, 31 especies se usan para extraer resinas, 27 especies como maderables, 24 cerca viva, 23 se utilizan como medicinales, con uso combustible se registraron 22 especies, 16 especies registraron uso ceremonial e industrial, 11 se emplean a manera de

aromatizantes, seis se registraron en la categoría de ecología, cinco para la elaboración de utensilios, cuatro para consumo humano, ornamental y artesanía, tres para construcción, látex e insecticidas, dos como melíferas, consumo animal, forraje y reforestación, y finalmente las categorías curtiente, saponificante, doméstico, aceites, pegamento, colorante, agrícola y muebles tuvieron una especie registrada (Figura 3).

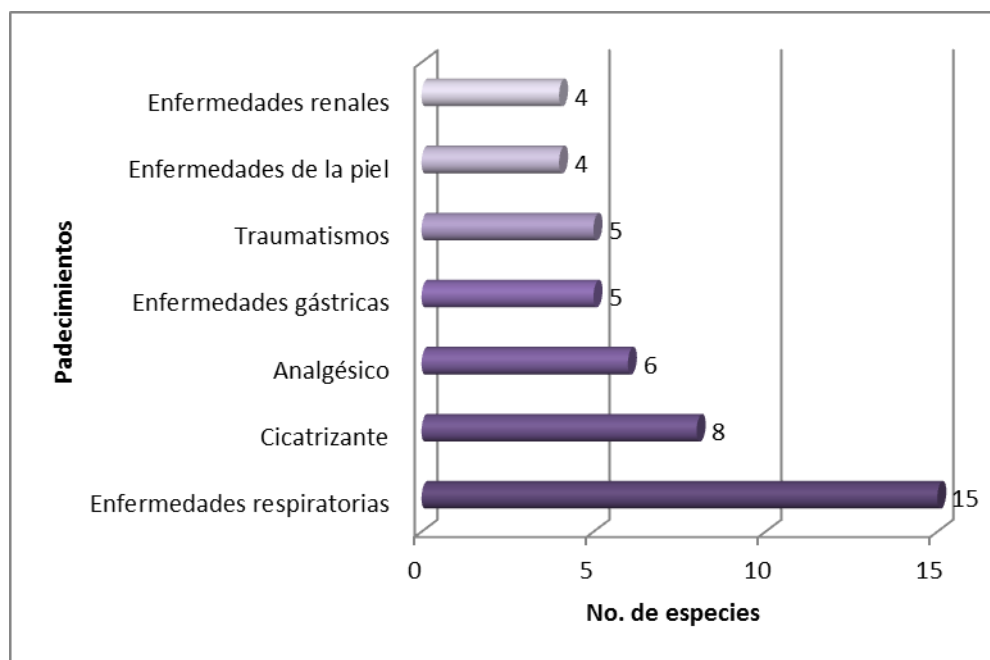


Figura 4. Usos medicinales de *Bursera*

Sobre los usos medicinales, en la figura 4 se presentan las especies con los usos más comunes referidos en las fuentes consultadas. Se encontró que el uso contra enfermedades respiratorias es el más frecuente, registrándose 15 especies. Como cicatrizante se registraron ocho especies, seis como analgésico, cinco para enfermedades gástricas y también para su uso en traumatismos. Para enfermedades de la piel y enfermedades renales se registraron cuatro especies.

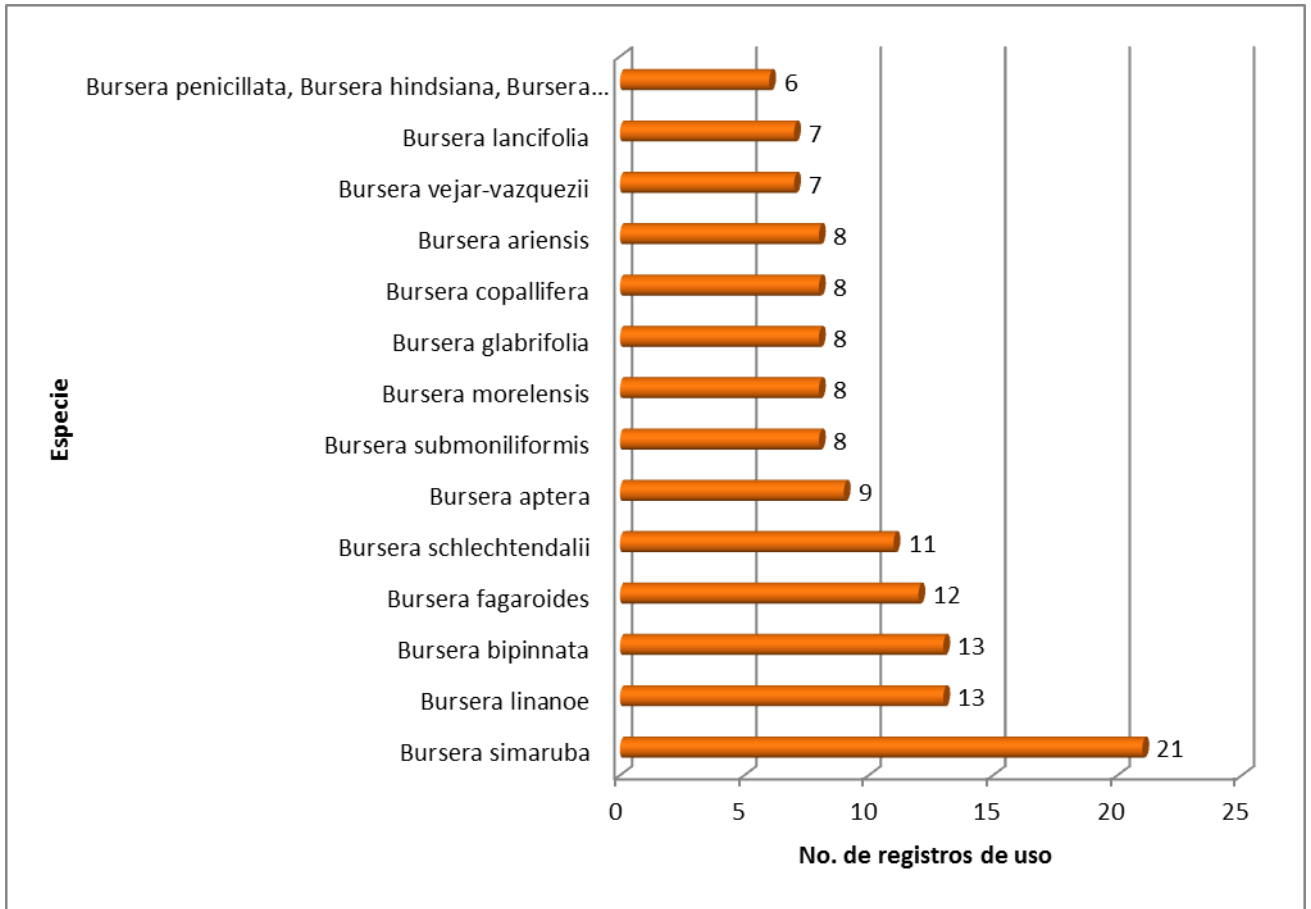


Figura 5. Especies con mayor número de registros de uso.

En la figura 5, se muestran las especies con mayor número de registros de uso. La especie que tuvo mayor número de registros, fue *Bursera simaruba* con 21 registros, seguida de *B. linanoe* y *B. bipinnata* con 13 registros; *B. fagaroides* con 12; *B. schlechtendalii* con 11; *B. aptera* con nueve y *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. glabrifolia*, *B. copallifera* y *B. ariensis* con ocho registros cada una.

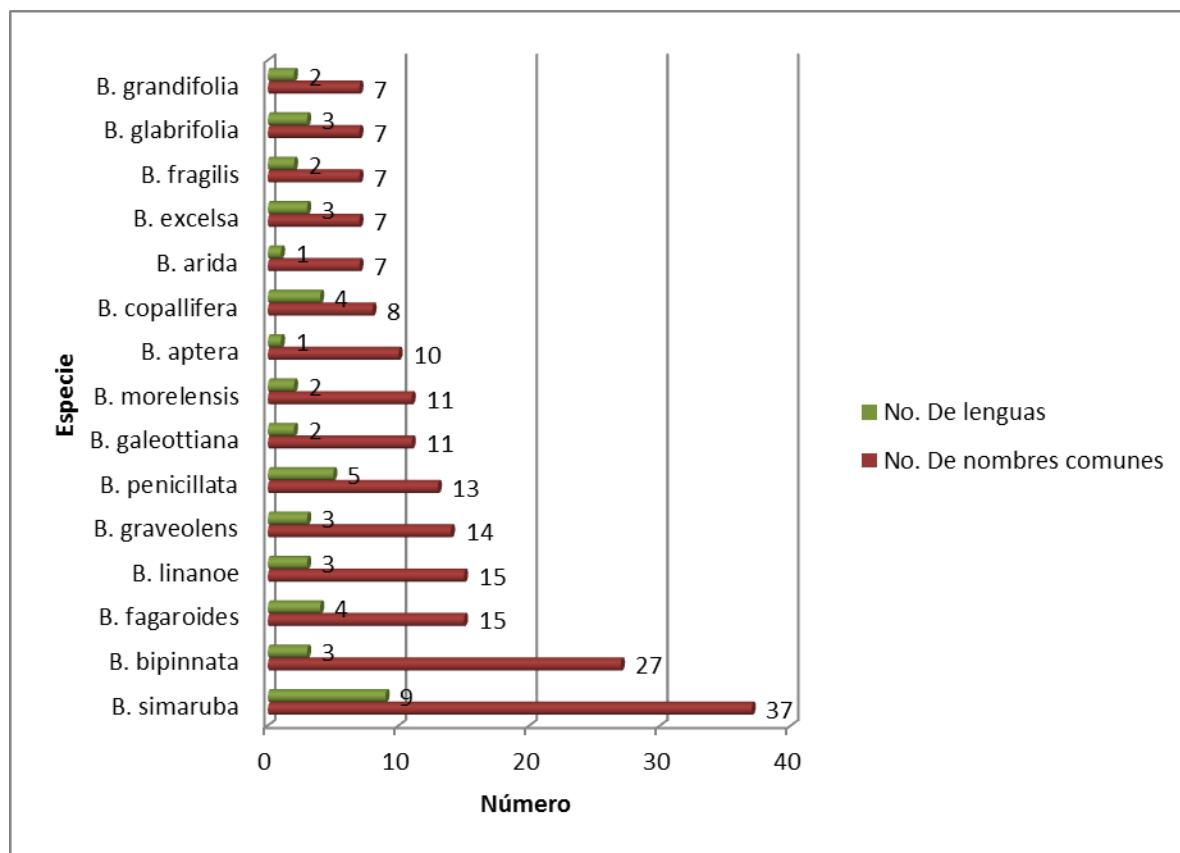


Figura 6. Especies con el mayor número de nombres comunes

Se encontró que *Bursera simaruba* es la especie que tiene mayor número de nombres comunes (37) en nueve lenguas distintas, seguido de *B. bipinnata* con 27 nombres comunes en tres diferentes lenguas. Después se encuentran *B. fagaroides* y *B. linanoe* con 15 nombres comunes cada una, escritas en cuatro y dos lenguas, respectivamente. *B. graveolens* con 14 nombres en tres lenguas, para *B. penicillata* se registraron 13 nombres en cinco lenguas, *B. galeottiana* registra 11 nombres en dos lenguas, seguido de *B. aptera* con 10 nombres en una sola lengua, *B. copallifera* registra ocho nombres comunes en cuatro lenguas distintas, y finalmente, para *B. arida*, *B. excelsa*, *B. fragilis*, *B. glabrifolia* y *B. grandifolia* se registraron siete nombres comunes, en una, tres, dos, tres y dos lenguas, respectivamente (Figura 6).

Al final del documento, se presenta un anexo que contiene las fichas técnicas de 62 especies útiles del género *Bursera*, obtenidas como resultado de este trabajo.

DISCUSIÓN

Para comprender al género *Bursera* como un recurso biológico, es necesario considerar tanto el uso como el manejo de las especies. A continuación se describe la intensidad y la extensión de uso de las principales especies útiles del género, y en algunos casos su manejo.

En la figura 5, se muestra un esquema general de usos del género *Bursera*. En color lila se observan las categorías de uso consideradas en este trabajo, aunque muchas de ellas están vinculadas entre sí, fue importante evaluarlas por separado, ya que varias especies se incluyeron en más de una categoría. De esta manera fue posible hacer un desglose de sus usos tomando en cuenta estas vinculaciones.

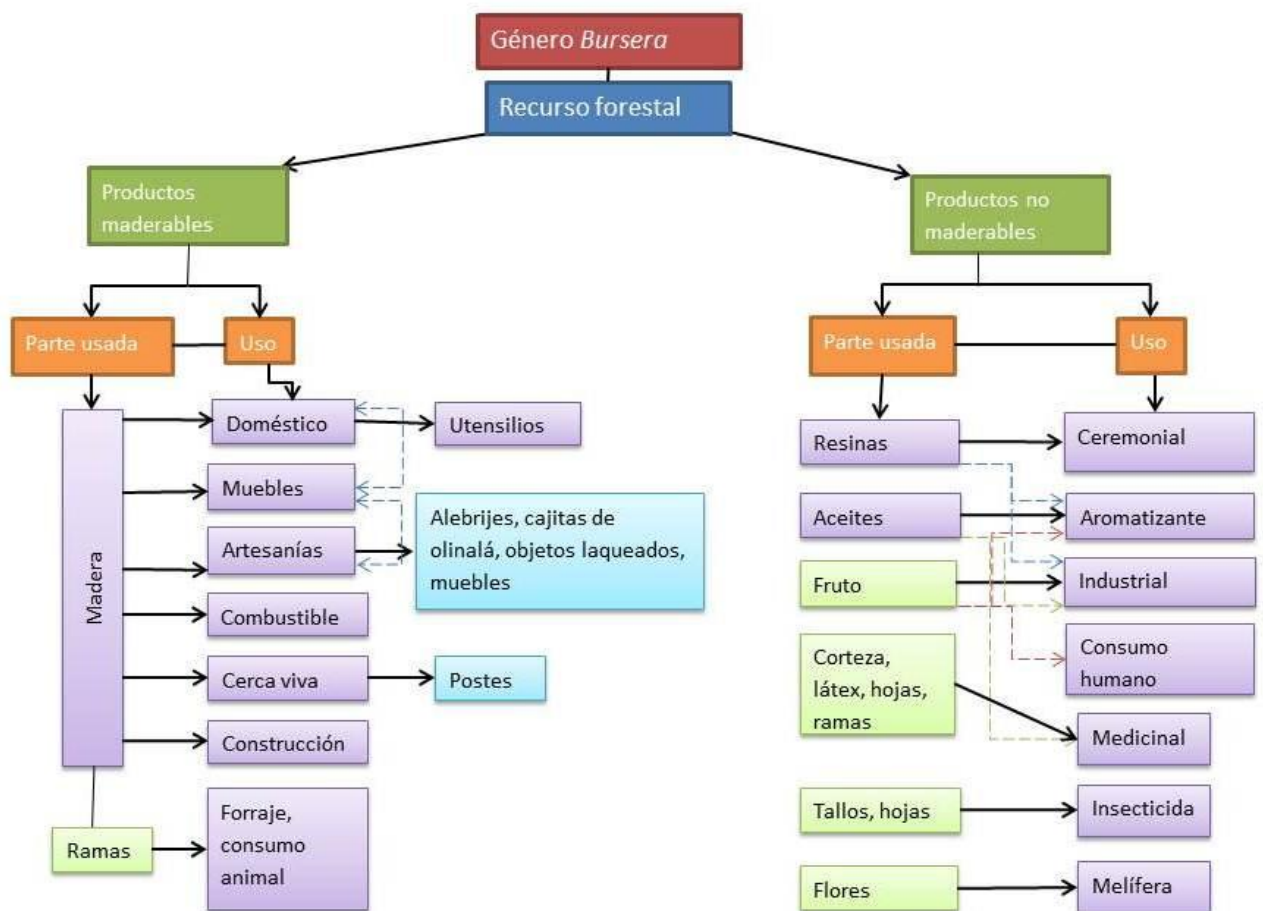


Figura 7. Esquema general de usos del género *Bursera*.

FORESTAL.

La mayoría de las especies de *Bursera*, al formar parte de las Selvas Bajas Caducifolias de nuestro país, son consideradas especies forestales. La mayor parte de éstas, se encuentran dentro de la lista de especies vegetales incluidas en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) 2004-2009, misma que forma parte de una evaluación de los recursos forestales del país.

MEDICINAL

De acuerdo con los resultados, el uso medicinal es el quinto más frecuente dentro de las especies del género *Bursera* (Figura 3). Las especies de este género han tenido diversos usos medicinales desde la época prehispánica, como se ha descrito en el apartado sobre usos históricos. En la actualidad, 23 especies siguen siendo utilizadas con este fin (Figura 3).

En *Bursera bipinnata*, *B. copallifera*, *B. graveolens*, *B. lancifolia*, *B. morelensis* y *B. simaruba*, se ha confirmado experimentalmente la presencia de sustancias que poseen potencial antiinflamatorio [Luna et al. (2012); Romero et al. (2011); Enciso et al. (2012); Robles et al. (2005); Zúñiga et al. (2005); Serrano-Parrales et al. (2011); Moustapha et al. (2011); Noguera et al. (2006)]. Este hecho puede explicar, en parte, su uso tradicional contra enfermedades respiratorias, pues, exceptuando a *B. lancifolia* y *B. morelensis*, todas las anteriores tienen registros de uso contra este padecimiento. Los mismos estudios respaldan el uso tradicional de *B. bipinnata*, *B. graveolens* y *B. simaruba* como cicatrizantes y/o para tratar enfermedades de la piel. Cabe destacar que en *B. bipinnata* este uso ha sido heredado desde épocas antiguas, como se ha documentado en el apartado sobre usos históricos y ese conocimiento se ha preservado hasta la actualidad. *B. lancifolia* no ha sido registrada como medicinal en los usos tradicionales, aunque en los estudios de Zúñiga et al. (2005) se demostró su actividad antiinflamatoria.

Los estudios farmacológicos revelan que *B. graveolens* y *B. submoniliformis* poseen actividad antimicrobiana (Robles et al. 2005 y Gómez-Solís et al. 2012). En el caso de *B. graveolens*, es una de las especies con uso medicinal que presenta mayor variedad de aplicaciones; sin embargo, los estudios mencionados anteriormente solo respaldan algunos de ellos. Es posible que

existan otros estudios que puedan justificar el resto de los usos, por lo que sería provechoso realizar un análisis exhaustivo y detallado sobre esta especie en particular. En otros estudios farmacológicos solo se confirmó la actividad analgésica de *Bursera morelensis* (Serrano-Parrales et al. 2011) y no así para las otras cinco especies que registraron ese uso. El mismo estudio afirma que favorece la cicatrización de heridas controlando el proceso inflamatorio, por lo que valida su uso tradicional para el tratamiento de heridas. Aunque en las fuentes consultadas no se menciona específicamente su uso para heridas, si se menciona su uso de manera general en traumatismos, por lo que puede ser validado mediante los experimentos antes mencionados.

Además de tener propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y analgésicas, se ha observado en estudios farmacológicos que muchas especies también poseen propiedades anticancerígenas y antitumorales, y que son desconocidas por los usuarios de dichas especies o no fueron referidas explícitamente en los textos consultados.

Por ejemplo, en *Bursera fagaroides* se demostró actividad citotóxica contra líneas celulares de adenocarcinoma de colon (Velazquez-Jiménez et al. 2011). Aunque el uso tradicional de esta especie está reportado para combatir enfermedades respiratorias, el resultado de dicho experimento podría relacionarse con el empleo de otras especies como *B. grandifolia*, *B. graveolens*, *B. microphylla*, *B. morelensis* y *B. simaruba*, para combatir enfermedades gástricas, si se considera que, con excepción de *B. microphylla*, todas las especies anteriores mostraron también propiedades anticancerígenas (Tsutomu et al. 2005; Gómez-Solís et al. 2012; Moustapha et al. 2011; Noguera et al. 2006). Otro ejemplo son *B. aptera* y *B. arida*, que fueron referidas con uso medicinal, sin especificar su aplicación, y de acuerdo con los estudios farmacológicos de Ionescu (1974) y Gómez-Solís et al. (2012) mostraron también efecto anticancerígeno.

Finalmente para *Bursera submoniliformis*, no se registraron usos tradicionales en este trabajo, no obstante, sí se encontró información experimental que sugiere actividad antimicrobiana y anticancerígena (Gómez-Solís et al., 2012).

Otros usos tradicionales de algunas especies están relacionados con síndromes de filiación cultural, entre los que se encontró el uso de *Bursera ariensis* y *B. bipinnata* contra el “frío” (ésta última también usada para limpias) y *B. copallifera* y *B. heteresthes* contra el “aire”. Este tipo de padecimientos no están considerados dentro de los esquemas nosológicos propios de la medicina

que se ejerce y se enseña en las instituciones oficiales (Hersch y González, 2011), por lo que no existe información experimental ni farmacológica que sustente su utilización.

CEREMONIAL

El uso ceremonial de algunas especies del género *Bursera* ha sido bien documentado desde la época prehispánica. Es, actualmente, el séptimo más frecuente. Como se expresa en la Fig. 5, una misma especie puede estar considerada en más de una categoría de uso, de este modo, todas las especies consideradas con uso ceremonial también son incluidas dentro de la categoría de resinas. No obstante, no todas las resinas tienen un uso ceremonial; hecho que se explica más adelante. Es importante destacar que dentro de las especies de uso ceremonial, se encuentren también las especies que muestran mayor cantidad de nombres comunes, como *Bursera simaruba*, *B. bipinnata*, *B. fagaroides*, *B. linanoe*, *B. penicillata*, *B. morelensis*, *B. aptera*, *B. copallifera* y *B. excelsa* (Figura 4), pues, salvo *B. penicillata*, todas ellas se localizan en regiones con una alta diversidad biocultural donde se concentran grupos étnicos con una gran tradición ceremonial tales como nahuas de Guerrero, Morelos, Estado de México, norte de Puebla, Veracruz y San Luis Potosí; huasteco otomí, tepehua, totonaca, zapoteco sureño; chatino, chontal de Oaxaca, cuicateco, mazateco, chinanteco, mixteco, mixe, maya de Yucatán, chol, tzeltal, kekchi, kanjobal, seri, pima, tarasco, nañú, etc. Esta información es evidente gracias a la variedad de nombres comunes, en diferentes lenguas, registrados en las fuentes consultadas, lo cual nos muestra un patrón vinculado estrechamente al uso ceremonial de las especies, con su localización en las regiones bioculturales prioritarias (RBP). La excepción de *B. penicillata* a este patrón, se debe a que dicha especie se distribuye a lo largo de la Sierra Madre Occidental, donde no se encuentra la misma diversidad biocultural que en la cuenca del balsas, aunque es posible ubicarla dentro de algunas RBP como Tancítaro; Sierra Coalcoman; Huicot; Alta Tarahumara, Guadalupe y Calvo; donde habitan pueblos como los nahuas de Michoacán, purépechas, pima, nahua huichol, entre otros (Boege, 2008)

Bursera bipinnata y *B. copallifera*, son dos especies altamente valoradas en la sierra de Huautla, Morelos para la obtención de resina (Cruz-León et al. 2006). Ambas especies se localizan dentro de la misma RBP, donde se encuentran los grupos nahuas de Guerrero, Morelos y Estado de México. El uso ceremonial de esta resina se observa en rituales católicos durante todo el año,

pero principalmente durante las celebraciones del 2 de noviembre, momento en que se emplea para quemarlo en las ofrendas dedicadas a los muertos y en la visita a los panteones durante las fiestas de todos los santos, así como en rituales cercanos a tradiciones prehispánicas para la captación de energía, pedir a los cuatro puntos cardinales la presencia de los espíritus, y en rituales agrícolas (Cruz-León et al., 2006).

En la región centro-montaña del estado de Guerrero, grupos nahuas de las comunidades de Atliaca y La Esperanza, de los municipios de Tixtla y Mártir de Cuilapan respectivamente, llevan a cabo ceremonias que están ligadas principalmente al proceso productivo del maíz, petición de lluvias, inicio del ciclo agrícola, así como día de muertos y la celebración de la aparición de la Virgen de Guadalupe, en las que se quema incienso obtenido a partir de la resina de *B. copallifera* (Viveros, 2007).

Cabe mencionar que el uso ceremonial de las resinas de *Bursera*, no se limita a las áreas de extracción. Es sabido que hay poblaciones donde la extracción de la resina de algunas especies de *Bursera* constituye una actividad secundaria para algunos pobladores, como el ya mencionado caso de *B. bipinnata* y *B. copallifera* en la Sierra de Huautla; sin embargo, la resina obtenida de este proceso se comercializa también en tianguis de Puebla y el Estado de México, y es usada ceremonialmente aún en lugares donde no crecen estas especies. Por ejemplo, en la región montañosa que forma parte de la Sierra Madre Occidental y ramificaciones del Eje Neovolcánico, donde no crecen especies de *Bursera*. Para el pueblo mazahua que habita en esta zona, el copal es de gran importancia para bendecir las ofrendas de día de muertos, o para el ritual de “Fuego nuevo” donde el jefe supremo mazahua comienza la bendición usando el copal y dirigiéndose a los cuatro puntos cardinales que representan al dios del agua, el dios del fuego, el dios del aire y el dios de la tierra. En la misma ceremonia, se bendice la madera con el copal para posteriormente prenderla, mientras la gente presente prende veladoras alrededor de la fogata (CDI, 2006).

En el apartado sobre usos históricos se enuncian los diversos usos ceremoniales que se han documentado desde épocas prehispánicas, y ejemplos de tradiciones como las arriba citadas persisten en el tiempo en muchas comunidades del país.

RESINAS Y ACEITES.

El uso de las resinas, es el segundo más frecuente dentro del género *Bursera* en México. De acuerdo con Guízar y Sánchez, (citado en Linares y Bye, 2008) el alto Balsas es una de las principales zonas de extracción de esta resina en nuestro país, donde se explotan cerca de 15 especies de *Bursera*. Entre las especies más apreciadas para este fin, están *Bursera bipinnata* (copal blanco, copal chino) y *Bursera copallifera* (copal santo, copal ancho, copal de penca). Existen también evidencias de la extracción de resina en esta zona desde la época prehispánica (Linares y Bye, 2008). Fray Toribio de Benavente, Motolinía (Citado en Cruz-León et al. 2006), describe en sus escritos la técnica que se usaba para la obtención de resina, misma que coincide con la que los campesinos de Puebla, Morelos y Guerrero utilizan en la actualidad para la obtención de copal:

(...) Entonces cada uno cogía de sus maizales algunas cañas, y envueltas en mantas, delante de aquellas cañas, ofrecían comida y atuli, que es un brebaje que hacen de la masa del maíz, y es espesa y también ofrecía copalli, que es el género del incienso que corre de un árbol, el cual en cierto tiempo del año punzan para que salga y corra aquel licor, y ponen debajo o en el mismo árbol atadas unas pencas de maguey (...)

En la actualidad, se tiene conocimiento de la extracción de resina en zonas como la Mixteca poblana; la Sierra de Huautla; comunidades chinantecas como Maninaltepec, en la Sierra Norte de Oaxaca y la Cuenca del río Papagayo. La técnica de obtención varía de lugar a lugar, el principio básico consiste en hacer una serie de cortes o incisiones en el tronco y en las ramas gruesas del árbol para que mane la savia o resina. Después se cuelgan pencas de maguey que servirán para recolectar la resina líquida que poco a poco irá solidificando, no obstante se ha observado la sustitución de este recurso por botellas de refresco partidas por la mitad, probablemente como resultado de la sobrecolecta del maguey, así como el exceso de desperdicios modernos (Linares y Bye, 2008; Cruz-León et al. 2006). Se continúa haciendo cortes para que el árbol siga manando. A medida que aumenta el número de cortes aumenta el flujo de resina. El número de cortes se decide dependiendo de la cantidad de resina producida por el árbol (Purata, 2008). Se han observado en algunos lugares árboles que presentan de 35 a 40 cortes (Cruz-León et

al. 2006). Finalmente, las hojas de maguey que han servido como receptáculo se recogen completas, dejando en los troncos un hueco de corteza a la que se denomina *cala*. Los productos que se obtienen en este proceso también son variables. En general el producto más importante es la resina colectada en las pencas, ya que es el de mayor calidad y volumen. Pero también se aprovechan otros productos como la *lágrima*, que es la gota que al escurrirse desde los cortes hasta la penca se ha solidificado en una hebra que se va engrosando con el escurrimiento de las gotas, y es un producto que tiene el mismo valor económico que el copal en penca, pero es menos abundante. La *mirra*, que es la resina que quedó impregnada en la corteza entre corte y corte, y que es desprendida al final de la temporada, cuando los árboles han dejado de producir resina. Y finalmente, aunque menos abundante, se recolecta la *goma*, que es también resina, pero que ha brotado del árbol por raspaduras, o por la acción barrenadora de insectos en la corteza (Cruz-León et al. 2006)

Un caso muy particular, se da en la cuenca del río Papagayo, donde la resina colectada corresponde a *Bursera aff. citronella* (almárciga). El proceso de extracción es totalmente diferente que en las anteriores, ya que en este caso la resina es producida por la infestación de un gorgojo (*Copturus burserophagus*), cuyas larvas taladran las ramas más jóvenes provocando la secreción continua de resina (Corona, 2007). La recolecta de resina es realizada principalmente desde la Cuaresma y hasta la Semana Santa (Espinosa, 2006) La resina cristalizada se recolecta removiendo la punta de la rama que la produjo (CONABIO, 2009).

La resina obtenida a partir de estos procesos, se comercializa dependiendo de la oferta y la demanda, en los mercados y tianguis locales o foráneos. Regularmente la demanda crece en vísperas del día de muertos, donde es ampliamente utilizada no solo en las comunidades indígenas, sino también en las ciudades donde se conserva esta tradición. Aún en otras épocas del año, es apreciada para acompañar los ritos en las iglesias, en las ceremonias de temazcal, para orar, o como sistema de purificación para las casas y las personas (Linares y Bye, 2008).

Otro producto obtenido a partir de los árboles de *Bursera*, es el aceite. Dentro de éste género se han utilizado para obtener aceites, principalmente las especies *B. linanoe* (linaloe) y *B. citronella* (copal limón). Se tiene documentada la destilación del aceite esencial de la madera del

linaloe en la cuenca del río Balsas. Actualmente, la destilación a partir de virutas de la madera de dicha especie se sigue produciendo en algunos pocos destiladores viejos, aunque su exportación ha sido obstaculizada debido a que el aprovechamiento de la madera de linaloe no está autorizado, y es una práctica que atenta contra la supervivencia de la especie. Es por ello que en las comunidades de Mezquitlán, Guerrero y Chimalacatlán, Morelos, con el apoyo del equipo del programa Actores Sociales de la Flora Medicinal en México, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y otros colaboradores, se realizaron trabajos de experimentación para la destilación y la obtención de aceite esencial a partir de frutos y actualmente, dicha práctica resulta ser la más sustentable (Hersch et al., 2004)

MADERABLES

El uso de la madera de las especies de *Bursera*, es el tercero más frecuente dentro de las especies de este género en México. La madera es altamente valorada para diversos fines (Fig. 5), entre los que se encuentran su uso como cerca viva y combustible. Estos abarcan la mayor parte del uso que se le da a las maderas de *Bursera*. Generalmente, estos usos están asociados a las actividades domésticas y productivas locales, por lo que en este apartado se analiza esta asociación, así como las especies más representativas de éste género en el país para dichos fines.

De acuerdo con Carvajal (2004), las cercas vivas comúnmente son plantaciones en línea de especies leñosas que interactúan con el ganado, y constituyen una opción silvopastoril que delimitan los potreros y praderas. En este trabajo se registraron 24 especies de *Bursera* utilizadas en México para este fin.

Un ejemplo representativo de ello se da en la península de Yucatán, que se encuentra dentro de una de las RBP más amplias, conocida con el mismo nombre. En esta zona, la especie más representativa del género como cerca viva, es *Bursera simaruba* (Chacah) (Carvajal, 2004), la especie más extensa tanto geográfica como bioculturalmente. También se registra este uso en la selva Zoque de Chiapas (RBP Selva Zoque sepultura; Bosques Mesófilos Altos de Chiapas, Selva Lacandona, Lagunas de Montebello) para *B. excelsa* y *B. bipinnata* (Aramoni et al., 2007), así como en Tepoztlán, Morelos para *B. copallifera* y *B. glabrifolia* (Cruz-León et al. 2006).

En la península de Yucatán, se ha considerado el uso de *Bursera simaruba* como forraje. Al mismo tiempo, la madera de esta especie, al igual que la de *B. excelsa*, son aprovechadas como combustible (leña) en la región Zoque de Chiapas (Aramoni, et al., 2007). Actualmente una tercera parte de las especies de *Bursera* son usadas como combustible en todo el país, de acuerdo con los resultados de este trabajo. Al ser una especie de amplia distribución y fácil acceso, *B. simaruba* también es usada con fines domésticos, para la elaboración de utensilios en general, muebles, instrumentos musicales, suelas, cajas y muebles, y para construcción de viviendas (Vázquez-Yanes et al., 1999).

Además de su función como cerca viva y forraje, el establecimiento de postes de las especies de *Bursera*, entre las que se incluye el Chacah (*Bursera simaruba*) favorece la fijación de los suelos y el agua, representa una barrera rompevientos, fijan carbono mitigando el efecto invernadero, disminuyen la presión sobre las selvas, sus frutos constituyen el alimento de la fauna nativa, es usado como sombra y como ornamental por su corteza de color atractivo (Carvajal, 2004; Vázquez-Yanes et al. 1999). Todos los usos anteriores, pueden enmarcarse dentro de la categoría de ecología, donde se ubican otras cinco especies del género.

En la categoría de agrícola, la única especie registrada con este uso es *Bursera simaruba*. Dicho uso tiene que ver con el establecimiento de postes como cerca viva, pero además con su presencia en huertos familiares de comunidades mayas (Yucatán) y totonacas (Veracruz), donde se ha observado su uso principalmente como medicinal (Vázquez-Yanes et al., 1999).

El uso de las especies de *Bursera* como melíferas, se refiere principalmente al establecimiento estratégico de postes cuyas flores proveen de néctar y polen a las abejas, obteniendo miel de buena calidad. Para ello se llegan a utilizar las hojas de *Bursera simaruba* para evitar que el gusano de la mosca *neenem*[‡] entre a las colmenas y las perjudique (Porter-Bolland et al., 2009).

[‡] *Es una mosca (*Pseudohyocera kertezi*) enemiga natural de la abeja *xuna' an kab*

En el presente trabajo se registraron tres especies en la categoría de reforestación: *Bursera simaruba* y *B. linanoe* y *B. hindsiana*. Gutiérrez-García y Ricker (2012) refieren estudios de restauración en donde estacas de *B. simaruba* han sido empleadas como “islas” de regeneración, lo cual permite acelerar la recuperación de la vegetación en potreros abandonados. Bonfil-Sanders *et. al* (2007) realizaron un estudio en el que se analizó la formación de callos y raíces en estacas de siete especies más: *B. lancifolia*, *B. longipes*, *B. fagaroides*, *B. bicolor*, *B. glabrifolia*, *B. copallifera* y *B. bipinnata*, con el fin de desarrollar métodos de propagación de especies arbóreas nativas para la restauración ecológica de selvas bajas. Bonfil-Sanders *et al.* (2007) mencionan que dichas especies son abundantes en el noroeste del Estado de Morelos, donde se lleva a cabo un programa de restauración ecológica. Aunque las especies referidas no están incluidas dentro de la categoría de reforestación, este estudio las coloca como especies potenciales para dicho propósito.

INDUSTRIAL.

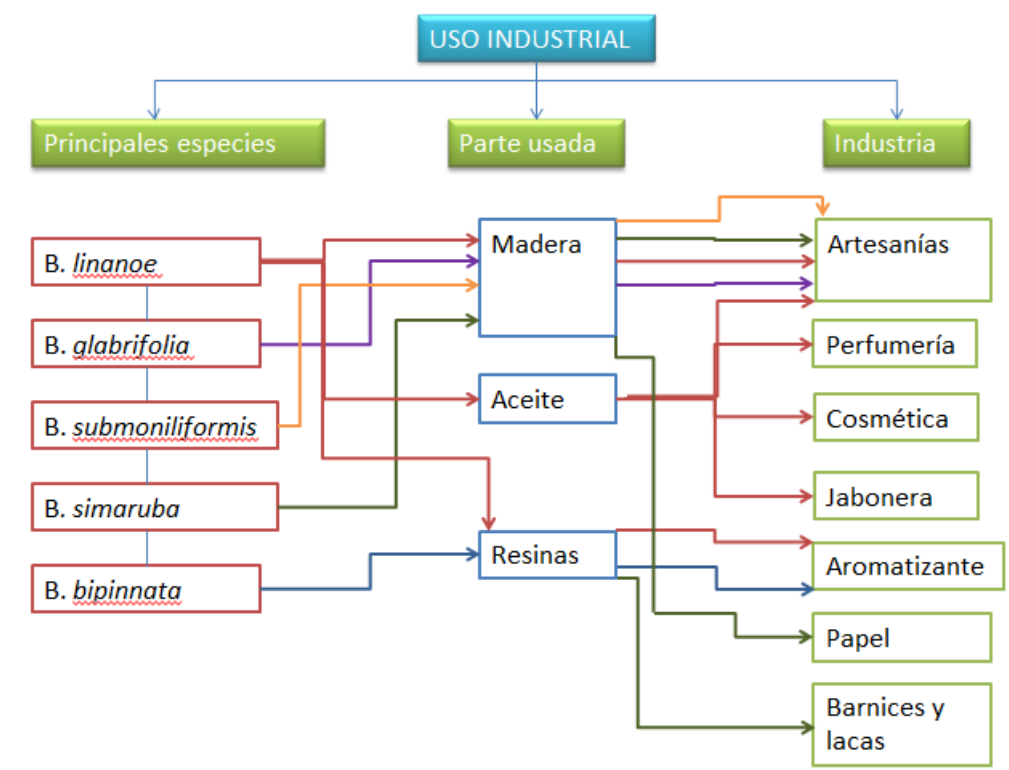


Fig. 8. Usos industriales de *Bursera*.

En este estudio se registraron 16 especies con uso industrial. De ellas, las más importantes a considerar son: *B. linanoe*, *B. glabrifolia*, *B. submoniliformis*, *B. simaruba* y *B. bipinnata*. En la Fig. 8 también se muestran las partes más utilizadas para fines industriales, donde es posible identificar a la madera, el aceite obtenido principalmente a partir de la destilación del fruto y las resinas, como los principales productos y partes de la planta con uso industrial. En la figura 8 se señala la aplicación industrial de cada una de estas partes y/o productos.

ARTESANÍAS

Dentro de los artículos que se elaboran utilizando las maderas del género *Bursera*, se encuentran también piezas artesanales como alebrijes, otras figuras talladas, máscaras, bateas, baúles, cajitas de Olinalá, e incluso muebles. Las especies del género *Bursera* utilizadas para la producción de artesanías se distinguen por la suavidad de su madera.

Todas las especies del género utilizadas en la producción de artesanías –excepto *Bursera simaruba*– pertenecen a la sección *Bullockia*, la cual está compuesta por especies con corteza lisa y no exfoliante. Entre estas especies, se encuentran *B. glabrifolia*, *B. submoniliformis*, *B. linanoe* (*B. aloexylon*), *B. bipinnata*, *B. heliae*, *B. cuneata* y *B. excelsa*.

En los valles centrales de Oaxaca, *Bursera glabrifolia* es utilizada como materia prima para la confección de figuras talladas de madera llamadas “alebrijes”. Esta es una tradición relativamente reciente, aunque la fuerte demanda que han tenido estas figuras y el pobre manejo forestal, han sometido a las poblaciones de la especie a una fuerte presión que ha desembocado en su extinción local. Debido a ello, esta especie fue sustituida con *B. bipinnata* por los artesanos de la comunidad de Arrazola, Oaxaca, aunque su destino fue el mismo en los alrededores de dicha región. Actualmente, dada la escasez de materia prima, y la presión del mercado, los artesanos de esta localidad se han visto en la necesidad de comprar madera que es traída de otros lugares, generalmente de especies como *B. submoniliformis* y *B. linanoe*. De igual suerte los pobladores de San Pedro Taviche, han empezado a usar la madera de *B. heliae*, debido al agotamiento de la madera de *B. glabrifolia* para tallar sus figuras (Purata et al., 2004).

Históricamente, la extracción de madera de *Bursera glabrifolia* se ha llevado a cabo de manera ilegal, puesto que la Ley Forestal mexicana establece la obligación de planes de manejo autorizados para la extracción de productos forestales. En octubre de 2002, se llevó a cabo el primer plan de manejo para esta especie en San Juan Bautista Jayacatlán, Oaxaca, el cual no dispone de información demográfica en la que basar un plan de gestión más sólida que garantice la sostenibilidad ecológica de esta actividad extractiva. Para tal efecto, Hernández-Apolinar et al. (2006) estudiaron la dinámica poblacional en este sitio. Encontraron que los valores de la tasa de crecimiento demográfico indican que la población de *B. glabrifolia* muestra una tendencia creciente, aun cuando fueron simulados varios escenarios de cosecha para determinar si el régimen de extracción recomendado por el plan de manejo es sostenible. Los resultados sugieren que los regímenes de explotación establecidas en dicho plan de manejo, son sostenibles.

Por otro lado, la única especie de uso artesanal que pertenece a la sección *Bursera* de este género, es *Bursera simaruba*, con la cual se elaboran objetos a manera de representaciones de “dioses Mayas”, máscaras y figuras de animales, en Yucatán (Durán y Mendez, 2010). Dicha actividad ha llevado a la sobreexplotación de este recurso en la zona en los últimos 10 años, e incluso puede convertirse en algunas regiones del estado en una especie amenazada. Esta devastación tiene que ver con el aumento en la actividad turística, y con ello la creciente demanda de estos productos. Aunado a ello, las condiciones precarias de algunos campesinos han provocado que cada vez más personas se dediquen a esta actividad, incrementando la presión sobre los recursos. La falta de actividades de reforestación contribuye a esta presión, y presenta un panorama nada alentador para la especie en una zona bioculturalmente tan importante como lo es la península de Yucatán.

El mismo fenómeno, a mayor escala, dada la importancia de esta especie, se ha observado en las artesanías elaboradas con madera de linaloe (*Bursera linanoe*). Además de los ya descritos, la característica suave y aromática de su madera, históricamente le han conferido una variedad de usos, algunos de los cuales se han descrito con anterioridad. El más conocido de esta madera es el relacionado con la producción de la artesanía conocida como “cajas de Olinalá”. Se sabe que esta tradición data desde el siglo XVI. La intensidad de su uso para surtir a los artesanos, y para la destilación del aceite esencial, desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX, conllevó a la

sobreexplotación de este recurso, determinando así la sustitución de la madera de *B. linanoe* por la de otras especies de *Bursera*, como el *copal* (*B. copallifera*), el *copal chino* (*B. bipinnata*), el *cominillo* (*B. xochipalensis*), la *tecomaca* (nombre común que reciben diversas especies de *Bursera*: *B. bicolor*, *B. copallifera*, *B. tecomaca*, *B. excelsa*, *B. hintonii* y *B. sarcopoda*) y por último *B. glabrifolia* (Hersch y Glass, 2006).

Aunque la denominación de origen “Olinalá” (1994) protege “la artesanía de madera manufacturada con materia prima del municipio de Olinalá, estado de Guerrero”, Olinalá es tierra alta y ahí no se da el linaloe (*Bursera linanoe*); por lo tanto, la materia prima tiene su origen en regiones cercanas más bajas y secas como la cuenca oriental del Balsas (Consultado en <http://www.biodiversidad.goB.mx/ usos/ copales/ usosact.html> el 14 de mayo de 2015). Esto es importante, ya que se considera que el rasgo de identidad de estas artesanías es el uso de la madera calada, lo cual le confiere el característico aroma que se articula con la fina decoración de las piezas (Hersch y Glass, 2006); sin embargo, en la actualidad, ante la escasez, el alto valor de la madera calada y la ausencia de aprovechamiento legales, hoy estas artesanías se producen con maderas de pino y otros copales que son aromatizados con aceite de linaloe (Consultado en <http://www.biodiversidad.goB.mx/ usos/ copales/ usosact.html> el 14 de mayo de 2015).

AROMATIZANTES

El uso de las resinas con fines industriales se focaliza en el campo de los aromatizantes. Si bien *Bursera bipinnata*, *B. copallifera* y *B. aff. citronella* son las principales especies de este género utilizadas para la obtención de resinas en el país, y el uso ceremonial de éstas es el más intensivo, muchas de ellas también son valoradas por su agradable aroma. En las ciudades es posible encontrar a la venta en tiendas varitas de copal. Estas varitas se queman prendiéndoles fuego como a una vela, y después apagándolas, quedando así una brasa que se consume poco a poco, impregnando el ambiente de su aroma. Una de las resinas más comercializadas en el país, es la de *B. bipinnata* (copal blanco). El alcance de la industrialización de esta resina, llega hasta los sitios de internet, donde se ofrece como “Copal blanco”, y en algunos casos ofrece una conexión con lo divino como estrategia de venta. Esta es una de las razones por las que resulta conveniente describir con más detalle las particularidades de esta especie en otro apartado. Las resinas de *B.*

altijuga, *B. aspleniifolia* y *B. biflora* son usadas también como aromatizante. Aunque no se tienen registros del uso de estas especies como ceremonial, es muy probable que su resina también sea utilizada con dicho fin.

La utilización de los aceites de *Bursera*, particularmente de *Bursera linanoe*, va desde su aplicación medicinal, aromaterapia, en la industria de perfumes y jabones, como aromatizante, etc. A su vez, *B. citronella* posee un aroma prácticamente idéntico al de *B. linanoe*, por lo que es frecuentemente confundido con *B. linanoe*, y es usada en algunas localidades de Guerrero también como aromatizante.

INSECTICIDA

Se han realizado estudios que comprueban las propiedades bioinsecticidas de extractos de *Bursera copallifera*, *B. grandifolia* y *B. lancifolia* en el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Aldana et al. 2010; Cárdenas et al. 2012). Hoy en día una gran variedad de plantas han sido investigadas por su efecto *biocida*. En el caso de *Bursera*, estas investigaciones son recientes y su aplicación en la industria aún no ha sido comprobada; sin embargo se consideran especies potenciales para la industria bioinsecticida. Por esta razón, dichas especies no se incluyen dentro de la Fig. 8.

OTROS USOS

El principal producto industrializable es la madera, bien para la elaboración de artesanías o para *Bursera simaruba* en la fabricación de pulpa para papel, y también se ha documentado el uso de su resina para la fabricación de barnices y lacas (Vázquez-Yanes et al., 1999).

TRES ESPECIES IMPORTANTES

Dentro del análisis de las páginas anteriores, resaltan tres especies del género *Bursera*, que han tenido importancia desde tiempos antiguos y cuyo uso persiste hasta nuestros días, por lo que a continuación se describen algunas consideraciones particulares.

Bursera simaruba

Bursera simaruba, es la especie con la mayor extensión e intensidad de uso. La extensión está reflejada en el gran número de nombres comunes asociados a su uso. De acuerdo con los resultados de este trabajo, la especie tiene registrados 37 nombres comunes en, al menos, nueve lenguas distintas (gráfica 3). La cantidad de lenguas en las que se conocen estos nombres, se vincula directamente con la presencia de dicha especie en 16 de las 22 regiones bioculturales prioritarias para la conservación (RBP) propuestas por Boege (2008), incluyendo regiones como la Península de Yucatán, donde habitan pueblos indígenas como choles, tzeltales, kekchi, kanjobal y mayas de Yucatán; la Selva Zoque sepultura; los Bosques Mesófilos Altos de Chiapas, la Selva Lacandona, Lagunas de Montebello, donde habitan pueblos zoque, tzotzil, tzeltal, chol, mixteco, totonaco y chinanteco, entre otros; en la Huasteca-Sierra Norte de Puebla, que son habitados por pueblos huasteco otomíes, nahuas del norte de Puebla, Veracruz y San Luis Potosí, tepehuas y totonacas; en la región de la sierra Mixteca-Triqui, cuenca Papagayo-Ometepec, donde habitan pueblos indígenas tlapanecos, triqui, amuzgos, pueblos de la Mixteca Alta y Baja, y mixtecos de la Costa; y en la región de la parte baja del Río Yaqui-Río Mayo, donde habitan los pueblos yaqui y mayo (Boege, 2008), sólo por mencionar algunas de las zonas con mayor diversidad biocultural.

Esta información revela una extensión de uso particularmente amplia, en la cual influye también la distribución geográfica de la especie, ya que *Bursera simaruba* es la que se distribuye con mayor amplitud de este género. En México se distribuye desde Tamaulipas, San Luis Potosí, y las Huastecas hasta la península de Yucatán, la selva Lacandona, y la depresión central de Chiapas, así como en la vertiente del Golfo y en el Pacífico desde el sur de Sonora hasta Chiapas (Pennington y Sarukhán, 2005).

A pesar de la intensidad de su uso, esta especie no está considerada dentro de ninguna lista de especies en categoría de riesgo. Las razones pueden ser múltiples: Es un árbol frecuente y a menudo codominante en el bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio de los estados de Querétaro, Guanajuato y Yucatán, y dominante en Los Tuxtlas, Veracruz (Vázquez-Yanes et al. 1999), por lo que muestra una vasta disponibilidad para las comunidades. Es ampliamente usada debido a su fácil reproducción y una alta capacidad de enraizamiento en el terreno, por lo que su reproducción por estacas es factible. Es de rápido crecimiento y se regenera

velozmente después del talado. Tiene buena capacidad para competir con maleza y un alto grado de tolerancia a la sal (Vázquez-Yanes et al., 1999). Debido a estas características, *B. simaruba* ha sido objeto de gran número de investigaciones relacionadas al manejo tradicional; pero también estudios como el de López-Ayala et al. (2006), Bonfil-Sanders et al. (2007) y Vázquez-Yanes (1999) que contribuyen a establecer mejoras en su manejo y propagación para garantizar un aprovechamiento sustentable.

Bursera linanoe

Bursera linanoe es una de las especies más importantes –bioculturalmente- del género, por lo cual se hace una consideración especial en este apartado. El nombre más popular de esta especie es *Linaloe*, sin embargo, es conocida en México con al menos 15 nombres comunes, en por lo menos tres lenguas diferentes. Posee una distribución relativamente estrecha. Se localiza en el sector oriental de la depresión del Balsas y también de las cuencas del Papaloapan y del río Tehuantepec, en los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla (Rzedowski *et al* 2005). A pesar de ello, tanto la extensión como la intensidad de su uso no se limitan a su área de distribución. Como se ha mencionado con anterioridad, desde la época precortesiana, el linaloe posee una gran demanda debida principalmente a dos características fundamentales: el olor de su resina y la consistencia suave de su madera (Hersch et al. 2004), cualidades que dan pie a muchos de sus usos actuales. Actualmente, los resultados de este trabajo revelan que ésta es la segunda especie con mayor número de registros de uso, sólo después de *B. simaruba*, cuya extensión geográfica es mucho más amplia, lo cual refleja la gran intensidad de su uso. Además, la cantidad de nombres con los que se le conoce y las aplicaciones industriales que resultan del aceite esencial, reflejan también una amplia extensión de uso, que va –incluso- más allá del territorio mexicano.

Bursera linanoe muestra un proceso adverso, causado por un lado, por el extractivismo resultante de la tala desmedida para la obtención de madera calada usada en la destilación de aceite esencial, desde el siglo XIX, y para la obtención de madera empleada en la fabricación de artesanías. Por otro lado, por sobrepastoreo con cabras reportado por Hersch (2009), que afecta directamente las plántulas de la especie que debieran reforestar de manera natural las poblaciones de linaloe, y que coincide con los resultados de Juárez-Caballero (2008) en Huehuetlán el chico, Puebla, donde se describe que las clases de individuos adultos de la población de linaloe están mejor representados, mientras que la proporción de individuos

juveniles es menor en la mayoría de los sitios de muestreo; hecho que se correlaciona con el sobrepastoreo referido anteriormente. Aunado a esto, la presión económica en la zona ha provocado que se derriben árboles cada vez más jóvenes (Hersch et al. 2004; Juárez-Caballero, 2008).

La amenaza para las poblaciones de linaloe ha sido planteada desde 1987 (Hersch y Glass, 2006), aunque como se menciona en el apartado sobre usos históricos, la producción de aceite disminuyó drásticamente al final de la segunda Guerra Mundial, hecho que permitió que los bosques tuvieran un periodo de reposo y con ello una oportunidad para reestablecerse de manera natural. Sin embargo, al incrementarse de nuevo la explotación intensiva del recurso, el resultado fue el abatimiento de las poblaciones, y con ello el desabasto progresivo de la materia prima.

Actualmente no existe norma específica respecto al linaloe (Hersch et al. 2004), ni éste figura en los anexos de la Convención Internacional sobre el comercio de especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES), ni en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, aún a pesar de su distribución restringida, del uso intensivo de la especie y del efecto ecológico negativo, resultante de los factores mencionados en el párrafo anterior.

Aún no existen programas de manejo que garanticen la sustentabilidad de los árboles de linaloe para abastecer de este recurso biológico a las comunidades. Al respecto, se han llevado a cabo esfuerzos esporádicos por promover la reforestación con especies nativas, incluyendo al linaloe, pero hasta el momento no han resultado exitosas por motivos logísticos y técnicos (Hersch et al. 2004). La generación de estudios técnicos sobre la especie se ha vuelto imprescindible tanto en el sector académico como gubernamental. Estudios como el de Juárez-Caballero (2008) tratan de proveer información técnica que sirva de base para elaborar propuestas de manejo concretas. Por su parte la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), ha implementado un catálogo de fichas técnicas de especies forestales disponibles para la reforestación, donde se hace una descripción detallada de las características biológicas, fenológicas, reproductivas y de manejo de cada especie, entre las que se incluyen dos especies de *Bursera*: *B. simaruba* y *B. linanoe* (antes *B. aloexylon*).

Bursera bipinnata

Bursera bipinnata (copal blanco), es una de las especies más usadas en México. Ocupa el cuarto lugar dentro de las especies con mayor cantidad de usos. Además de ser una de las especies mejor distribuidas del género, se encuentra en 11 de las 22 Regiones Bioculturales Prioritarias (RBP), dentro de las que se incluyen las regiones con mayor diversidad biológica y cultural del país, como la región Zongolica- Sierra Norte de Oaxaca, la Sierra Mixteca-Triqui, Cuenca Papagayo-Ometepec, la Sierra Sur de Oaxaca, la Selva Zoque-Sepultura-Malpaso y los Altos de Chiapas-Lacandona, entre otras; lo cual explica la gran cantidad de usos y nombres comunes que se le atribuyen. Es probable que su amplia distribución se deba a domesticación o manejo. Tal extensión e intensidad de uso, coloca a esta especie como uno de los más importantes recursos biológicos del país. Por tal motivo, es importante resaltar que aunque la obtención de resina es el uso más intensivo de *B. bipinnata* desde la época prehispánica, de acuerdo a las fuentes consultadas, también se han registrado otros usos.

La utilización de esta especie ha cambiado con el paso del tiempo. Ejemplo de ello, son los hallazgos reportados por Victoria, 2012; Mendoza-Anaya, 2007 y Montúfar, 2007, referidos en el apartado sobre usos históricos de este trabajo. A pesar de que en dichos estudios se proporcionan datos que permiten suponer que los procesos ancestrales de obtención siguen vigentes, no se han encontrado registros en la literatura actual de su uso en la elaboración de objetos y figuras de esta índole, así como del uso como aglutinante reportado por Stross (1997).

Por otra parte, el uso de la resina de *Bursera bipinnata* en Zinacantán, Chiapas para tapar las caries dentales, y fijar los dientes sueltos (Vogt 1969:394-5, citado en Stross, 1997) no ha sido suficientemente documentado en la actualidad. Aunque existen evidencias que explican la dificultad para llevar a cabo uniones de cemento basado en copal, por la necesidad de calentar la resina a temperaturas que una persona no podría soportar, Juárez C. (2007) hace hincapié en el interés de los científicos para diseñar un método que permita la aplicación de esta resina a nivel odontológico, que garantice las propiedades adhesivas del copal.

CONCLUSIONES

- Se logró concretar un primer inventario de especies útiles del género *Bursera*, mismo que puede ser revisado y actualizado con regularidad para integrar la información más reciente.
- Este trabajo representa un avance en el conocimiento integral del género *Bursera*, ya que reúne de una manera sintética la información biológica (nombre científico, descripción), geográfica (distribución), y cultural (nombres comunes, usos) de la especie.
- Las especies más importantes tanto en extensión como en intensidad de uso son *Bursera simaruba*, *Bursera linanoe* y *Bursera bipinnata*.
- De las especies que se distribuyen en México, la mayoría tienen al menos un registro de uso, lo cual identifica a este género como un recurso biológico. Además, dentro de los principales usos, se encuentran los relacionados con la resina aromática característica del género, misma que es imprescindible en diversas ceremonias que forman parte importante de la cultura de los pueblos. Y de la misma forma, gran parte de los usos registrados, tienen que ver con tradiciones y prácticas culturales en diversas partes de México, lo que pone en evidencia la importancia de este género en la vida cultural de nuestro país.
- Es evidente que muchos recursos biológicos de México atraviesan por una situación crítica en cuanto a su explotación desmedida, y el género *Bursera* no es la excepción. Ésta tiene que ver con el contexto socioeconómico del país. Algunas especies de *Bursera* padecen la presión económica de las comunidades y la presión de factores externos que amenazan la supervivencia de las especies.
- La construcción de sistemas productivos que resuelvan las necesidades básicas de las poblaciones, así como la generación de un marco legal que reconozca y proteja el conocimiento tradicional de las comunidades, son factores clave para el manejo sustentable de los recursos biológicos.

- Sería interesante considerar el desarrollo de un estudio más intensivo, con la finalidad de generar las herramientas para el aprovechamiento sustentable del género *Bursera* como recurso biológico, y así garantizar su conservación, así como la preservación del conocimiento local y tradicional de los pueblos.

LITERATURA CITADA

1. **ALDANA LLANOS, L.**, Salinas Sánchez, D.O., Valdés Estrada, Ma. E., Gutiérrez Ochoa y M., Valladares Cisneros, M.G. *Evaluación bioinsecticida de extractos de Bursera copallifera (d.c.) Bullock y Bursera grandifolia (schltdl.) Engl. En gusano cogollero Spodoptera frugiperda j.e. Smith Lepidoptera: Noctuidae*. Polibotánica [en línea] 2010, (Marzo-Sin mes): Fecha de consulta: 28 de octubre de 2013. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62112471007>
2. **ARAMONI C. D.**, T. A. Lee W., M. Lisbona G. 2007. *Presencia Zoque: una aproximación multidisciplinaria*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
3. **BECERRA, J. X.** 2003. *Evolution of Mexican Bursera (Burseraceae) inferred from ITS, ETS and 5S nuclear ribosomal DNA sequences*. *Mol. Phyl. Evol.*, **26**: 300–309.
4. **BECERRIL-CRUZ, F.** 2009. *Morfología y anatomía del fruto de Bursera Jacq. ex L. (Burseraceae)*. Tesis de Maestría en Ciencias (Sistemática), Posgrado en Ciencias Biológicas–FES Zaragoza, UNAM, México, D. F.
5. **BLANCAS, J.**, Alejandro C., Selene R. L., Ana M. C., Ignacio T., Edgar P. N., Leonor S., América D. L., Fabiola P., Yaaye A., Javier C., Laura C., Rafael L. y Patricia D. 2010. *Plant Management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley*. *Economic Botany*. 64 (4). U.S.A. pp. 287-302.

6. **BOEGE SCHMIDT, ECKART.,** G. Vidrales Ch., I. García C., M. Mondragón, A. J. Rivas, M. P. Lozada, F. Soto. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). Primera edición. ISBN: 978-968-03-0385-4. México. 344 p.
7. **BONFIL-SANDERS C.,** P. E. Mendoza-Hernández y J. A. Ulloa-Nieto. 2007. *Enraizamiento y formación de callos en estacas de siete especies del género Bursera*. Rev. Agrociencia 41:103-109. México, D.F.
8. **BULLOCK, A. A.** 1936. *Contributions to the flora of tropical America: xxxvii*. Notes on the Mexican species of the genus *Bursera*. *Kew Bull.*, **8**: 346-387.
9. **CARABIAS, J., J. DE LA MAZA Y E. PROVENCIO.** 2008. *Evolución de enfoques y tendencias en torno a la conservación y el uso de la biodiversidad, en Capital natural de México*, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO, México, pp. 29-42.
10. **CÁRDENAS, R, J. J.** Reguera S., E. Llanos-Romero, E. Aguirre-Hernández, J. Herrera-Santoyo, B. Zuñiga, B. Rodarte, L. Alba-Lois y P. Guevara-Fefer. 2012. *Effects of organic extracts of Bursera copallifera and B. lancifolia. Leaves in the development of Spodoptera frugiperda*. Journal of entomology. ISSN 1812-5670/DOI: 10.3923/je. México, D.F.
11. **CARVAJAL A. J. J.** 2004. *Establecimiento de postes de chacah (Bursera simaruba L. Sarg.) como cerco vivo*. Livestock Research for Rural Development. Vol. 17, No. 22. Revisado el 22 de junio de 2015 en <http://www.lrrd.org/lrrd17/2/carv17022.htm>
12. **CITES.** 2010. *Apendices I, II, III, de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres*, 12-06-2013.
13. **COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR).** 2012. *Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México*. Informe 2004-2009. Primera edición, Anexo 3: Catálogo de especies vegetales registradas en el INFyS 2004-2009. México

14. **COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)**. 2009. Consultado en <http://www.biodiversidad.goB.mx/ usos/copales/almarciga.html>
15. **COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS**. 2006. Consultado en http://www.cdi.goB.mx/mazahuas_edomex/indice.html el 23 de noviembre de 2013.
16. **CORONA-MONDRAGÓN, G. O.** 2007. *Estudio de la producción natural de resina de Bursera aff. Citronella McVaugh & Rzed. en la cuenca del río Papagayo*. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México.
17. **CRUZ-LEÓN A., L. Salazar M. y M. Campos O.** 2006. *Antecedentes y actualidad del aprovechamiento de copal en la Sierra de Huautla, Morelos*. Revista de Geografía Agrícola. No. 37. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. Pp. 97-115
18. **DALY, D.** 1993. *Notes on Bursera in South America, including a new species*. Studies in Neotropical Burseraceae VII. *Brittonia*, **45**: 240-246.
19. **DE LA CRUZ, J. Y J. BADIANO.** 1552. *Libellus de medicinalibus indorum herbis*, manuscrito de Juan de la Cruz de 1552 según traducción latina de Juan Badiano. Versión española con estudios y comentarios por diversos autores, Fondo de Cultura Económica e Instituto Mexicano del Seguro Social (1991), México, D. F.
20. **DURÁN R. Y M. MÉNDEZ (Eds).** 2010. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
21. **ENCISO G. D. A., L. P. Álvarez B., A. M. Puebla P. y J. I. Delgado S.** 2012. *Efecto del extracto metanólico de Bursera copallifera en un modelo de inflamación crónica y modulación de poliaminas en ratones balb/c*. Revista Latinoamericana de Química. No. 39 (Suplemento Especial). Oaxaca, México.
22. **ENGLER, A.** 1883. *Burseraceae*. En: DC. *Monographiae Phanerogamarum* **4**: 1–169.
23. **ESPINOSA ORGANISTA, D.** 2006. *Taxonomía y prospección del hábitat de las poblaciones de Bursera sect. Bullockia con especial énfasis en las especies afines al 'linaloe', (Schiede ex*

Schlecht.) Engl. Universidad Nacional Autónoma de México. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BS001. México D. F.

24. **ESPINOSA ORGANISTA, D.** 2009. *Áreas de endemismo del trópico mexicano*. Tesis doctoral, Cap. 4: LOS COPALES. Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F.
25. **ESPINOSA ORGANISTA, D.** 2011. Sistema de información sobre Recursos Biológicos de México. Programa Recursos Biológicos Colectivos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
26. **GILLET, J.** 1980. *Commiphora (Burseraceae) in South America and its relationships to Bursera*. Kew Bull. **34**, 569–587.
27. **GÓMEZ-SOLÍS T. S., M. M.** Saucedo-Balderas, A. Criollo-López, M. Rosas-López R., M. Canales Martínez, R. Aburto-Amar. 2012. *Evaluación fitoquímica y biológica de algunas burseras de la cañada oaxaqueña*. Revista Latinoamericana de Química. No. 39 (Suplemento Especial). Oaxaca, México.
28. **GUENTER, E.** 1950. *The essential oils*. Volume IV. 3th printing. D. van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey. p. 331–348.
29. **GUTIÉRREZ-GARCÍA, G., Y M. RICKER.** 2012. *Estudios técnicos para definir el desarrollo y funcionamiento del Parque Ecológico Tuzandepetl*. Partida No. 13: Programa de reforestación y restauración: Ecología forestal de algunas especies arbóreas de interés para la reforestación y restauración del Parque Ecológico Tuzandepetl. 100 pp.
30. **HERNÁNDEZ, F.** 1577. *Historia de las plantas de Nueva España*. Tomo I. Publicada en 1942 de la versión española de Ximénez. Instituto de Biología–Prensa Universitaria, UNAM, México.
31. **HERNÁNDEZ-APOLINAR M., T.** Valverde y S. Purata. 2006. *Demography of Bursera glabrifolia, a tropical tree used for folk woodcrafting in Southern Mexico: An evaluation of its management plan*. Vol. 223, no1-3, pp. 139-151 [13 page(s) (article)] (1 p.1/4)

32. **HERRERA, A.** 1921. *Farmacopea Latinoamericana*. Talleres Gráficos Herrero Hnos. México.
33. **HERSCH M., P.** 2009. *Perspectivas de la producción de linaloe*. Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de Guerrero. Programa México Nación Multicultural-UNAM/Secretaría de Asuntos Indígenas del estado de Guerrero, México.
34. **HERSCH M., P.** y J. A. Sierra H. 2008. *Más allá del aroma: breve historia del linaloe. Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites*. Cap. 4. Editado por Purata, S. E. CONABIO/RAISES. 60 páginas. México.
35. **HERSCH MARTÍNEZ P.** y L. González Chévez . 2011. *Enfermar sin permiso: un ensayo de epidemiología sociocultural a propósito de seis entidades nosológicas de raigambre nahua en la colindancia de Guerrero, Morelos y Puebla*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
36. **HERSCH, M. P.** y R. Glass. 2006. *Linaloe: un reto aromático. Diversas dimensiones de una especie mexicana, Bursera linanoe*. Col. Científica, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
37. **HERSCH, M. P.,** R. Glass y A. Fierro. 2004. *El linaloe (Bursera aloexylon): Una madera aromática entre la tradición y la presión económica*. En: Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Volumen 3 – América Latina. Editado por Miguel N. Alexiades y Patricia Shanley. Centro para la investigación Forestal Internacional. Indonesia.
38. **HERSCH, M. P.,** R. Glass, A. Fierro A. y C. Guerrero B. 2004. *El linaloe. Bursera aloexylon (Schiede ex Schltdl) Engl. Serie Patrimonio vivo No. 6, primera edición*. INAH-CONABIO. México.
39. **INSTITUTO NACIONAL DE LENGUAS INDÍGENAS (INALI).** 2007. *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. Diario Oficial de la Federación 14-01-2008. Primera sección. Pp. 31
40. **IONESCU F.** 1974. *Phytochemical investigation of Bursera arida, family BURSERACEAE*. The university of Arizona, Ph. D. 1974, Chemistry, organic.

41. **JUÁREZ, C.** 2007. *La resina de los dioses*. Una mirada a la ciencia. Año 2, Edición coleccionable No. 83. UNAM. México. Consultado en http://www.unamiradaalaciencia.unam.mx/download/pdf_prensa/unamirada_83.pdf el 27 de octubre de 2013
42. **JUÁREZ-CABALLERO, L. F.** 2008. *Análisis de la distribución de Bursera linanoe (Llave) Rzed, Calderón y Medina (Burseraceae) en el sureste del Estado de Puebla como base para su manejo*. Tesis de maestría. FES-Zaragoza, UNAM.
43. **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.** Diario Oficial de la federación 04-06-2012, Artículo 3º, fracción XXVIII
44. **LINARES, E. Y R. BYE.** 2008. *El copal en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Biodiversitas 78:8-11
45. **LLORENTE-BOUSQUETS, J., Y S. OCEGUEDA.** 2008. *Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 283-322.
46. **LÓPEZ B. C. Y NEYRA G. L.** 2009. *Tendencias en el uso de los recursos biológicos para la producción artesanal*. Del libro "Artesanías y medio ambiente". CONABIO, México. Pp. 93
47. **LÓPEZ-Ayala, J. M., J. I. Valdez-Hernández, T. Terrazas y J. R. Valdez-Lazalde.** 2006. *Crecimiento en diámetro de especies arbóreas en una selva mediana subcaducifolia en Colima, México*. Agrociencia, vol. 40, núm. 1, enero-febrero, 2006, pp. 139-147. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
48. **LUNA A. C. O., Navarro S. M. H. y Álvarez B. L.** 2012. *Las poliaminas y su modulación en la inflamación crónica inducida en ratones balb/c tratados con un extracto metanólico de Bursera bipinnata*. Revista Latinoamericana de Química. No. 39 (Suplemento Especial). Oaxaca, México.
49. **MARTÍNEZ-CORTÉS, F.** 1970. *Pegamentos, gomas y resinas en el México Prehispánico*. Setseptentas No. 124. Secretaría de Educación Pública

50. **McDONIEL, P. B. Y J. R. COLE.** 1972. *Antitumor activity of Bursera schlechtendalii (Burseraceae): Isolation and structure determination of two new lignans.* J. Pharm. Sci., 61: 1992–1994 Abstract. Consultado en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jps.2600611224/abstract> el 28 de febrero de 2013
51. **McVAUGH, R. Y R. RZEDOWSKI.** 1965. *Synopsis of the genus Bursera L. in western Mexico, with notes on the material of Bursera collected by Sessé and Mociño.* Kew Bulletin, 18: 317-382.
52. **MENDOZA-ANAYA, D.** 2007. *Análisis de material arqueológico por técnicas nucleares y convencionales.* Contacto nuclear, No. 47, año 2007. Instituto de investigaciones nucleares. México.
53. **MIRANDA, J.** 1980. *El tributo indígena en la nueva España durante el siglo XVI.* Colegio de México. México.
54. **MOLDENKE, H. N. Y A. L. MOLDENKE.** 1952. *Plants of the Bible.* Dover PuB. 384 pp.
55. **MOLINA-PANIAGUA, M. E. Y S. ZAMUDIO R.** 2010. *Estudio florístico del pedregal de Arócutin, en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México.* Fascículo complementario XXV. Flora del bajo y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México.
56. **MONTÚFAR, L. A.** 2007. *Los copales mexicanos y la resina sagrada del Templo Mayor de Tenochtitlan.* Instituto Nacional de Antropología e Historia. México
57. **MOUSTAPHA B. M.,** M. Valle M., D. M. Gutiérrez A. y S. Mendoza D. 2011. *Identificación de terpenos y lignanos en el extracto metanólico de Bursera simaruba (L.) Sarg.* Rev. Latinoamer. Quim., 38 (Suplemento Especial). Morelia, Michoacán, México.
58. **NEYRA, G. L.** 2009. *La diversidad biológica y biocultural del país.* Del libro “Artesanías y medio ambiente”. CONABIO, México. pp. 24

59. **NOGUERA B.**, J. L. López Pérez, A. San Feliciano, E. Díaz, M. V. García, A. Israel. 2006. *Actividad antiinflamatoria de la metil- β -peltatina A aislada de la hoja de la sp. Bursera simaruba (L.) sarg. (Burseraceae)*. Vol 69, No 1y2. Venezuela.
60. **OLIVA, L.**1869. *Flora médica. El copal*. La Naturaleza I: 37-43.
61. **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)**. 1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Artículo 8 “*Conservación in situ*”, inciso J. Pp. 6
62. **PENNINGTON, T.**, y J. Sarukhán.2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies*. Tercera edición. México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
63. **PORTER-BOLLAND, L.**, M. E. Medina A., J. A. Montoy K., P. Montoy K., G. Martin E. y G. May P. 2009. *Flora melífera de La Montaña, Campeche: su importancia para la apicultura y para la vida diaria*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., México. 322 p.
64. **PURATA V. S.**, 2008. *Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites*. CONABIO/RAISES. México, pp. 14-16
65. **PURATA V. S.**, M. Chibnik, B. Brosi J. y A. M. López. 2004. *Figuras de madera de Bursera glabrifolia H.B.K. (Engl.) en Oaxaca, México. Productos Forestales, medios de subsistencia y conservación*. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Vol. 3-América latina. Versión en español. CIFOR. Indonesia.
66. **REYNOSO-OROZCO R.**, J.I. Delgado-Saucedo, A.M. Puebla-Pérez, C. Calvo-Méndez, D. Carr, S. Velázquez-Magaña y A. Santerre. 2011. *Difluorometil ornitina y el extracto acuoso de Bursera fagaroides en el modelo de linfoma murino I5178y en ratones balb/c: comparación de su efecto en el metabolismo de las poliaminas*. Rev. Salud Anim. Vol. 30 No. 2 (2008): 128-132
67. **ROBLES J.**, Torrenegra, Ruben, Gray, Alexander I., Piñeros, Catalina, Ortiz, Libia, y Sierra, Martha. 2005. *Triterpenos aislados de corteza de Bursera graveolens (Burseraceae) y su*

actividad biológica. Revista Brasileira de Farmacognosia, 15(4), 283-286. Consultado en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2005000400003&script=sci_arttext&tlng=es el 28 de febrero de 2013

68. **ROMERO A.**, S. Marquina, Ma. L. Garduño-Ramírez y L. Alvarez. 2011. *Triterpenos pentacíclicos aislados de la resina de Bursera copallifera con actividad antiinflamatoria*. Latinoamer. Quim., 38 (Suplemento Especial). Morelia, Michoacán, México.
69. **RUFINO, M. R.**, Sierra H. J. A. y Hersch M. P. 2008. *Del fruto al aceite: el linaloe y otros copales*. Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites. CONABIO/RAISES. México. Pp. 23
70. **RZEDOWSKI J., R. L. MEDINA Y G. CALDERÓN DE RZEDOWSKI**. 2005. *Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de Bursera (Burseraceae)*. Acta Bot. Mex., **70**: 85–111
71. **RZEDOWSKI, J.** 1968. Notas sobre el género *Bursera* (Burseraceae) en el estado de Guerrero (México). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (México) **17**, 17–36.
72. **RZEDOWSKI, J. Y H. KRUSE**. 1979. *Algunas tendencias evolutivas en Bursera (Burseraceae)*. Taxon, **28**: 103-116.
73. **RZEDOWSKI, J., R. MEDINA-LEMON 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
74. **RZEDOWSKI, J., Y F. GUEVARA-FÉFER**. 1992. Burseraceae. In J. Rzedowski and G. Calderón de Rzedowski (eds.). *Flora del bajío y regiones adyacentes*. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, México.
75. **SAHAGÚN, FR. B. DE**. 1558–1569. *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. Dastin, S. L. edición de Juan Carlos Temprano (2001), Crónicas de América, Madrid.

76. **SEMARNAT**. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación (DOF), segunda sección, jueves 30 de diciembre de 2010. México. Pp. 67
77. **SERRANO-PARRALES R.**, T. Hernández D., B. Vázquez C., D. Segura C., A. L. Anaya L., M. Jiménez-Estrada y M. Canales M. 2011. *Propiedades antiinflamatoria, analgésica y antioxidante de la corteza de Bursera morelensis (Ramírez) Rose, de San Rafael, Coxcatlán, Puebla*. Revista Latinoamericana de Química, 38 (Suplemento Especial). Morelia, Michoacán, México.
78. **STROSS, B.** 1997. *Mesoamerican copal resins*. University of Texas at Austin, U Mut Maya, VI, 177–186
79. **THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG)**. 2009. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III*. Botanical Journal of the Linnean Society, 161, 105-121
80. **TOLEDO, V. M.** 2013. *El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales*. Sociedad y ambiente, año 1, Vol. 1, núm. 1, marzo-junio de 2013, ISSN en trámite. Pp 50-60. México.
81. **TOLEDO, V. M.**, Boege, E. y Barrera-Bassols, N. 2010. *The Biocultural Heritage of México: an overview*. Consultado en <http://www.terralingua.org/bcdconservation/?p=1120> el 7 de noviembre de 2013
82. **TOLEDO-MANZUR, C. A.** 1982. *El género Bursera (Burseraceae) en el Estado de Guerrero (México)*. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 181 p.
83. **TSUTOMU N.**, Y. Inatomi, H. Murata, K. Shigeta, N. Iida, A. Inada, J. Murata, M. A. Perez F., M. Iinuma, T. Tanaka, S. Tajima y N. Oku. 2005. *A New and Known Cytotoxic Aryltetralin-Type Lignans from Stems of Bursera graveolens*.

84. **UICN.** 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1.* Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.
85. **VÁZQUEZ-YANES, C.,** A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. 1999. *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación.* Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.
86. **VELÁZQUEZ-JIMÉNEZ R.,** J. M. Torres-Valencia, C. M. Cerda-García-Rojas, J. D. Hernández-Hernández, L. U. Román-Marín, J. J. Manríquez-Torres, M. A. Gómez-Hurtado, A. Valdez-Calderón, V. Motilva, S. García Mauriño, E. Talero, J. Ávila y P. Joseph-Nathan. 2011. *C-20 configuración absoluta por dicroísmo circular vibracional de lignanos relacionados con la podofilotoxina aislados de Bursera fagaroides.* Rev. Latinoamer. Quim. 2011, 38 (Suplemento Especial). Morelia, Michoacán, México. pp. 106
87. **VICTORIA L. N.** 2012. *Objects made of copal resin: a radiological analysis.* Boletín de la sociedad geológica mexicana. Vol. 64, No. 2, 2012, p 207-213
88. **VIVEROS, D. D.,** 2007. *Plantas de interés ceremonial en dos comunidades indígenas de la región centro-montaña del estado de Guerrero, México. Un enfoque territorial.* Rev. Bras. de Agroecología/out. Vol.2 No.2. Brasil.
89. **WEEKS, D., D. C. DALY Y B. B. SIMPSON.** 2005. *The phylogenetic history and biogeography of frankincense and myrrh family (Burseraceae) based nuclear and chloroplast sequence data.* Mol. Phyl. Evol. **35**, 85–101.
90. **ZÚÑIGA B.,** P. Guevara-Fefer, J. Herrera, J. L. Contreras, L. Velasco, F. J. Pérez y B. Esquivel. 2005. *Chemical Composition and Anti-Inflammatory Activity of the Volatile Fractions from the Bark of Eight Mexican Bursera Species.* Planta Med; 71(9): 825-828. Consultado en: <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/plantamedica/doi/10.1055/s-2005-871293> el 16 de agosto de 2011
91. http://www.biodiversidad.goB.mx/usos/copales/copal_bco.html

ANEXO

FICHAS TÉCNICAS

Como parte de los resultados, en este apartado se presentan 62 fichas técnicas de las especies útiles del género *Bursera*.

Se utilizó la clasificación taxonómica de acuerdo al sistema de clasificación del APG III (Chase y Reveal, 2009):

Reino: Plantae
Subreino: Embriophyta (Tracheophyta)
Clase: Equisetopsida C. Agardh
Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.
Superorden: Rosanae Takht.
Orden: Sapindales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia: Burseraceae

Contenido de ficha:

- **Título**
- **Nombre científico**
- **Nombre común y lengua** en la que está escrito (cuando se dispone de la información)
- **Sinonimia**
- **Fotografía de la especie.** En algunos casos se incluyen fotografías de la especie *in situ*, y en otros, fotografías de herbario.
- **Descripción.**
- **Mapa de distribución en México.** Mapas obtenidos de Espinosa *et al.* (2015)
- **Usos.** Se consideraron 29 categorías de uso, de acuerdo al informe interno del proyecto de estancia sabática del Dr. David Espinosa, 2010
- **Parte utilizada.** ¿Qué se usa? (De acuerdo a la fuente consultada)
- **Toxicidad.** Cuando se conoce la información
- **Categoría de riesgo.** Se incluye solo en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES o las listas de la UICN.
- **Referencias.** De dónde fue tomada la información.



Nombre científico: *Bursera altijuga*
Rzed., Calderón & Medina, 2004

Nombres comunes: copal, copalillo, copala

Descripción

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera altijuga*

Arbusto o árbol hasta de 3(8)m de alto, aromático, tronco hasta de 20 cm de diámetro, corteza externa gris, no exfoliante; Hojas agrupadas en rosetas, catafilos triangulares rojizos, raquis con alas, margen entero; foliolos 5 o 7, elípticos a ovados; flores masculinas tetrámeras, pétalos amarillo-verdosos, flores femeninas similares a las masculinas; frutos solitarios, bivalvados, ovoides, rojizos en la madurez, endocarpo suborbicular, algo aplanado, rodeado en sus 2/3 o 3/4 inferiores por un pseudoarilo anaranjado, la porción expuesta negra.

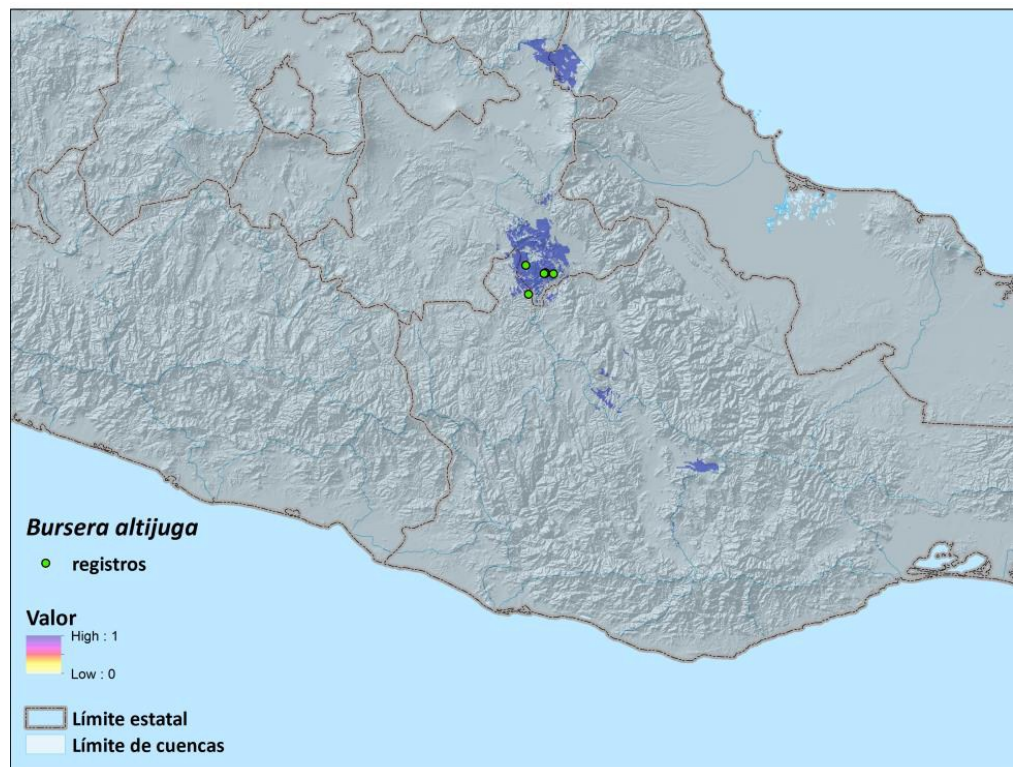
Usos:

Ecología, resina,
aromatizante

Parte usada: Resina

Distribución en México

Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera aptera*
Ramírez, 1894

Nombres comunes: copalague, copal, coabinillo, coxinyotl iztac (náhuatl), cuachital (Oax), cuajote, cuajote amarillo, cuajote blanco, cuajote verde.

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera aptera*

Descripción

Árbol de 2.5-8 m de alto; corteza amarillenta o beige, exfoliante. Hojas glabras de 4-7.5 cm de largo y 1.3-2 cm de ancho, con 5-9 pares de folíolos, ápice y base redondeados a obtusos, margen entero o rara vez con dientes gruesos cerca del ápice. Inflorescencias paucifloras; flores masculinas 4-meras y las femeninas 3-meras, pétalos amarillos o rojizos. Drupas trivalvadas esférico-trigonales; endocarpo subsférico, con el pseudoarilo de color crema o rojizo, que lo cubre en su totalidad.

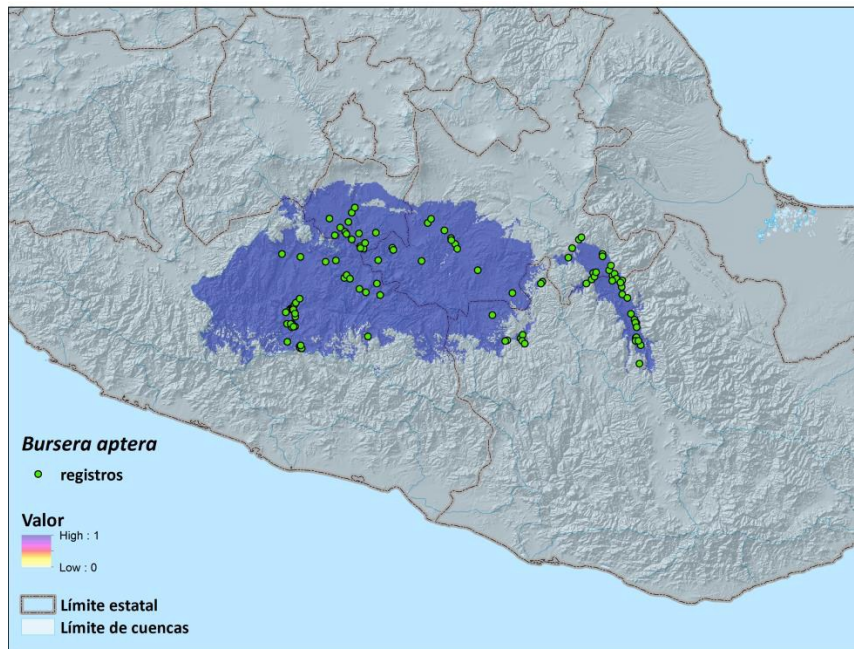
Usos:

Forestal, maderable, combustible, ecología, látex, cerca viva, ceremonial, medicinal

Parte usada: Resina

Distribución en México

Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera arborea* (Rose) L. Riley, 1923

Sinonimia:

Terebinthus arborea Rose, 1906

Nombres comunes: huahuica, torote

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera arborea*

Descripción

Arbol o arbusto, de 3-12 m de alto, corteza rojiza, exfoliante. Hojas de 14.5-21.5 cm de largo y 10-16 cm de ancho, con 2-4 pares de folíolos, los laterales de 4-10 cm de largo y 2-4 cm de ancho, con margen entero, ápice acuminado-caudado. Inflorescencia racimosa, flores masculinas pentámeras, pétalos oblongos. Drupa globosa-trigonal, glabra.

Usos:

Forestal

NOM-059-2001:

A (Amenazada)

Distribución en México

Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca y Sinaloa.





Nombre científico: *Bursera arida* (Rose) Standl., 1929.

Nombres comunes: aceitillo, copalillo, cuajote, palo mulato, copal cimarron, cabrestillo, zapotillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera arida*

Descripción

Arbusto o árbol bajo, dioico, de 2 a 3 m de alto, resinoso, aromático; tronco hasta de 20 cm de diámetro, corteza externa rojiza, exfoliando en tiras grandes; hojas aglomeradas en el ápice de las ramillas cortas, imparipinnadas, de 1.3-2 cm de largo y hasta 1 cm de ancho; raquis angostamente alado; de 5-9 folíolos; ápice agudo a obtuso, base cuneada, margen entero; flores solitarias, las masculinas trímeras o tetrámeras; pétalos rojizos; las femeninas trímeras, similares a las masculinas; frutos solitarios o en pares trivalvados, trígonos u ovoides, endocarpo ovoide o trígono, totalmente cubierto por un pseudoarilo de color amarillo pálido.

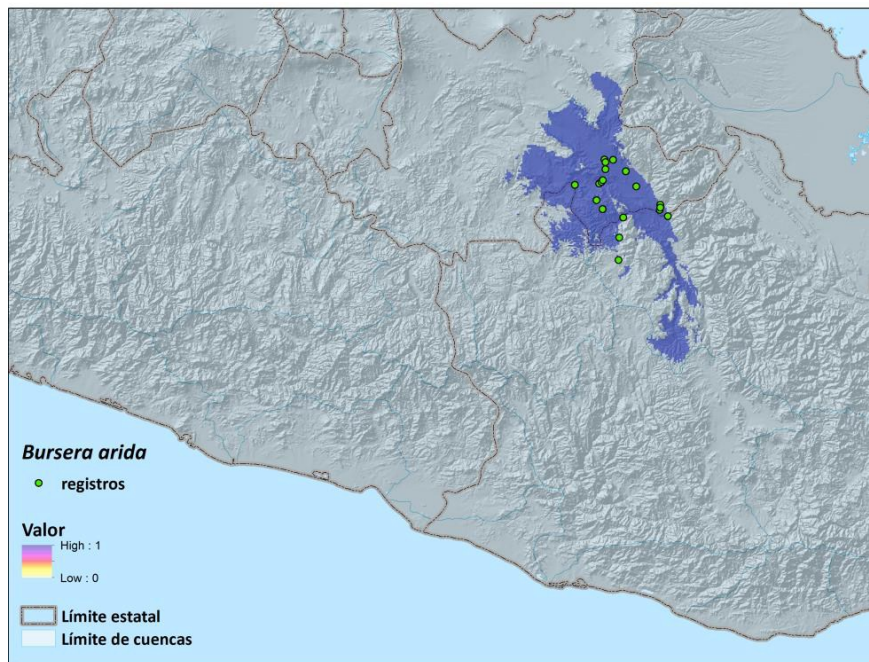
Usos:

Ecología, látex, cerca viva, medicinal

Parte usada: resina, ramas

Distribución en México

Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera ariensis* (Kunth) McVaugh & Rzed., 1965

Sinonimia:

- Elaphrium ariense* Kunth, 1824
- Bursera panosa* Engl., 1883
- Bursera sessiliflora* Engl., 1883
- Elaphrium brachypodum* Rose, 1911
- Bursera sessiliflora pubivalvis* Bullock, 1937

Nombres comunes: copal, cuajote, palo de oro, copal amarillo, copal blanco, cuajote blanco, guande

Clasificación científica

- Género:** *Bursera*
- Sección:** *Bursera*
- Especie:** *Bursera ariensis*

Descripción

Arbol o arbusto de 1.5-8 m de altura, con resina abundante y aromática, corteza interna gris verdosa con exfoliaciones amarillas a beige, a veces con tintes anaranjados. Hojas de 5-13 cm de largo, con 4-8 pares de foliolos velutinos, ápice generalmente agudo o ligeramente acuminado, margen aserrado o entero. Inflorescencias axilares, sostienen de 3 a muchas flores, pentámeras las masculinas y trímeras las femeninas, pétalos amarillo - anaranjados con tintes rojizos en el centro, ovario esférico, morado. Drupas esferoidales.

Usos:

Forestal, maderable, combustible, resina, cerca viva, ceremonial, industrial, medicinal.

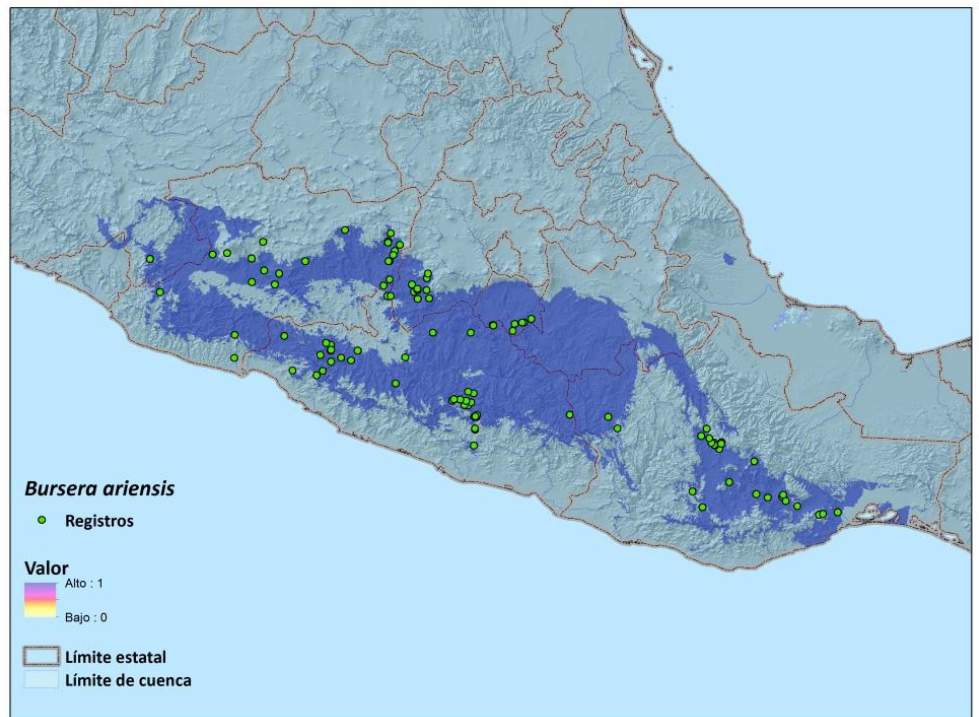
Parte usada: resina

Uso medicinal: Traumatismos

Atribuciones tradicionales: Contra el "frío"

Distribución en México

Chiapas, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit y Oaxaca





Nombre científico: *Bursera aspleniifolia* Brandegee, 1909

Nombres comunes: copal, copalillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera aspleniifolia*

Descripción

Árboles o arbustos de 2 a 8 m de alto, dioicos, con resina transparente, aromáticos, tronco de corteza grisácea, lisa, no exfoliante; catafilos triangulares, hojas aglomeradas en el ápice de ramillas cortas, imparipinnada, de 10-20.5 cm de largo y 2-7 cm de ancho, raquis acanalado y angostamente alado; 13 a 23 folíolos, margen irregularmente crenado-serrado; flores en panículas compactas de 2-4 cm de largo, flores numerosas, blanquecino-verdosas, las masculinas trímeras, de 1.5-2.5 mm de largo, pétalos blanquecino-verdosos las femeninas similares a las masculinas; frutos numerosos, bivalvados, pardo-rojizos en la madurez; endocarpo total o casi totalmente cubierto por un pseudoarilo amarillo o anaranjado

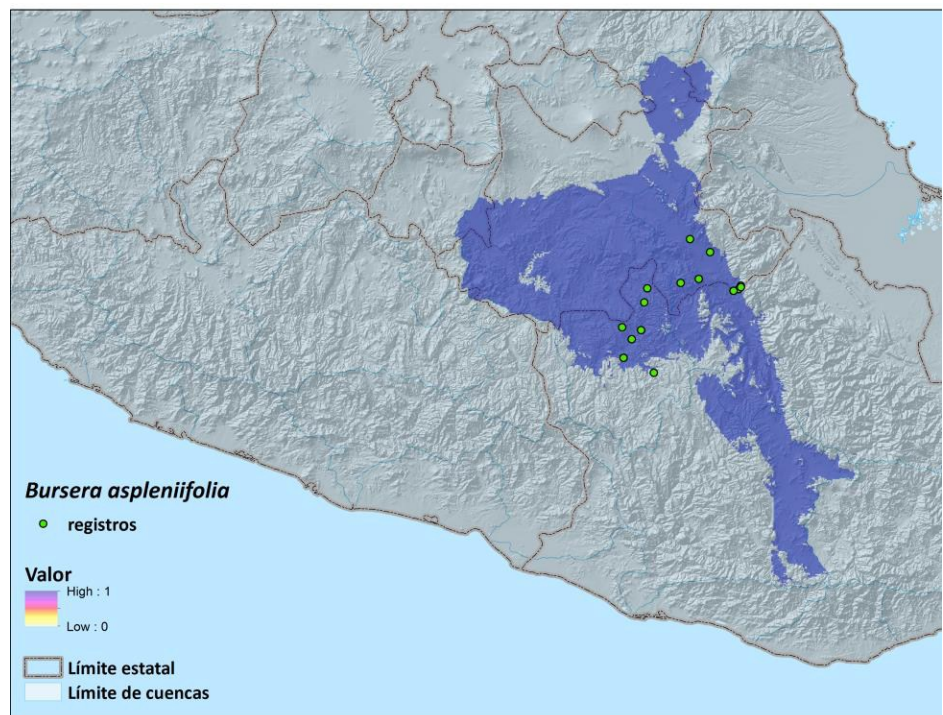
Usos:

Ecología, resina, aromatizante

Parte usada: resina

Distribución en México

Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera bicolor* (Willd. ex Schltl.) Engl., 1883

Sinonimia:
Elaphrium bicolor Willd. ex Schltl., 1843

Nombres comunes: ticumaca, copal, capali, mulatillo amarillo, cupalaca

Descripción

Árbol de 4-10 m, tronco alrededor de 30 cm de diámetro. Catáfilos caedizos, rojos, verdes o cafés. Hojas de 18-25 cm de largo, raquis angostamente alado, con 13-17 folíolos sésiles; margen espaciadamente aserrado a sub-entero, base oblicuamente obtusa, ápice agudo o acuminado. Panículas tirsoideas con 8-30 flores, Pétalos rosa pálido con tintes amarillos en el margen. Drupas bivalvas elipsoidales, pseudoarilo cubriendo casi totalmente al endocarpo.

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera bicolor*

Usos:

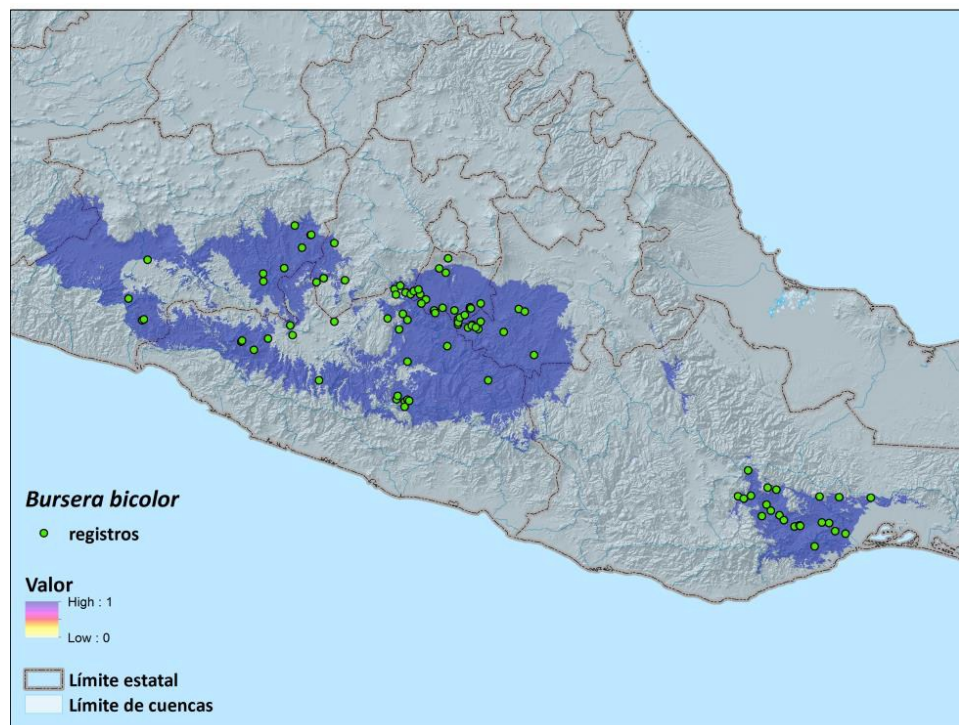
Forestal, maderable, combustible, ecología, resina, cerca viva, medicinal

Parte usada: resina

Usos medicinales:
Traumatismos, enfermedades respiratorias

Distribución en México

Guerrero, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla





Nombre científico: *Bursera biflora* (Rose) Standl., 1929

Sinonimia:

Terebinthus biflora Rose, 1906

Elaphrium biflorum Rose, 1911

Nombres comunes: copal, copalli (náhuatl), mulatillo amarillo

Descripción

Árbol o a veces arbusto, dioico, hasta de 8m de alto, muy resinoso y aroma agradable; tronco hasta de 40 cm de diámetro, por lo general liso y gris; a veces con corteza exfoliante y amarillenta; hojas de 1-7 cm de largo y 0.8-6 cm de ancho, 1 a 5 folíolos, raquis angostamente alado, ápice agudo, base truncada, margen toscamente aserrado; flores normalmente en grupos de 3 o a veces en forma de panícula con hasta 15 flores; blanquecinas; masculinas y femeninas con 3 pétalos; frutos generalmente solitarios o en pares, bivalvados, redondos u ovados, rojizos en la madurez, endocarpo orbicular, negro, cubierto de un lado hasta sus 2/3 inferiores, y del otro sólo hasta 1/3 por un pseudoarilo anaranjado.

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera biflora*

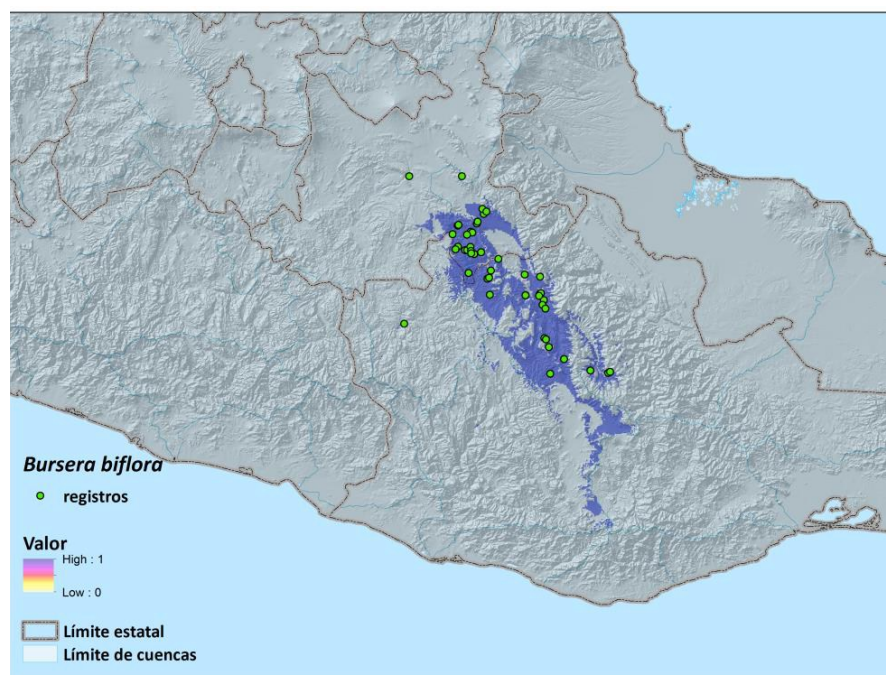
Usos:

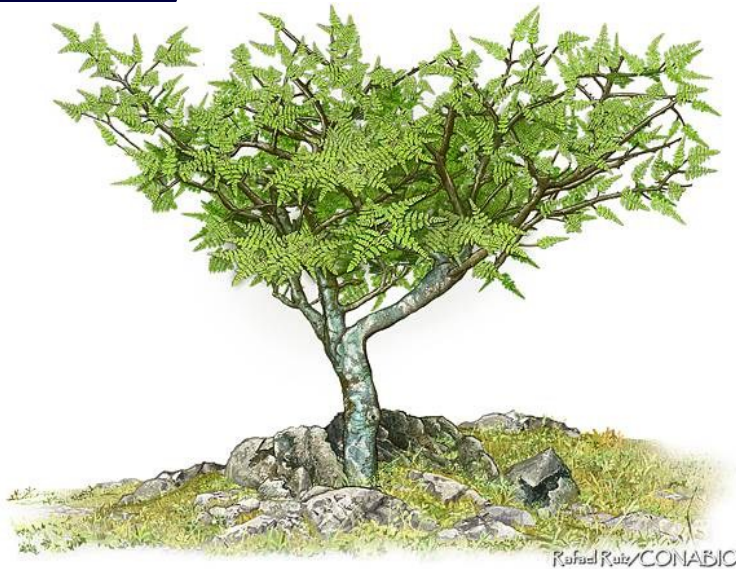
Forestal, ecología, resina, aromatizante

Parte usada: resina

Distribución en México

Oaxaca y Puebla.





Nombre científico: *Bursera bipinnata* (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., 1883

Sinonimia:

Amyris bipinnata Sessé & Moc. ex DC., 1825

Nombres comunes: copal, copal blanco, copal chino, copal, copal blanco, copal silvestre, copal amargo, copal amargoso, copal cimarrón, copal chino, copal chino colorado, copal de la virgen, copal negro, copal santo, copalillo, chutama, incienso, jaboncillo, palocopal, tetlallín, tetlatán, tetlate (náhuatl), tetlatián, torote blanco, yahga-yaihla (zapoteco), yah-yal, pérlate (inglés)

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera bipinnata*

Usos:

Forestal, maderable, combustible, ecología, resinas, colorante, ceremonial, industrial, aromatizante, medicinal.

Parte usada: fruto, corteza, resina, madera

Usos medicinales: Enfermedades de la piel (granos), enfermedades respiratorias (te o tintura), cicatrizante

Atribuciones tradicionales:

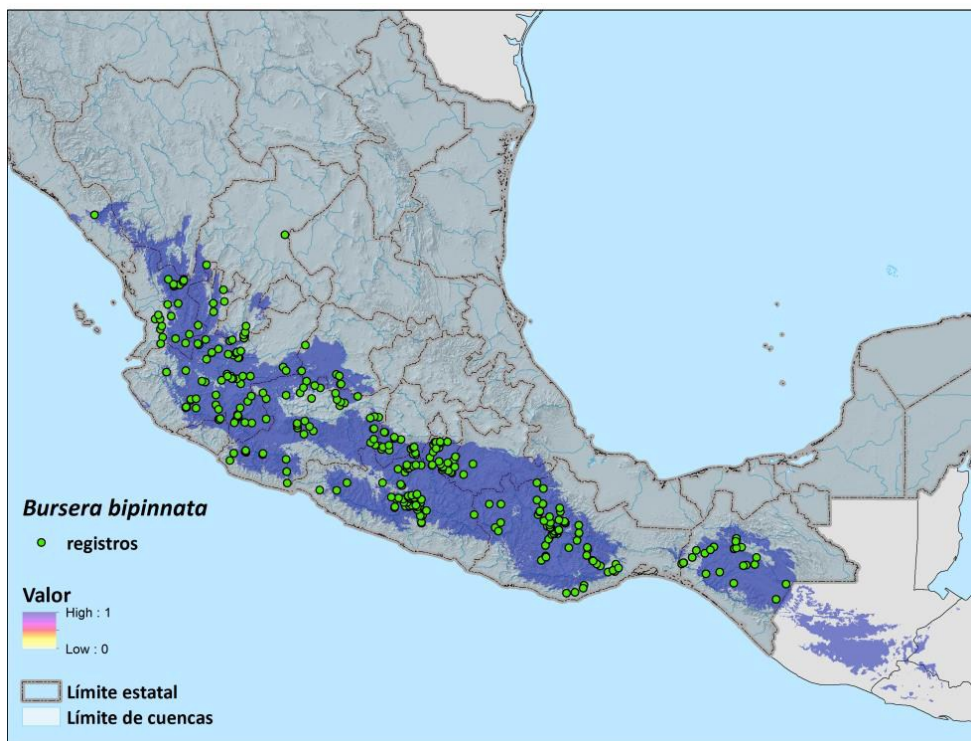
Contra el frío (corteza), limpias

Distribución en México:

Aguascalientes, Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Zacatecas

Descripción

Árbol de 3-7 m de alto, corteza gris, lisa. Hojas de 4-7.3 cm de largo y 1.7-3.5 cm de ancho, con 7-12 pares de foliolos; de 0-5 pares de foliolos compuestos, margen entero, ápice redondeado o agudo, base redondeada, 2-6 pares de foliolulos. Inflorescencias racimosas o paniculadas; flores tetrámeras, sépalos libres, lanceolados. Pétalos amarillos. Drupas bivalvadas, pseudoarilo cubriendo casi todo el endocarpo.





Nombre científico: *Bursera bolivarii* Rzed., 1970

Nombres comunes: cuajote amarillo, cuajote verde

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera bolivarii*

Descripción

Arbol de 2-10 m de alto, tronco hasta de 30 cm de dap., corteza del tronco, ramas y ramillas exfoliante, amarillenta. Hojas hasta de 12 cm de largo y hasta de 6cm de ancho, glabras, con 7-11 foliolos, de color verde glauco, raquis no alado, ápice obtuso a truncado, base cuneada a redondeada, margen entero. Inflorescencias racimosas, flores masculinas pentámeras y las femeninas trímeras, pétalos ascendentes, amarillentos con tintes rojizos, agudos. Drupas trivalvadas, glabras, endocarpo ovoideo-trinagular, envuelto ttoalmente por el pseudoarilo

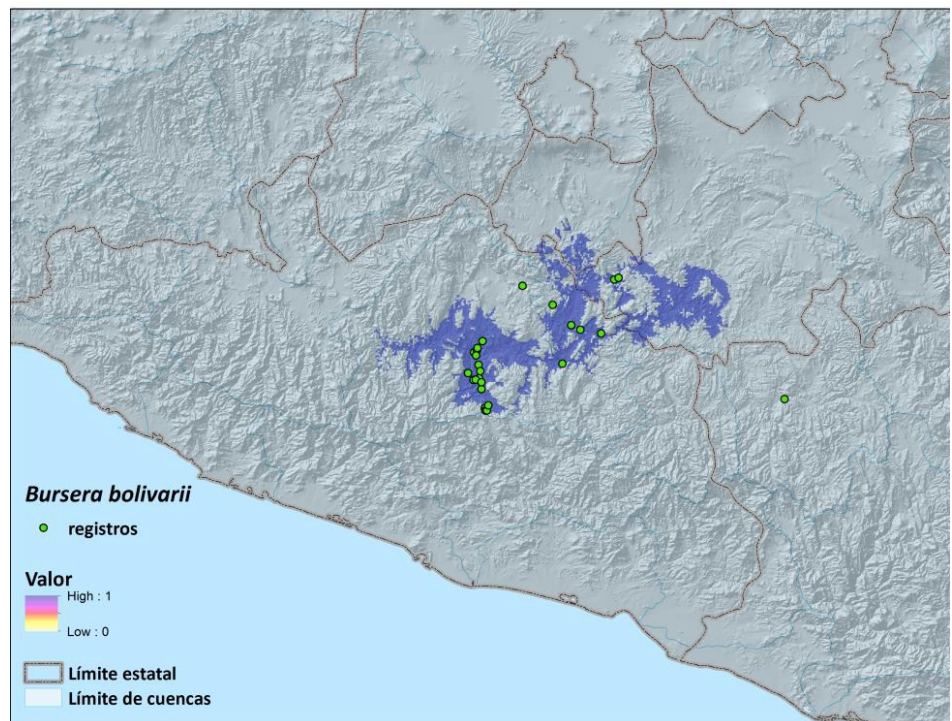
Usos:

Maderable, combustible, resinas, cerca viva.

Parte usada: tronco, resina

Distribución en México

Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera bonetii*
Rzed., 1970

Nombre común: cuajote

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera bonetii*

Descripción

Arbol o arbusto hasta de 8 m de alto. Hojas hasta de 20 cm de largo y hasta 11 cm de ancho, con 6-9 pares de folíolos, raquis angostamente alado, margen aserrado, ápice largamente atenuado, base cuneada a obtusa. Panículas flojas, tan largas o un poco más largas que las hojas; cuatro pétalos. Drupas bivalvadas, endocarpo lenticular, negro, cubierto por el pseudoarilo pálido hasta la mitad de su longitud.

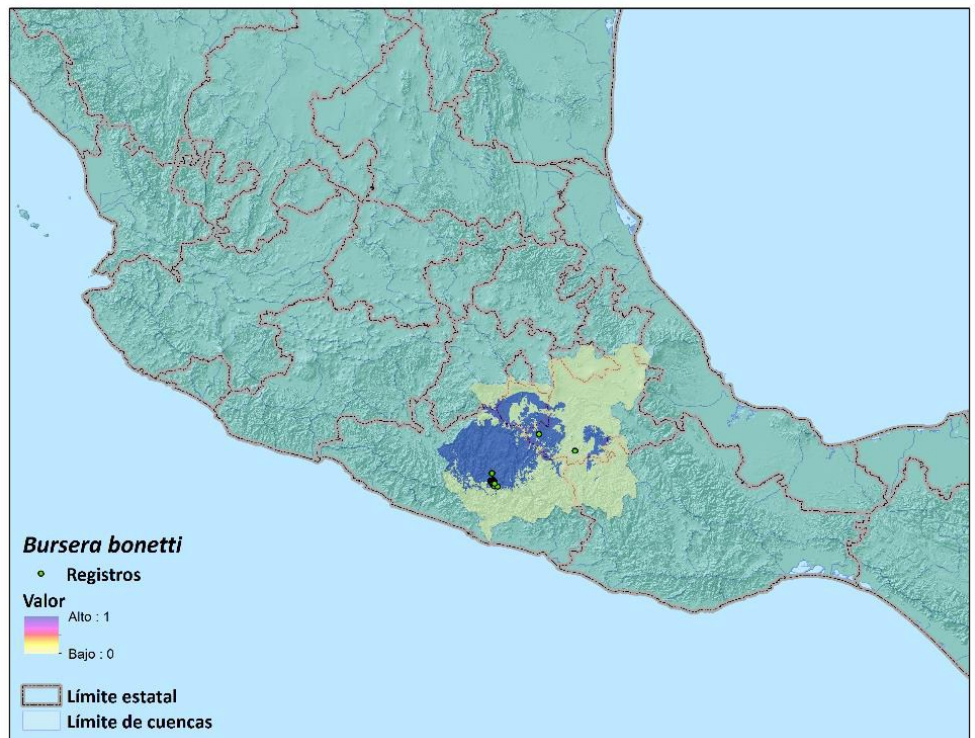
Usos:

Forestal, maderable, combustible, cerca viva

NOM-059-2001: Pr
(Sujeta a protección especial)

Distribución en México

Guerrero





Nombre científico: *Bursera cerasifolia* Brandegee, 1891

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera cerasifolia*

Descripción

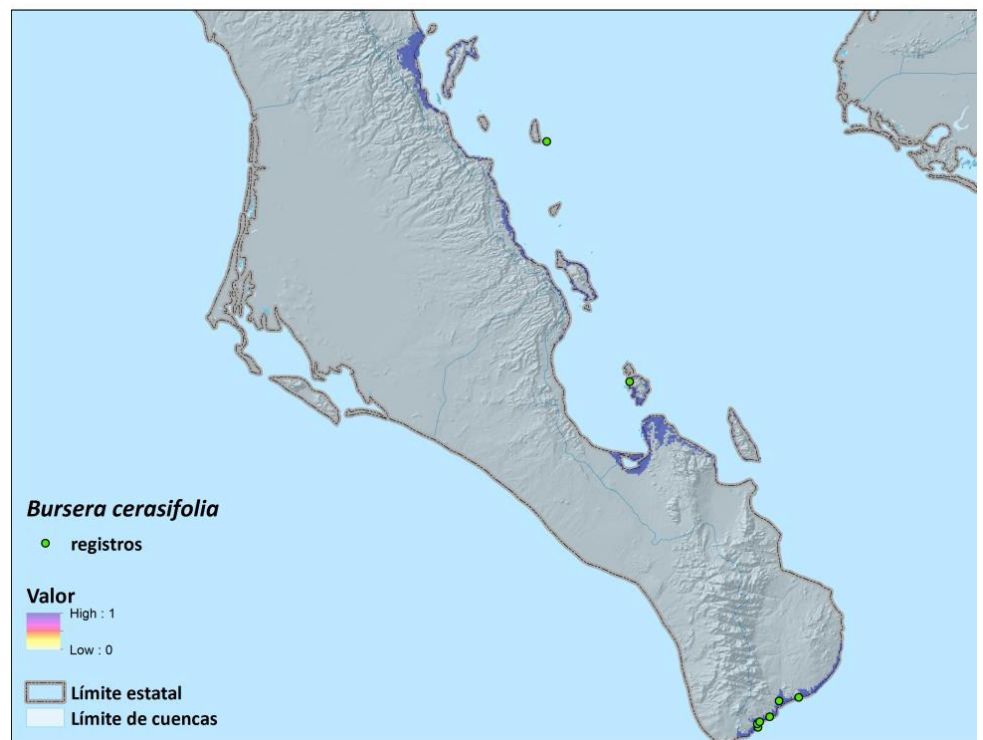
Arbusto o árbol de 8 m de alto. Hojas simples, principalmente agrupadas en las puntas de las ramas, de 1-2 cm de ancho y 4-6 cm de largo, glabras y brillantes, ápice agudo, margen superficialmente crenado; flores con 4 sepalos, pétalos de 2.5-3 mm de largo, drupas obovadas, 5-6 cm de largo, endocarpo negro, cubierto de 1/3 a la mitad por un arilo color naranja.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Baja California Sur y Baja California Norte.





Nombre científico: *Bursera cinerea*
Engl., 1883

Nombres comunes: camarón,
camaroncillo, copalillo, cuajote rojo,
mulato, palo mulato.

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera cinerea*

Descripción

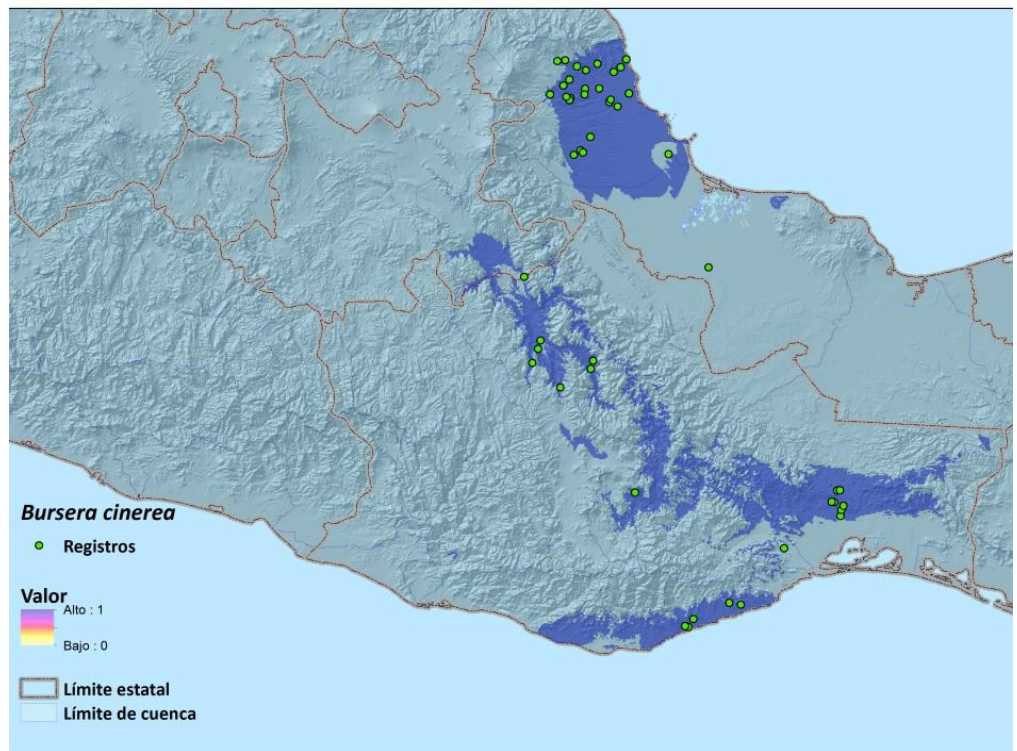
Árbol dioico o a veces polígamo-dioico, hasta de 15 m de alto, resinoso y aromático, tronco hasta de 30 cm de diámetro, corteza externa rojiza, exfoliándose en láminas delgadas, corteza interna verdosa; hojas de 10 a 30 cm de largo y 10 a 20 cm de ancho, verde-oscuras a olivas, 3-5 foliolos, márgenes enteros, ápice caudado-acuminado, base cuneada a subcordada; flores en grupos hasta 8 cm de largo, blanquecinas, con 4-5 pétalos, las masculinas ramificadas, las femeninas sin ramificarse; frutos trivalvados, ovados a globosos, rojizos en la madurez, glabros, endocarpo plano-convexo, totalmente cubierto por un pseudoarilo rojo o naranja.

Usos:

Ecología, cerca viva,
medicinal

Distribución en México

Oaxaca, Puebla y Veracruz



Nombre científico: *Bursera citronella*
McVaugh & Rzed. (1965)

Nombre común: almárciga, copal limón

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera citronella*

Descripción

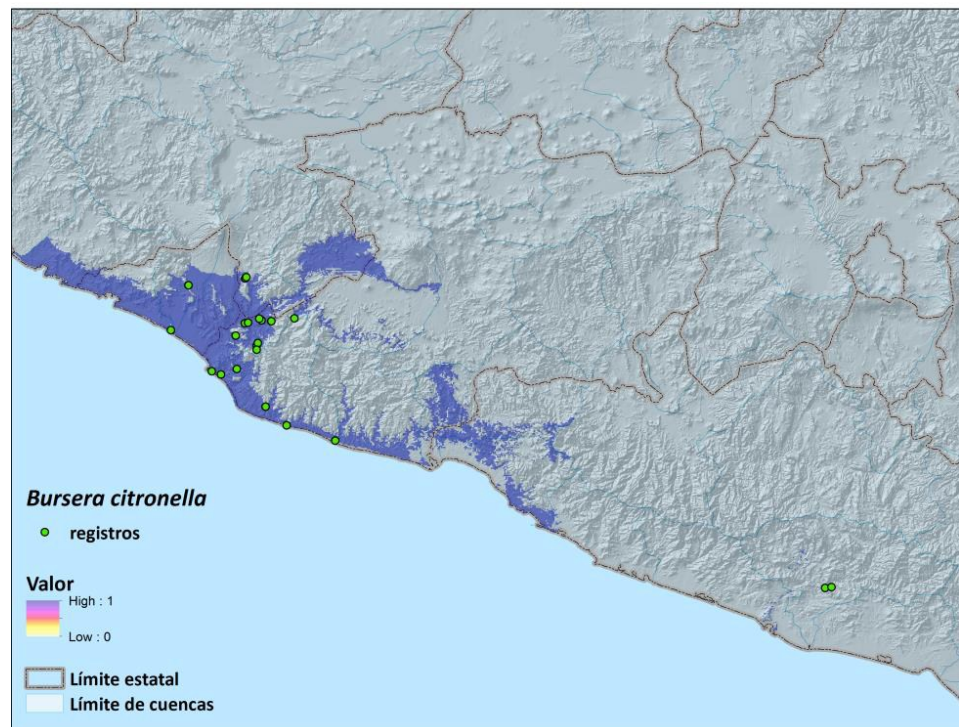
Árbol hasta de 12 metros de alto; corteza gris no exfoliante. Hojas con 1 a 3 pares de folíolos de 2.5 a 4(6) cm de largo, ápice agudo u obtuso, base redondeada a comúnmente aguda. Inflorescencia tirsoidea, floja de 4 a 7 cm de largo; pétalos 4 oblongo-lineares. Drupa bivalvada obovoidea a elipsoidal, de 10 a 13 mm de largo y 8 mm de diámetro, glabra; hueso lenticular, con el pseudoarilo cubriéndole la mitad inferior.

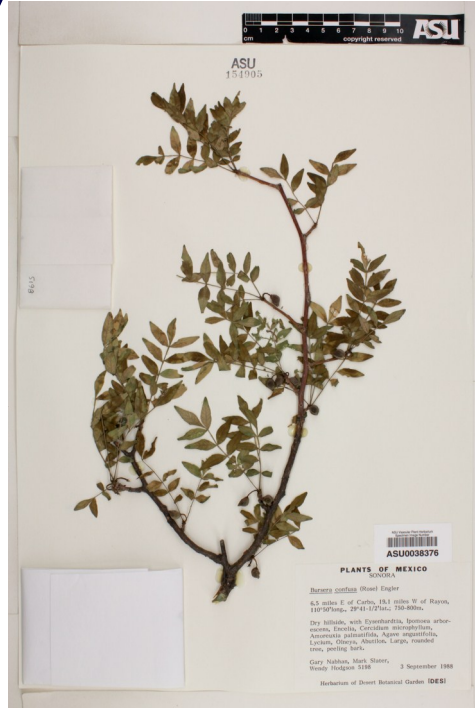
Parte usada: Resina, fruto

Usos: Aromatizante, ceremonial, resinas, aceites

Distribución en México

Guerrero, Jalisco y Michoacán





Nombre científico: *Bursera confusa*
(Rose) Engl., 1931

Sinonimia:
Elaphrium confusum Rose, 1911

Nombres comunes: copal, torote, torote chutama

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera confusa*

Descripción

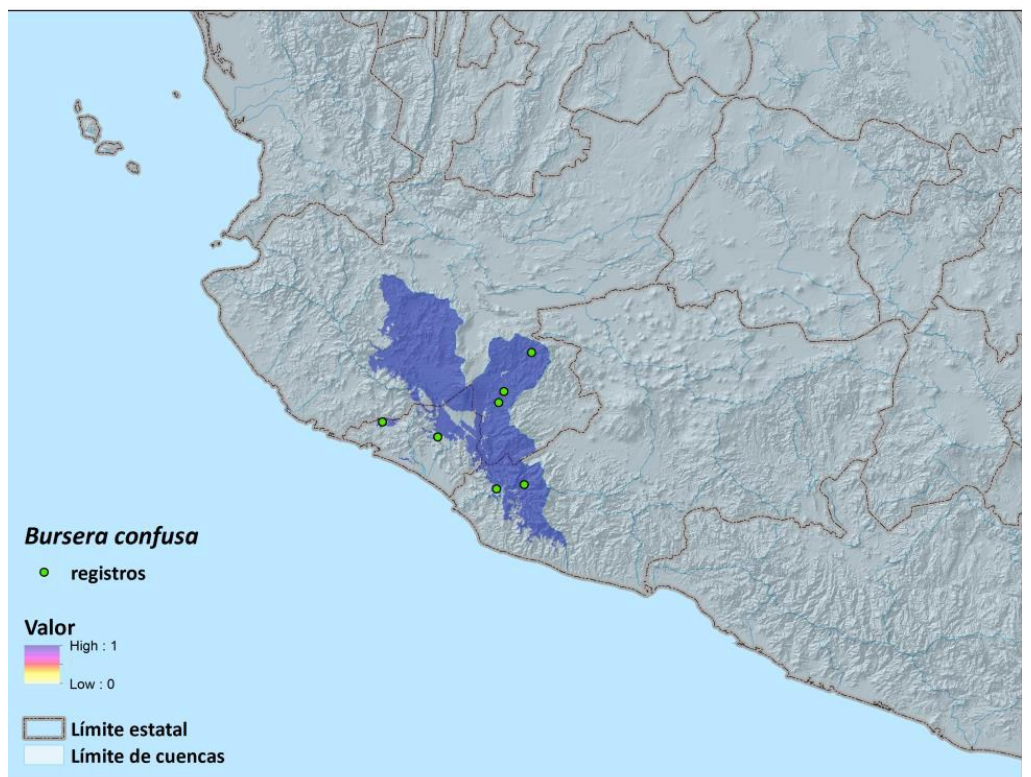
Árbol de 6 m de alto, corteza amarillenta y papirácea; hojas pinnadas, 6-15 cm de largo; raquis alado; 5-11 foliolos, lanceolados, 4-9 mm de ancho, 1.2-4 cm de largo, entero, base aguda a cuneada; flores en racimos, principalmente en las ramas laterales, apareciendo con las hojas jóvenes; sépalos ovado-triangular; pétalos de 3.5-4 mm de largo, drupas ovoides, trivalvados, semillas amarillo pálidas, trianguladas.

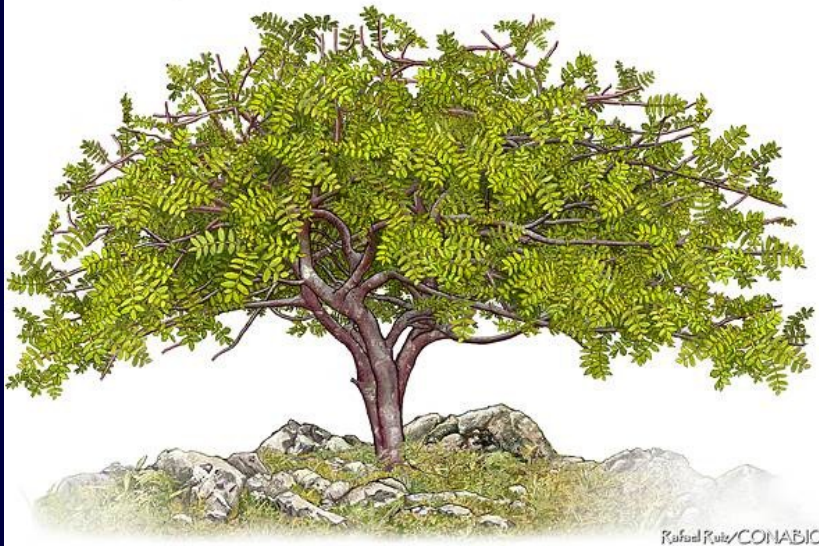
Usos:

Forestal

Distribución en México

Colima, Guerrero, Jalisco y Michoacán





Nombre científico: *Bursera copallifera* (Sessé & Moc. Ex DC.) Bullock, 1936

Sinonimia:

Elaphrium copaliferum Sessé & Moc. Ex DC., 1824

Elaphrium jorullense Kunth 1824

Bursera jorullensis Engl. 1883

Bursera palmeri glabrescens S. Watson, 1890

Nombres comunes: copal, copal blanco, copal chino, copal de penca, copal de santo, copalcuáhuil, c'uájtsutacu, ngendi, ngidi, tutzi

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera copallifera*

Usos:

Forestal, maderable, combustible, resinas, aromatizante, ceremonial, industrial, cerca viva, medicinal

Parte usada: Tronco, resina, toda la planta

Uso medicinal: para golpes internos, enfermedades respiratorias

Atribuciones tradicionales:

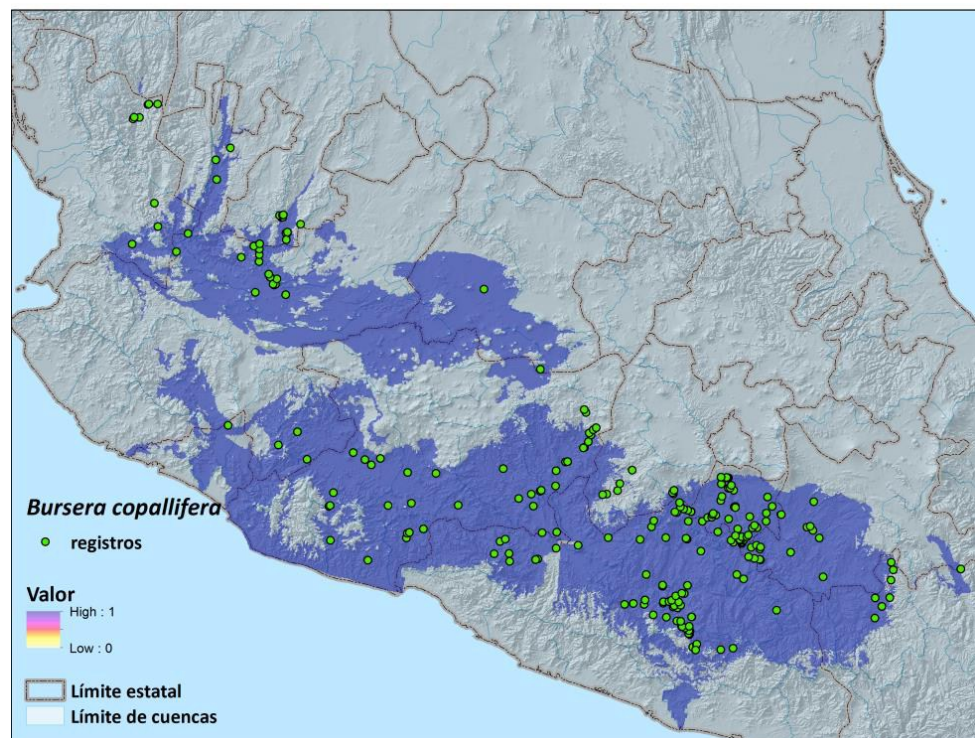
Aire

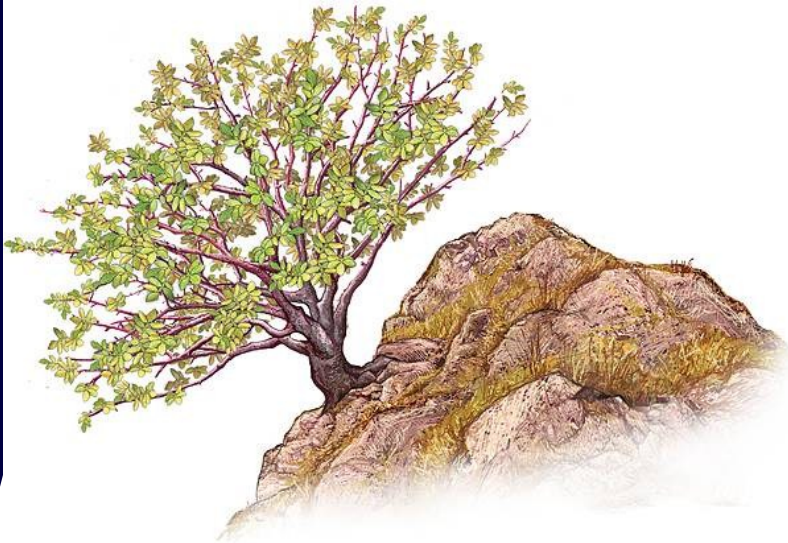
Distribución en México

Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Zacatecas.

Descripción

Árbol o arbusto de 1.5-7 m de alto, corteza gris, no exfoliante. Hojas de 9-17 cm de largo con 7-14 pares de folíolos; margen aserrado o crenado, ápice agudo a redondeado. Inflorescencias panículas tirsoideas de 1-8 cm de largo con flores aglomeradas, flores tetrámeras, sépalos libres, lanceolados; pétalos, amarillos o amarillo-anaranjados. Drupas bivalvadas, endocarpo con el pseudoarilo cubriéndolo en su totalidad.





Rafael Ruiz/CONABIO

Nombre científico: *Bursera coyucensis*
Bullock, 1936

Nombre común: copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera coyucensis*

Descripción

Arbusto o árbol de 1.5-4 m de alto. Hojas con 7-11 folíolos, raquis anchamente alado con pelos largos y conspicuos, margen grueso y doblemente crenado-aserrado, ápice subagudo, base subaguda a redondeada. Inflorescencias angostamente tirsoideas con pelos largos, flores rojo-amarillas, sépalos triangular-subulados. Drupas bivalvadas elipsoidales, endocarpo levemente comprimido, pseudoarilo cupuliforme

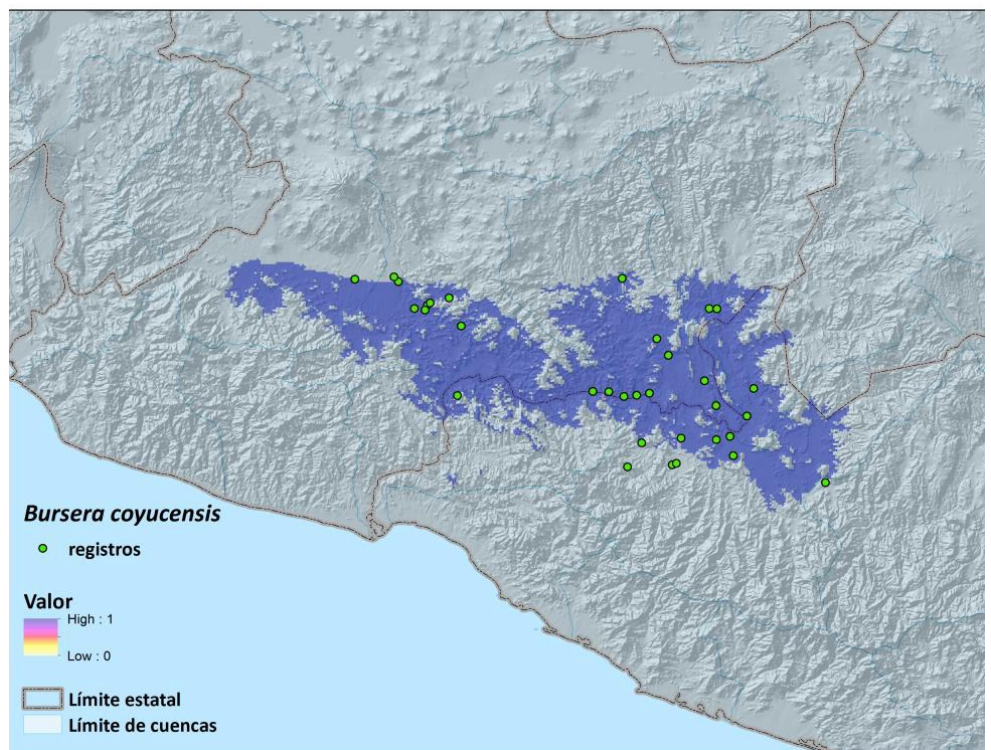
Usos:

Forestal

NOM-059-2001: Pr (sujeta a protección especial)

Distribución en México

Depresión occidental del balsas (Guerrero y Michoacán)





Nombre científico: *Bursera crenata*
Paul G. Wilson, 1958

Nombre común: papelillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Burseraa

Especie: *Bursera crenata*

Descripción

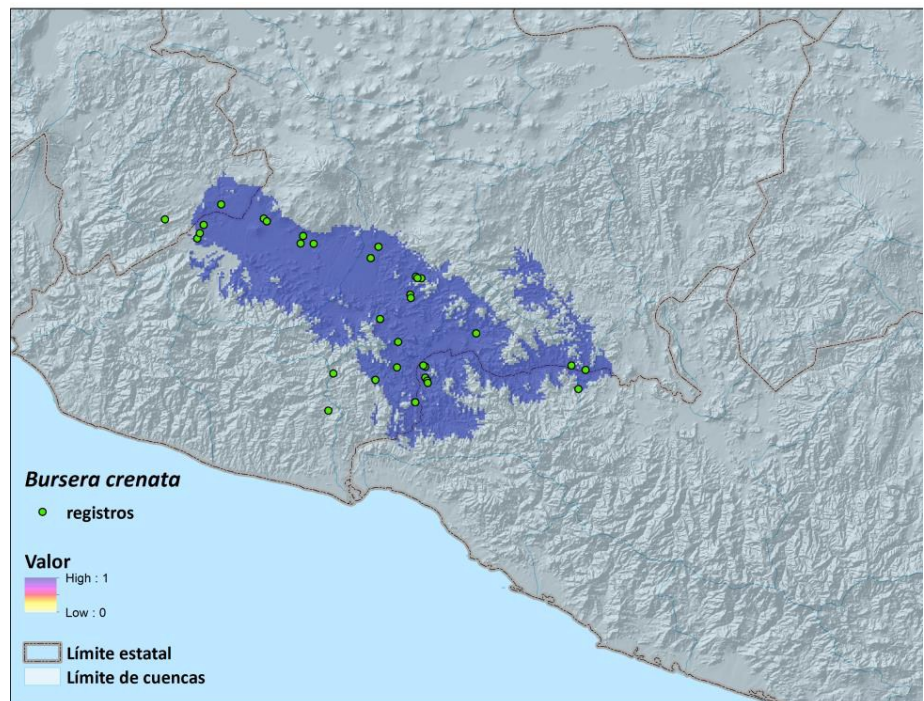
Arbol de 2-10 m de alto; corteza exfoliante rojiza. Hojas glabras unifolioladas, 4-7 cm de largo y 1.5-2.2 cm de ancho, ápice obtuso redondeado, base cuneada a largamente atenuada, margen conspicua y regularmente crenado, . Inflorescencias cortas; flores femeninas trímeras; pétalos ascendentes, lanceolado-oblongos ápice obtuso. Drupas 1-3, trivalvadas, trígonas; endocarpo trígono, cubierto totalmente por el pseudoarilo de color rojo-pálido.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Guerrero, Jalisco, Michoacán





Nombre científico: *Bursera cuneata* (Schltdl.) Engl., 1883

Sinonimia:

Elaphrium cuneatum Schltdl., 1843

Nombre común: copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera cuneata*

Usos:

Forestal, resinas, aromatizante, ceremonial, artesanías, medicinal.

Usos medicinales: analgésico, enfermedades respiratorias

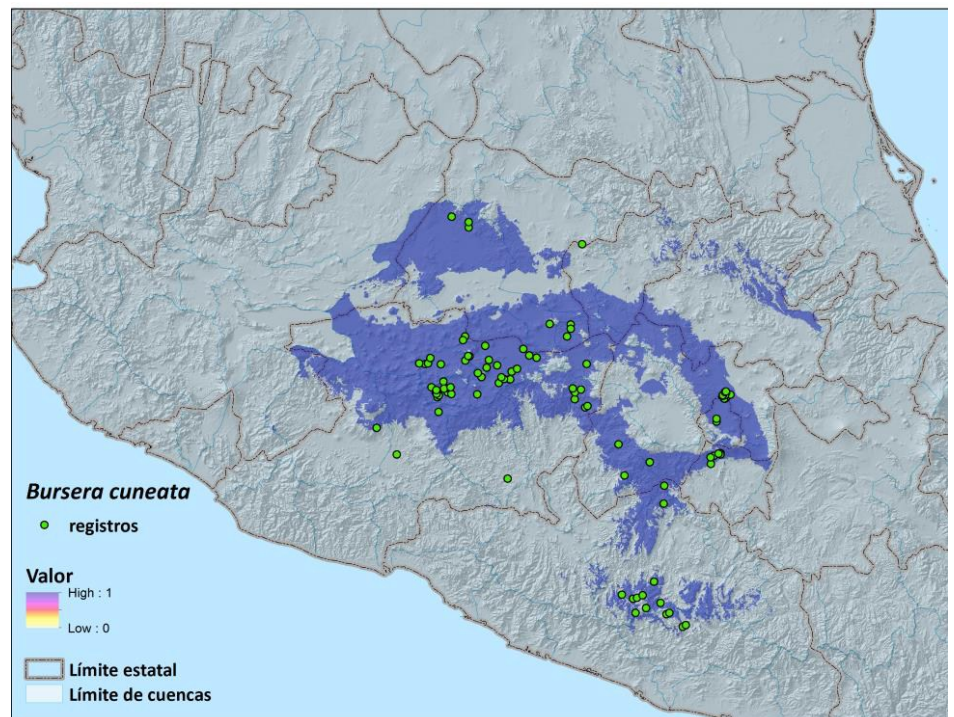
Parte usada: Tronco, resina

Distribución en México

Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Querétaro.

Descripción

Árbol o arbusto de 1.5-5 m de alto; corteza gris, lisa, no exfoliante. Hojas de 6-15 cm de largo y 3-8 cm de ancho, 3-4 pares de folíolos, raquis con alas; margen agudamente aserrado, ápice obtuso o agudo, a veces acuminado, base aguda a obtusa. Inflorescencia panícula, flores tetrámeras, sépalos pilosos; pétalos blanco-verdosos. Drupas bivalvadas, endocarpo con el pseudoarilo cubriéndolo totalmente o con un punto descubierto, negro, en el ápice.





Nombre científico: *Bursera denticulata* McVaugh & Rzed., 1965

Nombre común: guande

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera denticulata*

Descripción

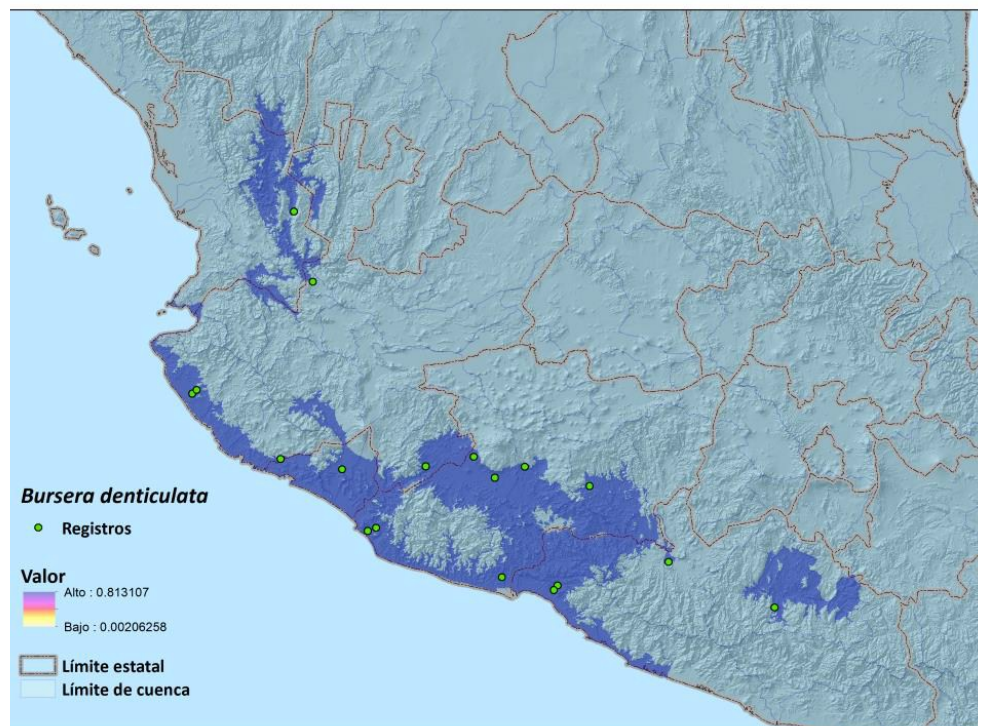
Arbol glabro de 5-8 m de alto, aromático, corteza externa exfoliante, papirácea, rojo oscura-café. Hojas con 3-5 pares de folíolos, ápice comúnmente agudo, a veces obtuso o acuminado, base aguda u oblicuamente redondeada, margen crenado-aserrado. Flores femeninas trímeras; pétalos angostamente ovados. Infrutescencias de 1-3 cm de largo, drupas trivalvadas, endocarpo

Usos:

Forestal

Distribución en México

Colima, Guerrero, Jalisco y Michoacán





Nombre científico: *Bursera discolor* Rzed. 1970

Nombres comunes: guande, guande verde, jjiote, jjiote verde, pega hueso, copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera discolor*

Usos:

Forestal, maderable, combustible, resinas, cerca viva, medicinal.

Parte usada: resina

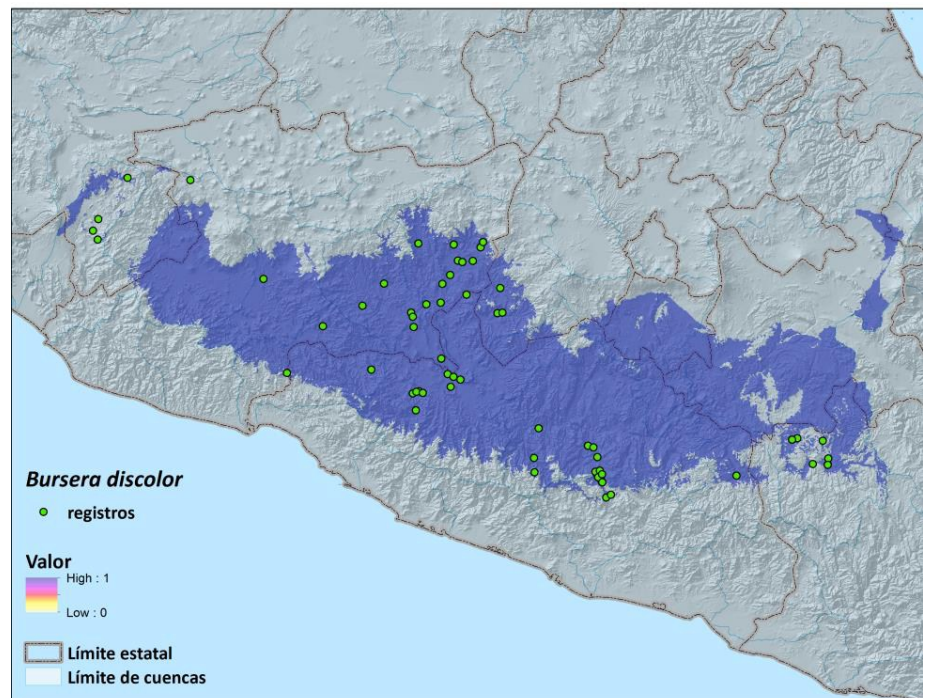
Usos medicinales: enfermedades de la piel, traumatismos, cicatrizante, antihistamínico

Distribución en México

Colima, Guerrero, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla.

Descripción

Arbusto o árbol de 1.5-6 m de alto; resinoso y aromático; corteza del tronco, ramas y ramillas, exfoliante, amarillenta o pálidamente anaranjada. Hojas hasta de 20 cm de largo y hasta de 12.5-6.5 cm de ancho, glabras, excepto raquis, con 5-11 folíolos de color verde olivo en el haz y verde glauco en el envés, raquis angostamente alado, ápice agudo o acuminado, rara vez obtuso, base cuneada, margen entero o subentero. Inflorescencias racimoso-paniculadas; flores masculinas 6-meras y las femeninas 5-meras, pétalos de color rojo-vino. Drupas trivalvadas, endocarpo ovoideo-triangular, envuelto por completo por el pseudoarilo pálido.





Nombre científico: *Bursera diversifolia*
Rose, 1897

Nombres comunes: copal, copalillo, capulillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera diversifolia*

Descripción

Árbol o arbusto de 1.5-4 m de alto; corteza gris lisa. Hojas de 4-10 cm de largo y 1-4 cm de ancho, con 6-10 pares de folíolos, margen entero, ápice agudo a redondeado, base redondeada o levemente cordada, 1-2 pares de foliólulos. Inflorescencia racimosa, flores tetrámeras, sépalos libres, pétalos amarillos. Drupas globosas, endocarpo cubierto casi en su totalidad, pseudoarilo color crema.

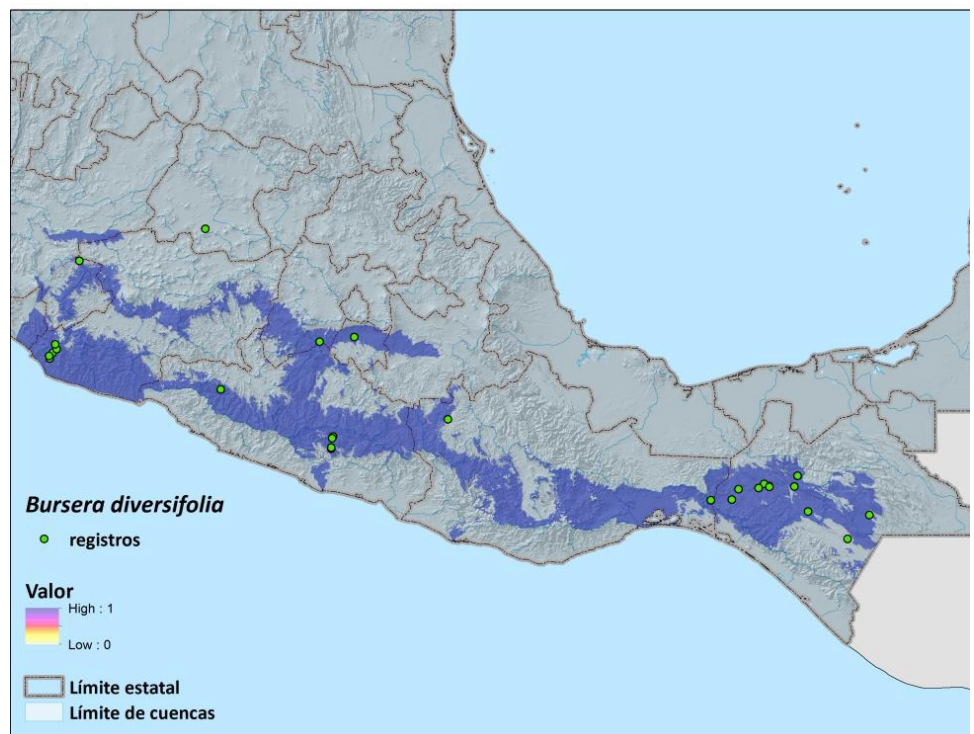
Usos:

Forestal, maderable,
combustible, resinas,
industrial

Parte usada: fruto,
corteza, resina

Distribución en México

Chiapas y Guanajuato





Nombre científico: *Bursera epinnata* (Rose) Engl. 1931

Sinonimia:

Elaphrium epinnatum Rose, 1911

Nombre común: copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera epinnata*

Descripción

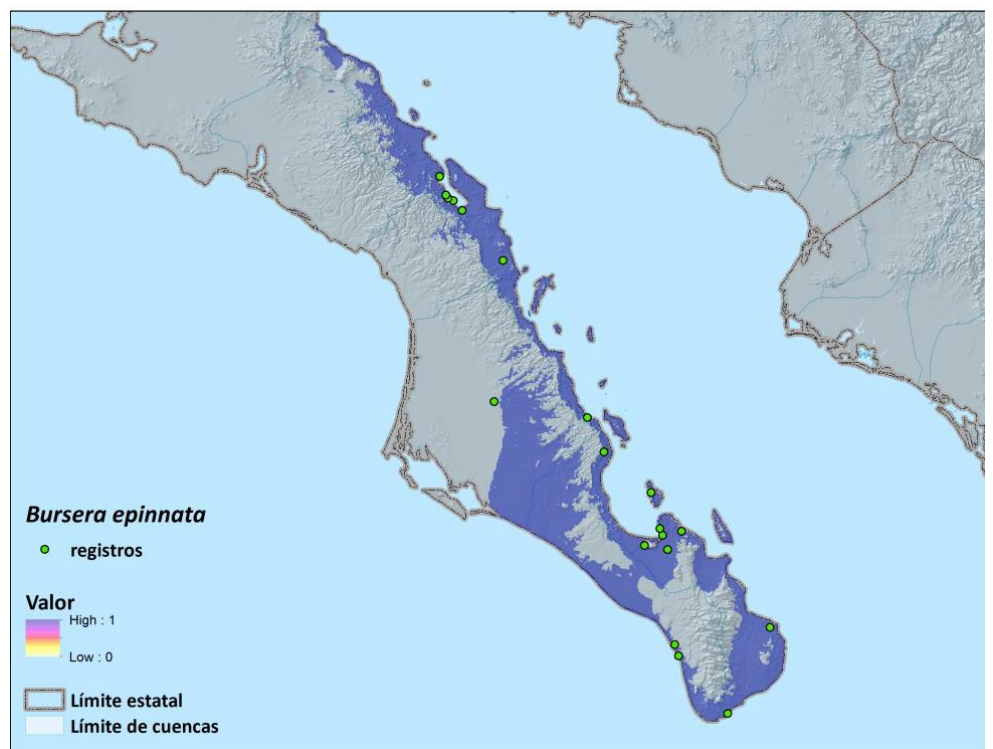
Arbusto o árbol de 1-3.5 m de alto, de color marrón rojizo, corteza lisa, altamente aromático; hojas simples o raramente trifolioladas, ovadas, 5-23 cm de ancho, 1.5-3 cm de largo, ápice agudo, base redondeada, verde oscuro; las inflorescencias nacen en un pequeño espolón de las ramas, 5-21 flores en un pedúnculo, sépalos linear-lanceolados; pétalos de color crema pálido a blanco-verdoso; frutos obovados, bivalvados, endocarpo negro, cubierto en 1/3 por un arilo naranja.

Usos:

Forestal, maderable, resinas, ceremonial, industrial.

Distribución en México

Baja California Sur y Baja California Norte





Nombre científico: *Bursera excelsa* (Kunth) Engl., 1883

Sinonimia:

Elaphrium excelsum Kunth, 1824

Bursera sphaerocarpa Sprague & L. Riley, 1923

Nombres comunes: copalquín (Náhuatl), pomó, sisiote, tecmahaca(náhuatl), copal (Náhuatl), copalillo, tecomajaca

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera excelsa*

Descripción

Árbol de 3-8 m de alto, corteza gris, no exfoliante. Hojas de 11-19 cm de largo y 6-10.5 cm de ancho, con 4-7 pares de folíolos; raquis alado, margen doblemente dentado, base obtusa a redondeada, ápice agudo, obtuso o redondeado. Inflorescencias paniculadas; flores tetrámeras, sépalos libres; pétalos amarillos. Drupa globosa, pseudoarilo crema cubriendo al endocarpo en su totalidad.

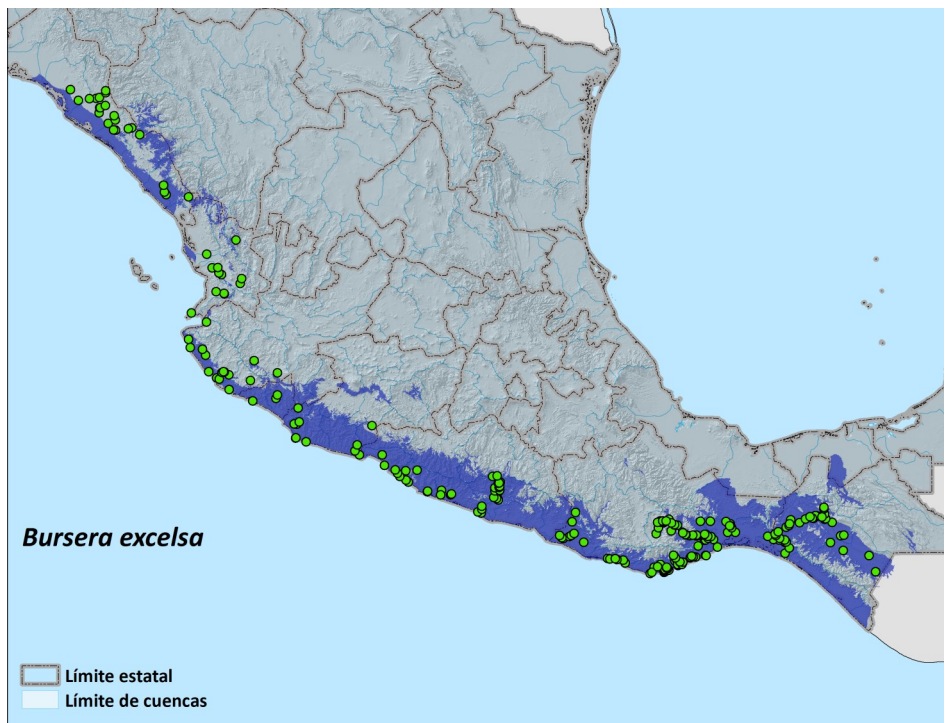
Usos:

Forestal, resinas, ceremonial, industrial.

Parte utilizada: Resina

Distribución en México

Chiapas, Colima, Durango,
Guanajuato, Guerrero, Jalisco,
Michoacán, Morelos, Nayarit,
Oaxaca y Sinaloa





Nombre científico: *Bursera fagaroides* (Kunth) Engl., 1883

Sinonimia:
Elaphrium fagaroides Kunth, 1824

Nombres comunes: aceitillo, copal (náhuatl), cuajote, cuajote amarillo, cuajote blanco, cuajote colorado, cuajote verde, jote, ngedri(nañú), palo del diablo, palo mulato, papelillo, xixote, chutama, sazafrás

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera fagaroides*

Descripción

Árbol de 3-6 m de alto; corteza amarilla o beige, exfoliante. Hojas glabras de 4-9 cm de largo y 3-5 cm de ancho, con 2-5 pares de folíolos; sin alas en el raquis, ápice redondeado a obtuso, base aguda a obtusa, margen entero. Inflorescencias cortas, con una o pocas flores, flores masculinas 4-meras, las femeninas 3-meras, pétalos amarillentos oblongos. Drupas trivalvadas, esféricas, endocarpo esférico cubierto totalmente por el pseudoarilo crema.

Usos

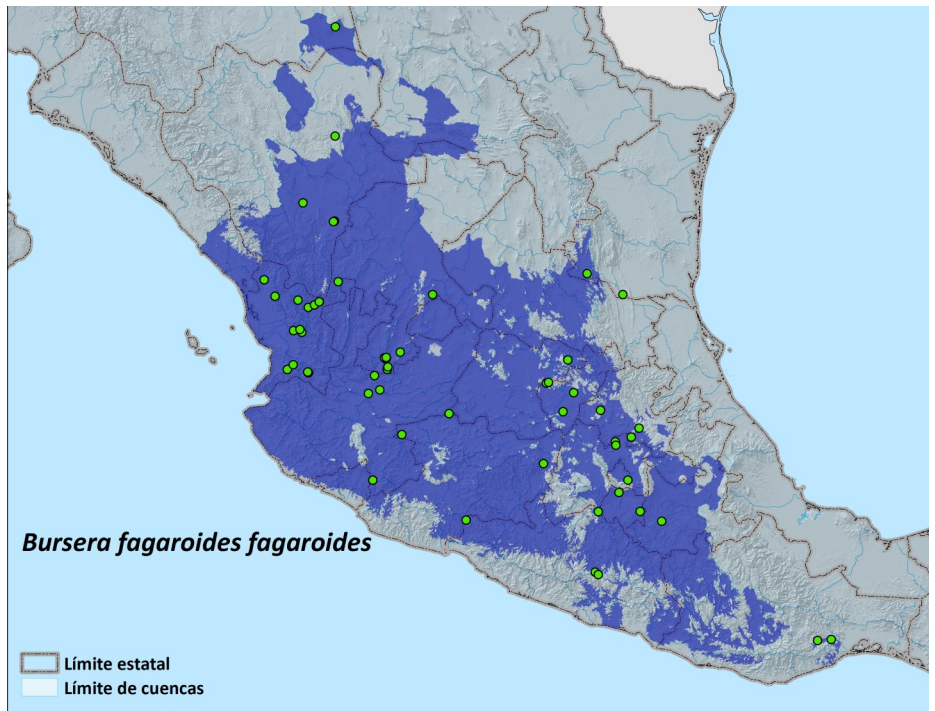
Forestal, maderable, combustible, ecología, saponificante, resinas, aromatizante, ceremonial, industrial, cerca viva, ornamental, medicinal.

Parte usada: corteza, resina, tallo

Usos medicinales: Enfermedades respiratorias

Distribución en México

Aguascalientes, Baja California Sur, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas



Nombre científico: *Bursera fragrantissima*
Bullock, 1936

Nombre común: copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera fragrantissima*

Descripción

Arbol de alrededor de 6 m de alto, muy aromático. Hojas con 5 folíolos, raquis sin alas, folíolo terminal rómbico ovado; margen subagudo a obtusamente aserrado, ápice caudado-acuminado, base atenuada. Inflorescencias en forma de panícula tirsoidea, brácteas de 3mm de largo, flores tetrámeras, cáliz fusionado en la base, pétalos blancos. Drupas bivalvadas, más o menos elipsoidales, endocarpo lenticular, pseudoarilo rojo cubriendo la mitad inferior del endocarpo.

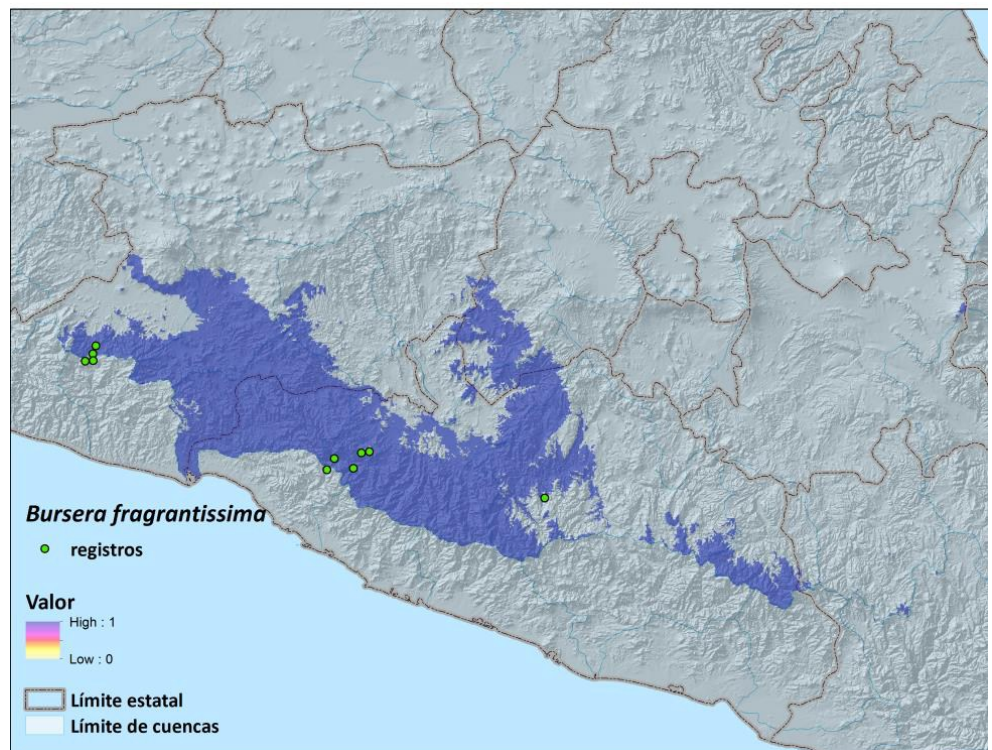
Usos:

Resinas, ceremonial

Parte usada: resina

Distribución en México

Guerrero y Michoacán





Nombre científico: *Bursera fragilis*
S. Watson, 1886

Nombres comunes: incienso,
jolopete, jolo-pete, tacamaca,
tecomaca(náhuatl), torote, torote
prieto

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera fragilis*

Descripción

Árbol de 8 m de alto, ramas jóvenes naranja pálido o gris-naranja; ramas viejas gris rojizo; corteza exfoliante en tiras papiráceas; hojas pinnadas de 12 cm de largo, raquis angostamente alado, 5-11 folíolos, lanceolados, 6-15 mm de ancho, 2.5-6 cm de largo, base aguda, ápice ligeramente atenuado, margen aserrado; flores paniculadas; sépalos triangular-ovados, pétalos de 1 cm de largo; drupas ovadas, trivalvadas, endocarpo ovoide, arilo color crema, reducido a un anillo basal vestigial, o ausente.

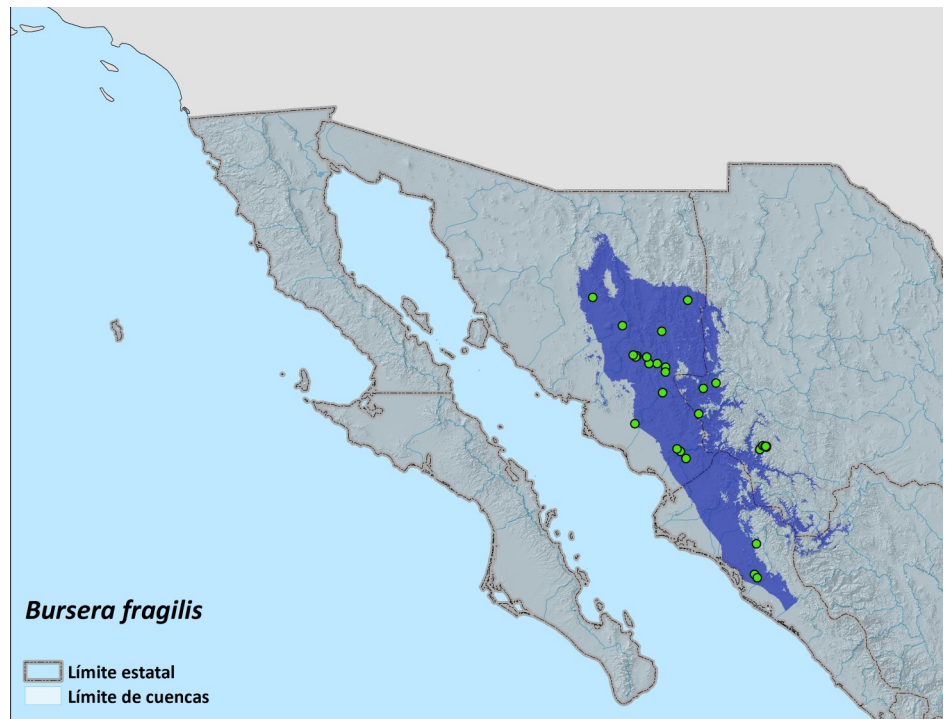
Usos:

Forestal, maderable,
industrial

Parte usada: Tronco

Distribución en México

Chihuahua, Durango, Jalisco,
Oaxaca, Sinaloa y Sonora





Nombre científico: *Bursera galeottiana* Engl., 1883

Nombres comunes: breo, copal, cuajote colorado, cuajote rojo, xiole colorado, xixote, xixote colorado, copalillo, cuajote, palo mulato, copal rojo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera galeottiana*

Descripción

Árbol o arbusto, dioico u ocasionalmente polígamo, de 2 a 8 m de alto, resinoso, aromático, tronco hasta de 30 cm de diámetro, corteza rojo oscuro, exfoliante en pequeñas láminas, hojas imparipinnadas, de 4-7 cm de largo y 1-4 cm de ancho, raquis acanalado y con alas; 13-19 foliolos, margen entero, ápice obtuso, base atenuada; flores densamente agrupadas, a veces solitarias o en pares, axilares, las masculinas con 5 pétalos (rara vez con 3), las femeninas con 3 pétalos del mismo tamaño, amarillo-pálidas, glabras; Frutos trivalvados, ovados, glabros, rojizos; endocarpo cubierto totalmente por el pseudoarilo anaranjado.

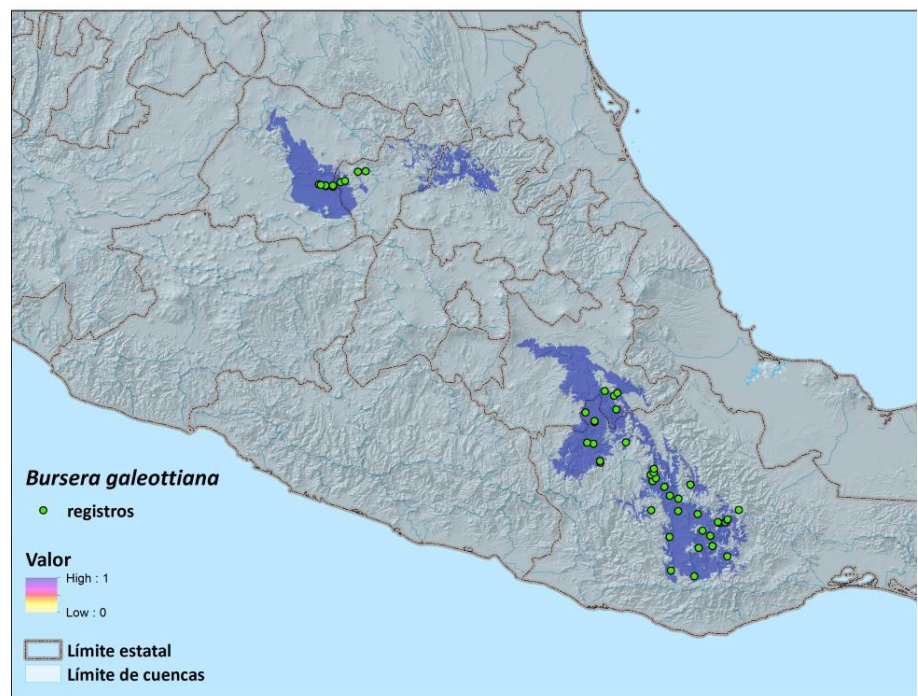
Usos:

Forestal, combustible, ecología, resinas, aromatizante, cerca viva.

Parte usada: resina, planta completa

Distribución en México

Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Querétaro





Nombre científico: *Bursera glabrifolia* (Kunth) Engl., 1931

Sinonimia: *Elaphrium glabrifolium* Kunth, 1824

Nombres comunes: copal, copal blanco, copal hembra, copalillo, cuajote colorado, linanoé, copal liso, cuachalate, linaloe, ndiocats, zomplante, ndeokaats

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera glabrifolia*

Descripción

Árbol o arbusto de 2-6 m de alto, corteza gris o gris rojiza no exfoliante. Catáfilos caedizos, los externos morados, los internos café anaranjados. Hojas de 5-12.5 cm de largo, raquis alado, con 3-5 pares de folíolos; margen gruesamente aserrado, ápice agudo a redondeado, base obtusa a redondeada. Inflorescencias paniculadas, aglomeradas; flores tetrámeras o a veces pentámeras, cáliz fusionado en su cuarto basal, pétalos amarillos. Drupas bivalvadas obovoides, endocarpo anchamente lenticular, pseudoarilo amarillo a rojo-anaranjado cubriéndole la mitad inferior.

Usos:

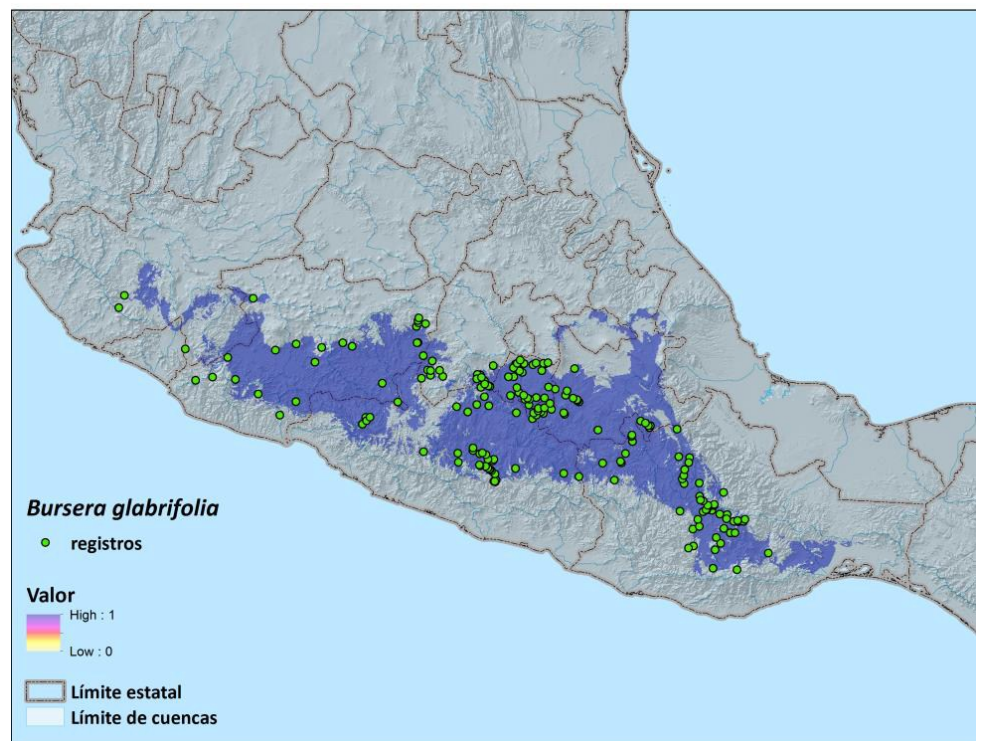
Forestal, maderable, combustible, resinas, industrial, cerca viva, artesanía, medicinal.

Parte usada: corteza, resina, madera

Usos medicinales: Enfermedades respiratorias, cicatrizante, analgésico, tónico, enfermedades de la piel

Distribución en México

Guerrero, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla.





© 2006 Alan Vázquez

Nombre científico: *Bursera grandifolia* (Schltdl.) Engl., 1881

Sinonimia:

Elaphrium grandifolium Schltdl., 1843

Elaphrium occidentale Rose, 1911

Nombres comunes: chicopun, chutama, chutana, jote, jote blanco, palo mulato, té azteca

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera grandifolia*

Descripción

Arbol de 2.5-18 m de alto; tronco verde, corteza exfoliante, anaranjada. Hojas de 29-37 cm de largo y 17-26 cm de ancho, con 2-3 pares de folíolos; raquis sin alas, base obtusa, margen entero, ápice caudado. Inflorescencias paniculadas, flores masculinas pentámeras, las femeninas trímeras, pétalos blancos. Drupa en forma trigona elipsoidal o globosa, endocarpo de alrededor de 8 mm de largo y 6 mm de ancho, pseudoarilo crema cubriéndolo totalmente

Usos:

Forestal, utensilios, consumo humano, medicinal.

Parte usada: corteza

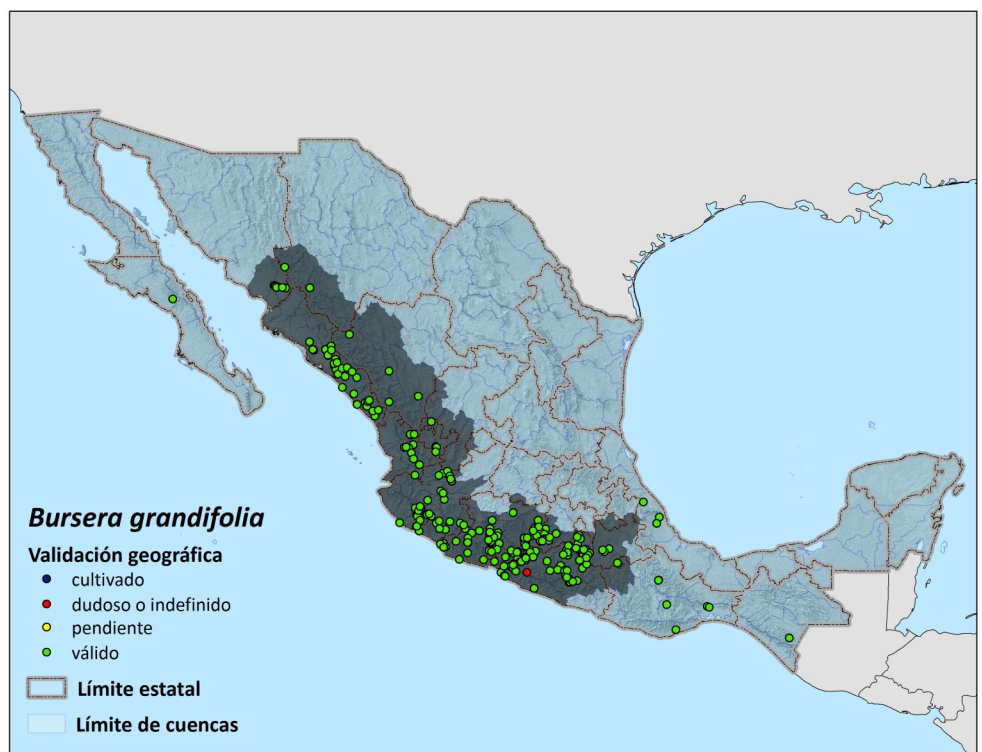
Usos medicinales:
 enfermedades respiratorias,
 enfermedades gástricas,
 enfermedades renales,
 antitumoral

Atribuciones tradicionales:

Purifica la sangre

Distribución en México

Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora y Zacatecas





Nombre científico: *Bursera graveolens* Triana & Planch., 1872

Nombres comunes: aceitilla, aceitillo, azafrán, copal, coyoluche, coyoluxi, gomilla, mizquioxochicopalli, nabanché, palo de brujo, palo hediondo, sasafrás, x-chité.

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera graveolens*

Usos:

Forestal, cerca viva, medicinal.

Usos

enfermedades respiratorias, analgésico, enfermedades gástricas, renales, antiepiléptico, esterilidad, cicatrizante, oxitócico, mordedura de serpiente, tuberculosis, diaforético, diurético y febrífugo.

medicinales:

enfermedades respiratorias, enfermedades gástricas, renales, antiepiléptico, cicatrizante, mordedura de serpiente, tuberculosis, diurético y febrífugo.

Descripción

Árbol o arbusto, hasta de 15 m de alto, tronco hasta de 40 cm de diámetro, corteza gris, lisa, no exfoliante; hojas imparipinnadas, o bipinnadas, hasta de 30 cm de largo y 18 cm de ancho, raquis alado, 7 o 9 folíolos, ápice acuminado, base cuneada a obtusa, margen toscamente crenado-serrado; inflorescencia en forma de panícula laxa, flores masculinas tetrámeras, pétalos blanquecinos, amarillentos o verdosos, las femeninas similares; fruto bivalvado, rojo; endocarpo negro, cubierto en 2/3 partes inferiores por un pseudoarilo anaranjado o rojizo

Distribución en México

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz y Yucatán





Nombre científico: *Bursera heliae* Rzed. & Calderón, 2002

Nombre común: yág-yáal

Descripción

Árbol o arbusto hasta de 8 m de alto, tronco hasta de 30 cm de diámetro, corteza gris, no exfoliante, con abundante oleoresina aromática; hojas aglomeradas en rosetas, trifolioladas e imparipinnadas, hasta de 7 cm de largo y 5.5 cm de ancho, margen entero, ápice redondeado, a veces obtuso o agudo, base cuneada a truncada; inflorescencias racimosas o a veces paniculadas, bracteadas; flores de ambos sexos tetrámeras, pétalos blanquecinos a amarillentos; drupas orbicular-ovoides, rojas, endocarpo ovoide, cubierto en 5/6 partes por un pseudoarilo amarillento-anaranjado, la porción expuesta negra.

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: Bullockia
Especie: *Bursera heliae*

Usos:

Forestal

Distribución en México

Oaxaca





Silvia Hortensia Salas Morales/CONABIO

Nombre científico: *Bursera heteresthes* Bullock, 1936

Nombres comunes: copal, copal blanco, copal santo, copal de santo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera heteresthes*

Descripción

Árbol de 6-10 m de alto. Hojas con 3-5 pares de folíolos; raquis aserradamente alado, margen obtusamente aserrado, ápice acuminado, base redondeada. Inflorescencias piramidal, flojamente tirsoidea; flores tetrámeras, ápice redondeado, envés levemente piloso sobre la línea media; estaminodios heteromorfos, a veces con el filamento petaloide. Drupas obovoideas, endocarpo cubierto en la mitad inferior por el pseudoarilo color anaranjado.

Usos:

Forestal, medicinal.

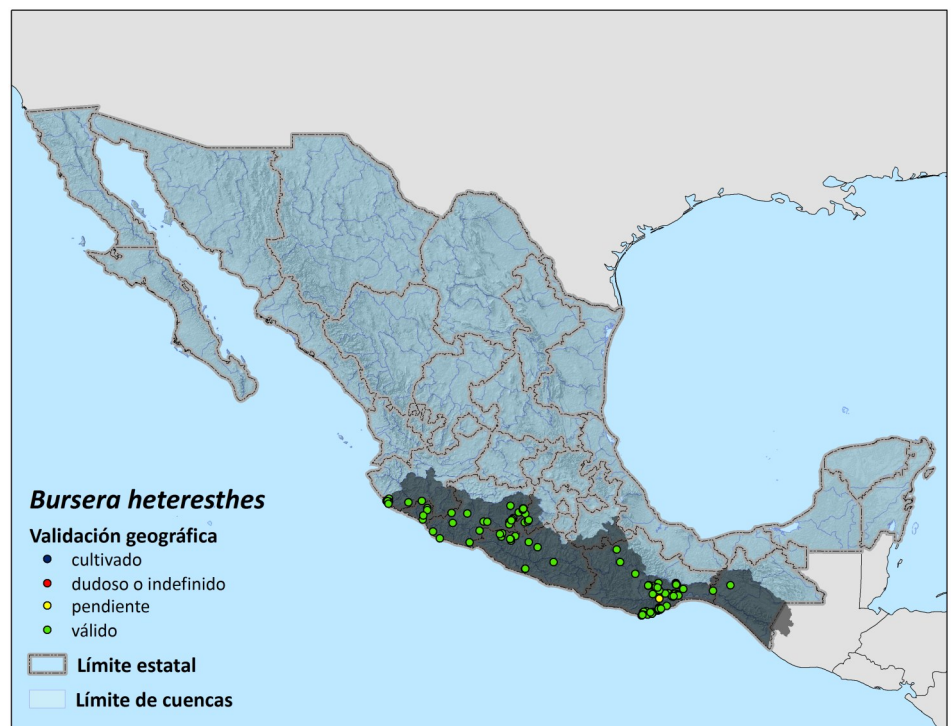
Parte usada: resina, ramas

Usos medicinales: analgésico, cicatrizante

Atribuciones tradicionales: Contra el "Aire"

Distribución en México

Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Oaxaca





Nombre científico: *Bursera hindsiana* Brandegee, 1891

Nombres comunes: copal, copal blanco, torote, torote prieto

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: Bullockia
Especie: *Bursera hindsiana*

Descripción

Arbusto o árbol de 3.5 m de alto, corteza gris rojiza. Hojas de hasta 5 cm, simples o trifolioladas, o rara vez con 5-7 foliolos; raquis a veces alado. margen irregularmente crenado; flores blancas, en grupos de pocas flores, 4 sépalos; drupas ovoides a subglobosas, bivalvadas, endocarpo ovoide, endocarpo cubierto en dos tercios de su longitud por un arilo color naranja.

Usos:

Forestal, resinas, ceremonial, industrial, reforestación, medicinal.

Parte usada: tallo, tronco, fruto, corteza, resina

Uso medicinal: enfermedades respiratorias

Distribución en México

Baja California Sur, Baja California Norte y Sonora





Nombre científico: *Bursera hintonii*
Bullock, 1936

Nombres comunes: copal, copal manso, tecomaca (náhuatl), copal blanco, copal de cristal, jaboncillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera hintonii*

Descripción

Arbusto o árbol de 3-12 m de alto, corteza gris, no exfoliante. Hojas hasta de 50 cm de largo y 20 cm de ancho, con 6-10 pares de folíolos; margen grueso y subagudamente crenado-aserrado, ápice agudo, base redondeada y oblícua. Inflorescencias tirsoideas; flores tetrámeras; pétalos oblongos a levemente espatulados. Drupas bivalvadas, obovoide-elipsoidales, pseudoarilo cubriendo totalmente o casi totalmente al endocarpo,.

Usos:

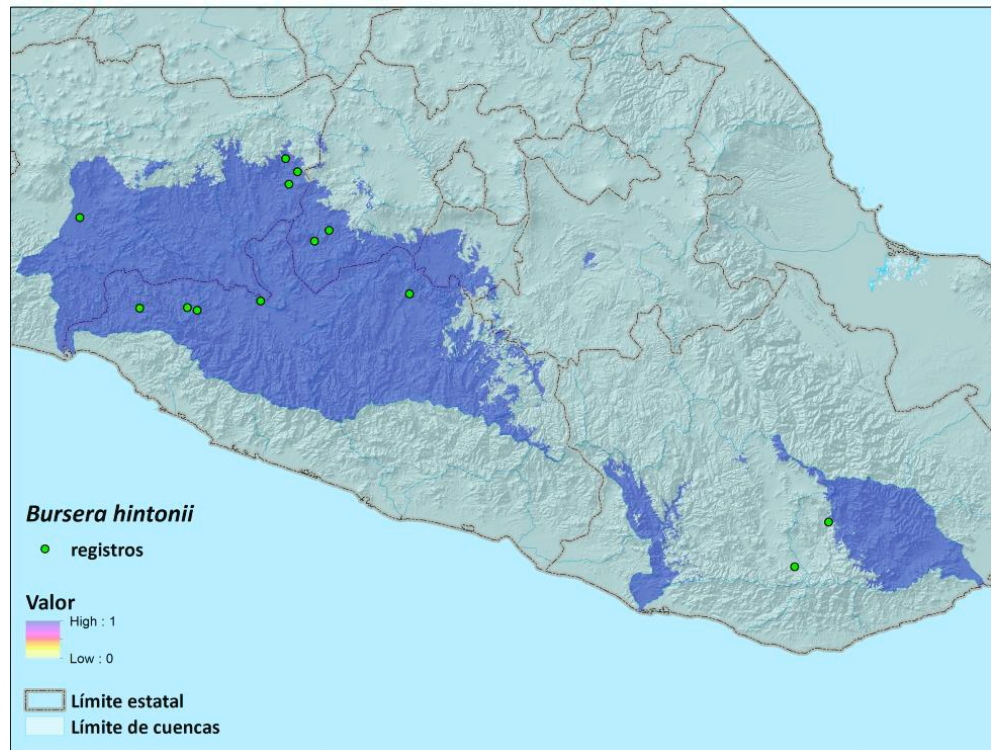
Forestal, medicinal.

Parte usada: fruto

Uso medicinal: enfermedades respiratorias

Distribución en México

Guerrero, Estado de México, Michoacán, Oaxaca





Nombre científico: *Bursera infernivalis*
Guevara & Rzed., 1980

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bullockia*

Especie: *Bursera infernivalis*

Descripción

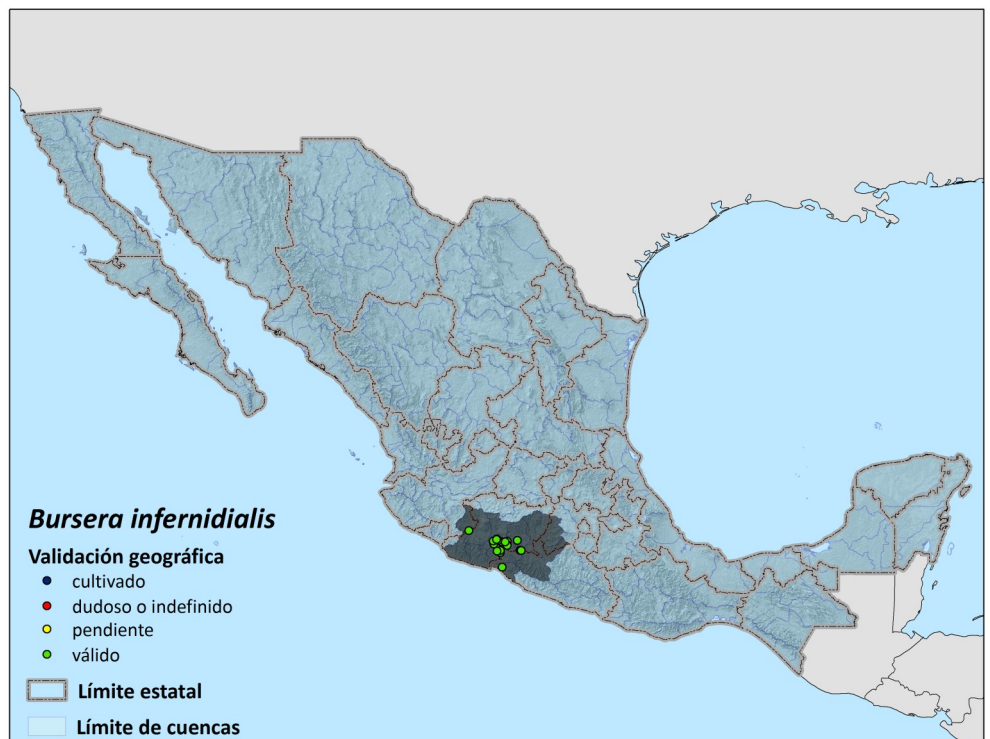
Árbol de 3-6 m de alto; corteza lisa no exfoliante, gris rojiza. Hojas de 3-7 cm de largo, comúnmente trifoliadas; folíolos laterales obovados, margen simple y redondamente dentado, ápice redondeado o agudo, base atenuada. Inflorescencias paniculadas, de 3-10 flores; flores tetrámeras, sépalos fusionados en la base; pétalos crema-amarillentos. Infrutescencias con 1-3 frutos, drupas bivalvadas; pseudoarilo cubriendo la mitad de una cara, los cantos y casi toda la otra cara del endocarpo.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Guerrero, Jalisco y Michoacán





Nombre científico: *Bursera instabilis*
McVaugh & Rzed., 1965

Nombre común: papelillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera instabilis*

Descripción

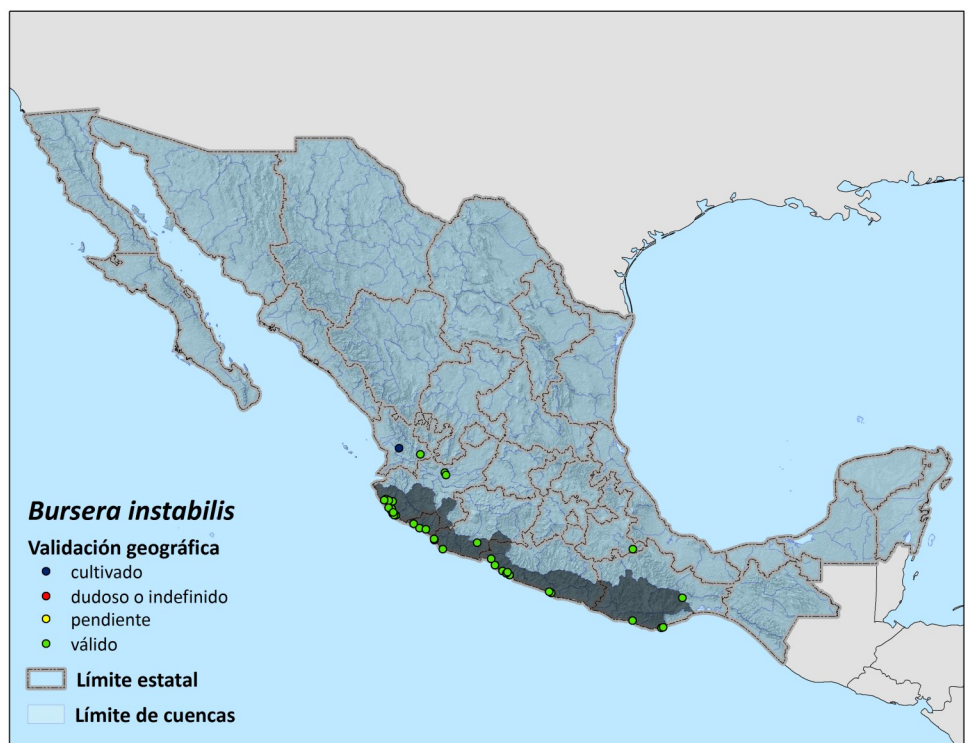
Árbol de 5-8 m de alto y de 12-30 cm de dap.; corteza exfoliante, rojiza-café. Hojas con 1-3 folíolos ovados y enteros, ápice agudo a brevemente acuminado, base desigualmente cordada o sub-cordada; infrutescencias de 1-2 cm de largo. Drupas trivalvadas, de 6-8 mm de largo, endocarpo de 5-6 mm de largo, trigonal, envuelto totalmente por el pseudoarilo pálido.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán y Oaxaca



Nombre científico: *Bursera isthmica*
Calderón & Rzed.,2002

Nombres comunes: copal, coyul

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera isthmica*

Descripción

Árbol o arbusto hasta de 8 m de alto, tronco hasta de 35 cm de diámetro, corteza gris, no exfoliante, hojas aglomeradas en rosetas, imparipinadas, hasta de 23 cm de largo y 10 de ancho, raquis con alas, margen entero, de 7-13 foliolos, ápice obtuso a redondeado, base cuneada a truncada, margen toscamente aserrado; inflorescencias racimosas-paniculadas, flores de ambos sexos tetrámeras, pétalos blancos; inflorescencias masculinas ramificadas, inflorescencias femeninas no ramificadas; drupas orbicular-ovoides, endocarpo cubierto en sus 2/3 inferiores por un pseudoarilo amarillento-anaranjado, la parte expuesta negra.

Usos:
Forestal

Distribución en México
Oaxaca





Nombre científico: *Bursera kerberi* Engl., 1883

Nombres comunes: copal, cuajote, papelillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera kerberi*

Descripción

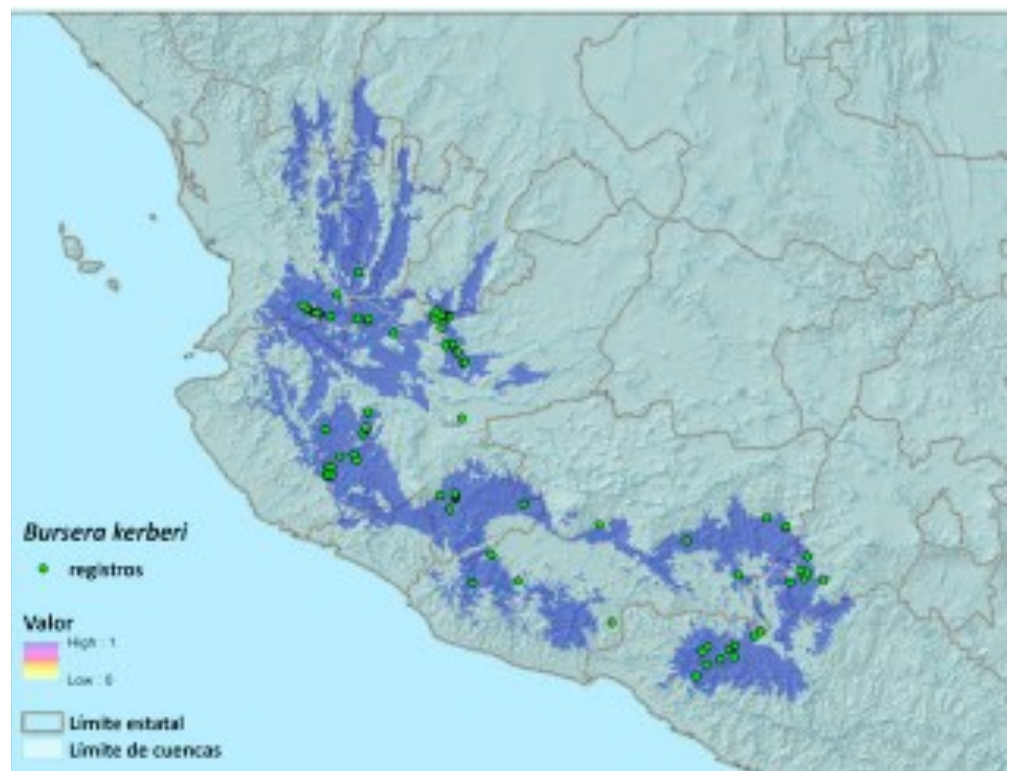
Arbol de 2-10 m de alto; resinoso aromático; corteza rojiza, exfoliante. Hojas siempre trifolioladas, ápice cuspidado a caudado, base aguda a cuneada, margen aserrado. Inflorescencias en forma de panículas tirsoideas; flores masculinas pentámeras o rara vez tetrámeras, las femeninas trímeras; pétalos elíptico-oblongos. Drupas trivalvadas; endocarpo trigonal cubierto por completo por el pseudoarilo de color pálido.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Colima, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit y Zacatecas





Nombre científico: *Bursera lancifolia*
Engl., 1883

Sinonimia:

Elaphrium lancifolium Schtdl., 1843
Bursera trijuga Ramirez, 1894

Nombres comunes: cuajote chino, gomosilla, to'oro chutama, to'oro síquiri (mayo), torote copal

Descripción

Arbol de 3.5-8 m de alto y cerca de 25-30 cm de dap, resina abundante, con aroma a trementina, corteza exfoliante generalmente rojiza; hojas de 9-20.5 cm de largo y 9-15.5 cm de ancho, con 5-9 foliolos, raquis sin alas, base aguda a obtusa, ápice acuminado, margen finamente aserrado. Inflorescencias racimosas glabras, brácteas caedizas, flores masculinas 5-meras, las femeninas 4-mras, pétalos amarillentos con tintes rojizos en el centro. Drupas trivalvadas, región apical encorvada lateralmente, pseudoarilo amarillo cubriendo en su totalidad el endocarpo.

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera lancifolia*

Usos:

Forestal, maderable, combustible, utensilios, resinas, consumo humano, cerca viva

Parte usada: resina, tronco

Distribución en México

Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, norte de Sinaloa y sur de Sonora





Nombre científico: *Bursera laxiflora* S. Watson, 1889

Nombres comunes: copal, palo mulato, torote papelillo, torote prieto, to'oro chucuri (mayo)

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera laxiflora*

Descripción

Árbol de 6 m de alto, corteza gris oscuro; hojas pinnadas de 5-7 cm de largo, raquis alado, de 5-11 folíolos ovados, ovobados u oblongos, de 1-2 cm de largo, generalmente con la base cuneada, poco dentados, o menos comúnmente enteros; de una a varias flores; 4 sépalos; pétalos linear-oblancoceolados; drupas ovoides, bivalvadas, glabras, endocarpio negro, ligeramente aplanado, cubierto hasta la mitad por un arilo color naranja-amarillento.

Usos:

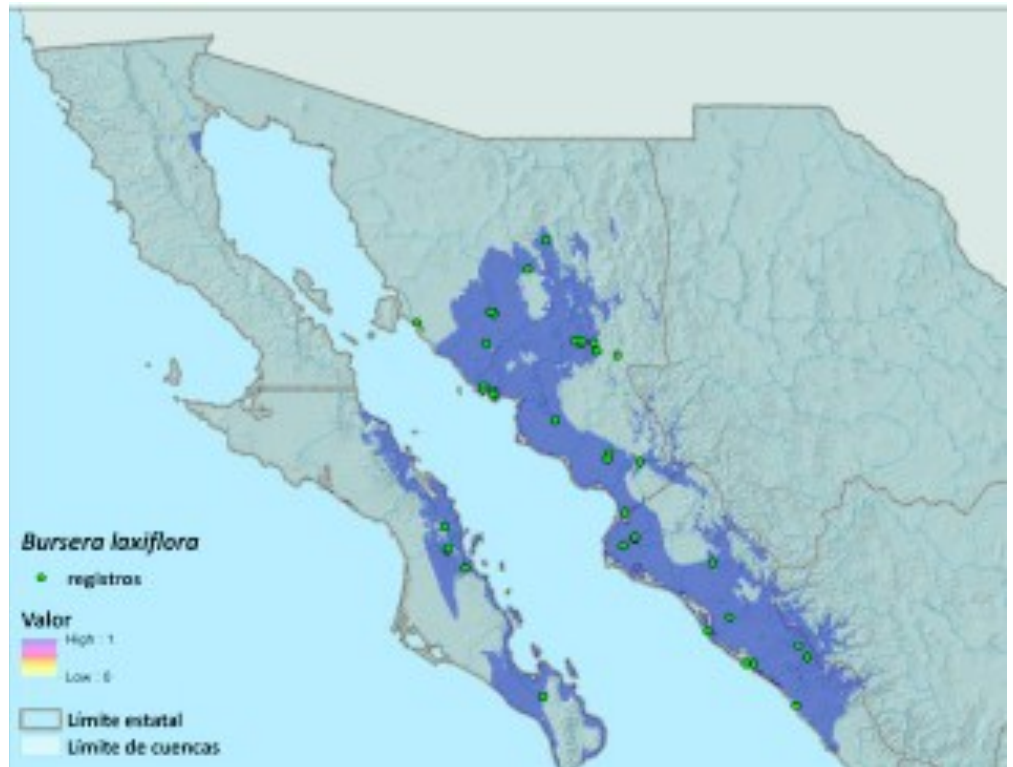
Forestal, utensilios, industrial, medicinal

Parte usada: corteza, madera, ramas

Usos medicinales: enfermedades respiratorias

Distribución en México

Baja California sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora





Nombre científico: *Bursera linanoe* La Llave (Rzed., Calderón & Medina, 2004)

Sinonimia:

Bursera aloexylon (Schiede ex Schltl.) Engl., 1883

Amyris linalnoé La Llave, 1832

Elaphrium aloexylon Schiede ex Schltl., 1843

Nombres comunes: linaloe, xochicopal, copal, copalillo, cuyá, ignu-unandú, inamé, inanué, lináloe, linanoé, olinalué, olinalúe, ulinalué, ulinoé, yaga-yale

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: Bullockia
Especie: *Bursera linanoe*

Descripción

Árbol de 3.5-5 m de alto, corteza gris rojiza no exfoliante; aroma intenso, agradable, dulce. Hojas de 6.5-12 cm de largo y 3.5-7.5 cm de ancho, con 2-5 pares de folíolos, raquis alado, margen profunda, grueso y obtuso a redondeadamente crenado-dentado, ápice obtuso o redondeado, base obtusa. Inflorescencias paniculadas, con 3-4 flores; flores tetrámeras, cáliz con los lóbulos verdes, con pelos glandulares capitados; pétalos ligeramente capitado pilosos. Drupas bivalvas obovoides, endocarpo lenticular, pseudoarilo anaranjado cubriendo la mitad inferior del endocarpo.

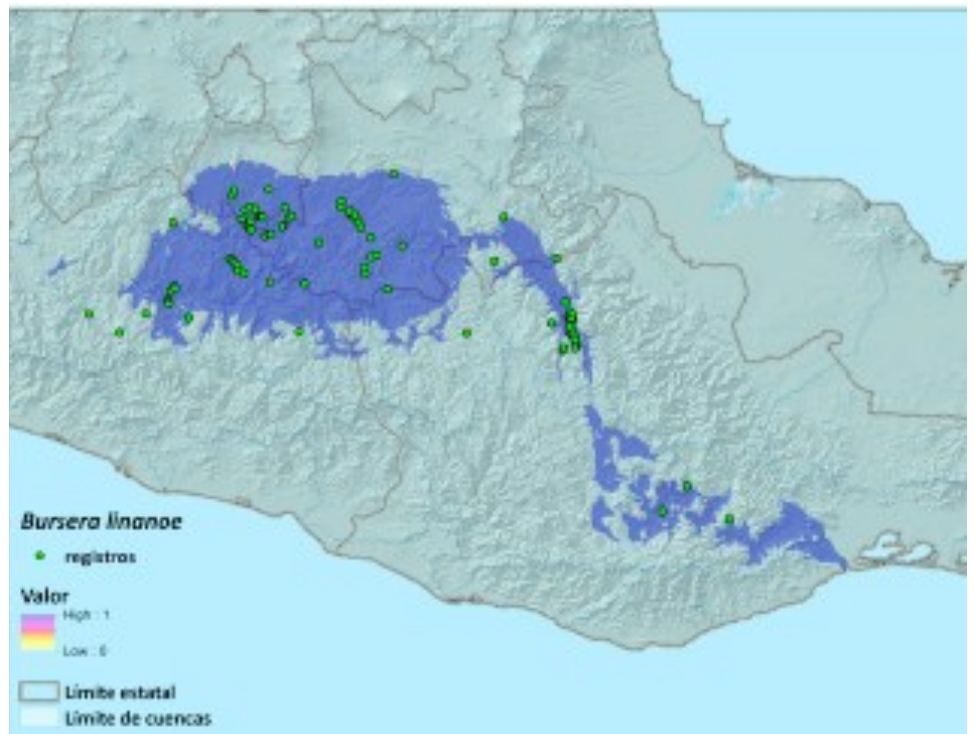
Usos:

Forestal, maderable, aceites, resinas, aromatizante, ceremonial, industrial, cerca viva, ornamental, reforestación, artesanía, medicinal

Parte usada: Tronco, resina

Distribución en México

Guerrero (Depresión Oriental del Balsas, región Tehuacán-Cuicatlán), Morelos, Oaxaca y Puebla





Nombre científico: *Bursera longipes* (Rose) Standl., 1929

Sinonimia:
Terebinthus longipes Rose, 1906

Nombre común: cuajote colorado

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera longipes*

Descripción

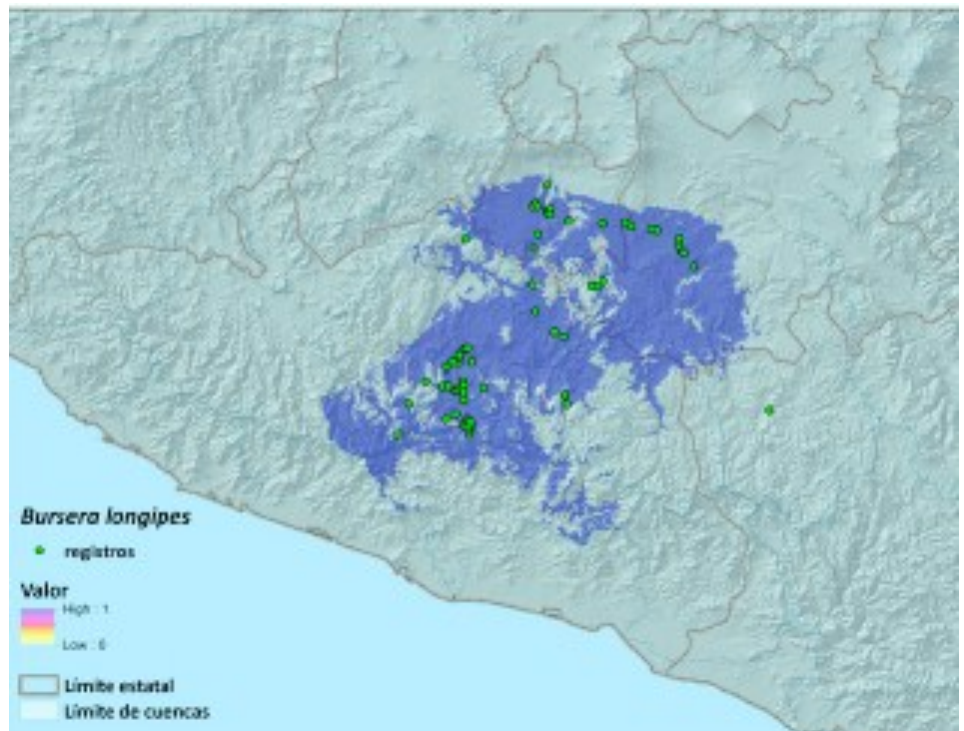
Árbol de 3-10 m de alto, y de 14-25 cm de diámetro, corteza exfoliante, rojiza. Hojas de 10-29 cm de largo y 9-16 cm de ancho, con 7-13 folíolos, base oblicuamente obtusa, ápice largamente acuminado, margen entero. Inflorescencia en forma de racimo o panícula; flores masculinas 4 y 5-meras, las femeninas 3 o 5-meras; pétalos blanquecinos, ovario de color rojo vino. Drupas trivalvadas, endocarpo ovoideo-triangular, con el pseudoarilo crema o amarillo cubriéndolo en su totalidad.

Usos:

Forestal, maderable, combustible, resinas, cerca viva

Distribución en México

Guerrero, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tamaulipas





Nombre científico: *Bursera microphylla*
A. Gray, 1861

Nombres comunes: copal, cuajote colorado, palo colorado, torote, xoop, torote blanco, torote colorado

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera microphylla*

Descripción

Árbol de 3-8 m. de alto; corteza exfoliante en láminas delgadas; hojas pinnadas, 3-8 cm de largo, raquis estrechamente alado, 7-35 foliolos, verde oscuro brillante; las flores aparecen antes que las hojas; 1-4 flores, 5 sépalos, ovados, 5 pétalos; drupas triangulares, glabras, trivalvadas, semillas amarillentas.

Usos:

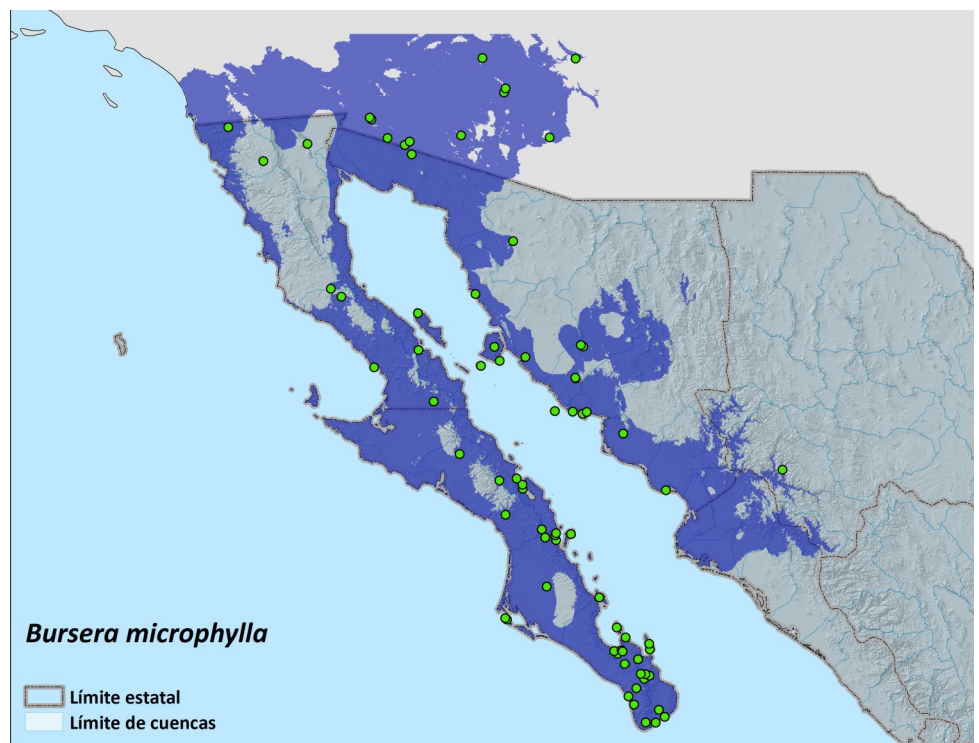
Forestal, maderable, industrial, medicinal.

Parte usada: corteza, resina, hoja, fruto, ramas

Sintomatología: cicatrizante, analgésico, enfermedades gástricas, enfermedades respiratorias, enfermedades venéreas, picaduras de mantarraya, enfermedades de la piel

Distribución en México

Baja California Sur, Baja California Norte, Sinaloa y Sonora



Nombre científico: *Bursera mirandae* C.A.
Toledo, 1984

Nombres comunes: copal, copal santo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera mirandae*

Usos:

Maderable, combustible,
resinas, cerca viva

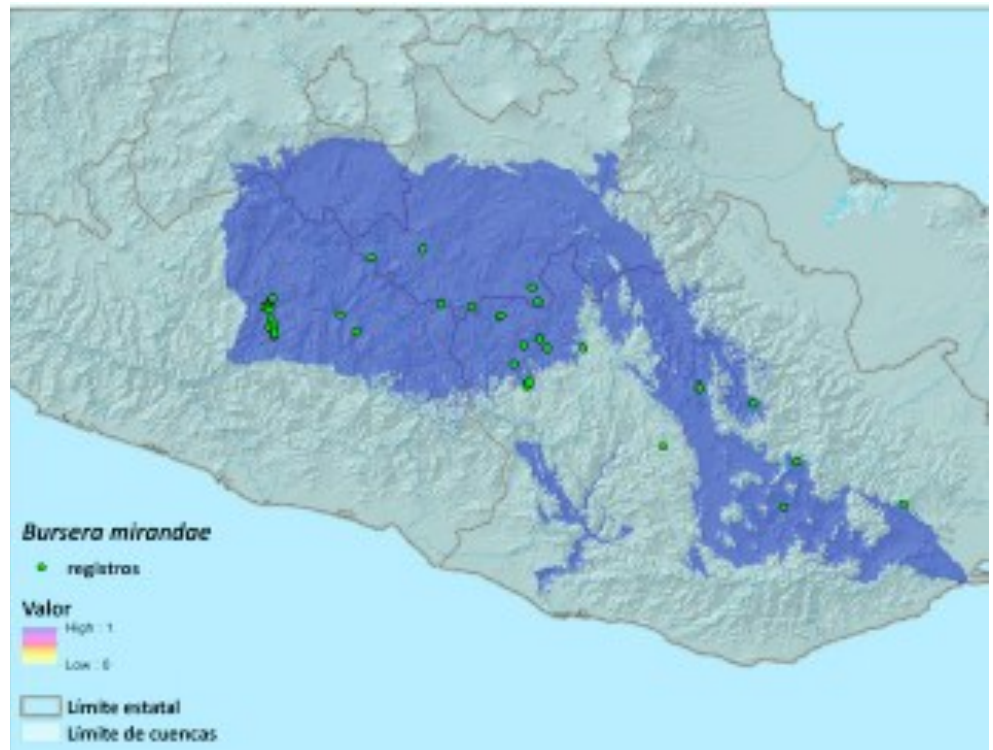
Parte usada: resina

Distribución en México

Guerrero, Oaxaca y Puebla

Descripción

Árbol de 2-7 m de alto y tronco de 14-17 cm de diámetro; corteza café rojiza, exfoliante en relieves verticales de consistencia de cartón, rara vez gris y no exfoliante. Hojas en su mayoría aglomeradas en forma de rosetas, de 5-11 cm de largo y 2.9-3.7 cm de ancho, con 4-8 pares de folíolos pero más frecuentemente 6 pares, superficie verde amarillento. Ápice agudo a acuminado, base aguda a redondeada, margen asimétricamente dentado. Inflorescencia en forma de panícula tirsoidea, con 10-20 flores brácteas, anaranjadas; flores tetrámeras. Drupas obovoides; endocarpo lenticular, pseudoarilo rojo a anaranjado cubriendo la mitad del endocarpo.





Nombre científico: *Bursera morelensis* Ramírez, 1896

Nombres comunes: copalillo, cuajote, cuajote rojo, palo colorado, palo mulato, xixote, copal, coabinillo, cuajote colorado, cuajote chino, mulato

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera morelensis*

Usos:

Forestal, maderable, combustible, ecología, resinas, ceremonial, cerca viva, medicinal.

Parte usada: tallo, ramas, resina

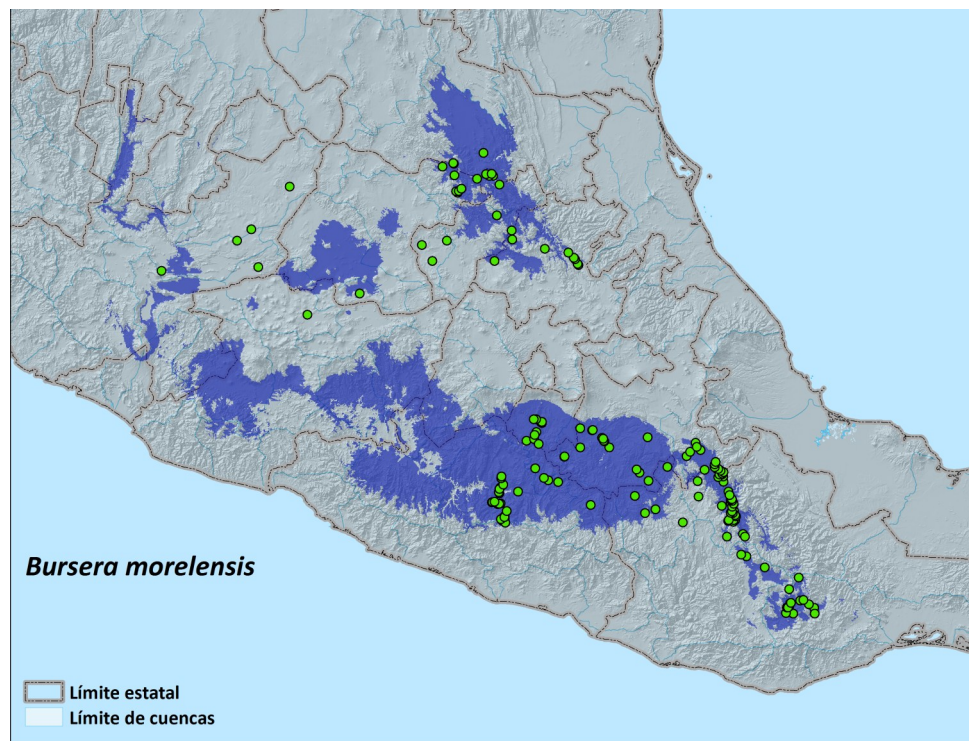
Usos medicinales: Traumatismos, enfermedades gástricas, desinflamatorio

Distribución en México

Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, y San Luis Potosí.

Descripción

Arbol glabro de 4-13 m de alto con resina aceitosa y abundante con aroma a trementina. Hojas de 7-10.5 cm de largo, y 1.4-3.4 cm de ancho, con 37-47 foliolos sésiles, con el ápice agudo y el margen entero. Inflorescencias racimosas, de 1.8-3.8 cm de largo con 1-10 flores. Flores masculinas 5-meras y las femeninas 3-4-5-meras; pétalos oblongos a oblongo-trianguulares, amarillo-rojizos a blanco verdosos, ovario esférico a esférico-elipsoidal, de color rojo vino. Drupas trivalvadas, endocarpo triangular en forma de gajo. El mesocarpo ariliforme amarillo lo cubre en su totalidad.



Nombre científico: *Bursera multifolia*
(Rose) Engl., 1931

Sinonimia:
Terebinthus multifolia Rose, 1906

Clasificación científica

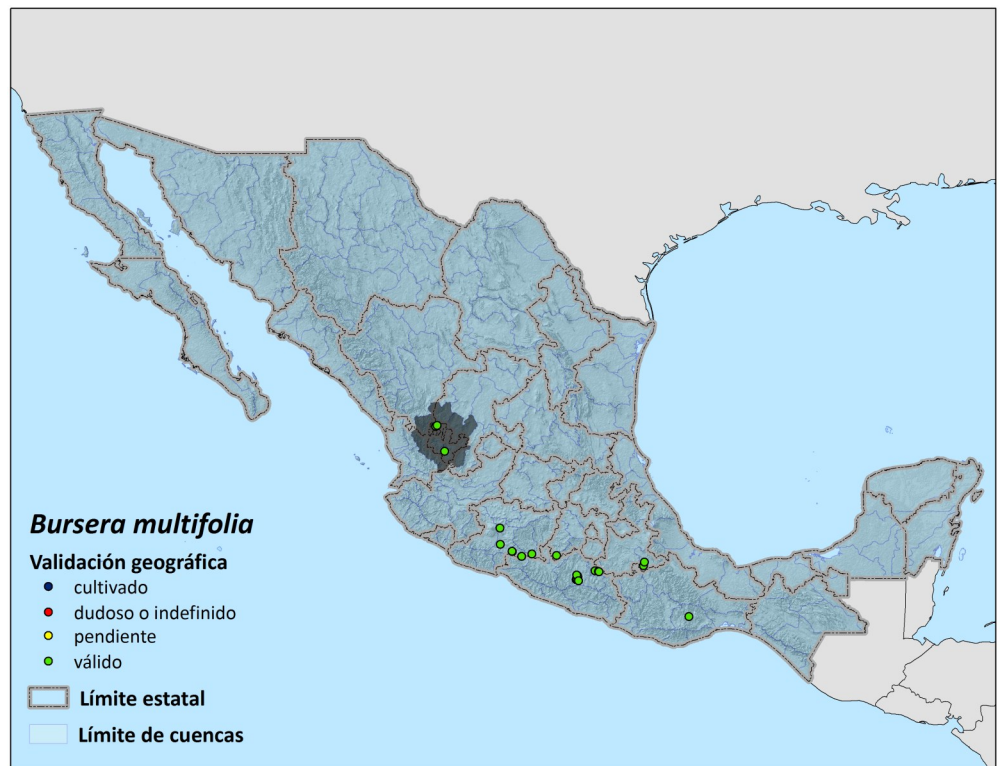
Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera multifolia*

Usos:
Forestal

Distribución en México
Zacatecas

Descripción

Arbusto, a veces árbol, hasta de 4m de alto, corteza rojiza-oscuro, exfoliante. Hojas de 3-7 cm de largo y 2-2.3 cm de ancho, con 4-8 pares de folíolos, obtusos en ambos extremos, margen entero. Flores trímeras, pétalos ovado-trianguulares, glabros. Drupas elipsoidales, endocarpo trigonal-ovoide, pseudoarilo cubriéndolo en su totalidad.



Nombre científico: *Bursera multijuga* Engl., 1883

Sinonimia:

Terebinthus rubra Rose, 1906
Terebinthus multijuga Rose, 1906
Bursera rubra(Rose) L. Riley, 1923
Bursera pringlei S. Watson, 1890

Nombre común: cuajote amarillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera multijuga*

Descripción

Árbol hasta de 12 m de alto, resinoso y poco aromático, glabro, tronco hasta de 30 cm de diámetro, corteza externa exfoliante en láminas delgadas de color pardo-rojizo; hojas imparipinnadas, raquis angostamente alado, 17-23 folíolos, de 3 -4.5 cm de largo y 0.5-0.7 cm de ancho, ápice agudo, base redondeada a ligeramente cuneada, borde serrado, algunos folíolos con margen entero; inflorescencias en panículas de 1.5-3.5 cm de largo en las axilas de las hojas terminales; flores masculinas pentámeras, pétalos amarillento-verdosos; fruto trivalvado, subesférico, endocarpo recubierto totalmente por un pseudoarilo verdoso a pardo-amarillento.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Aguascalientes, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas.

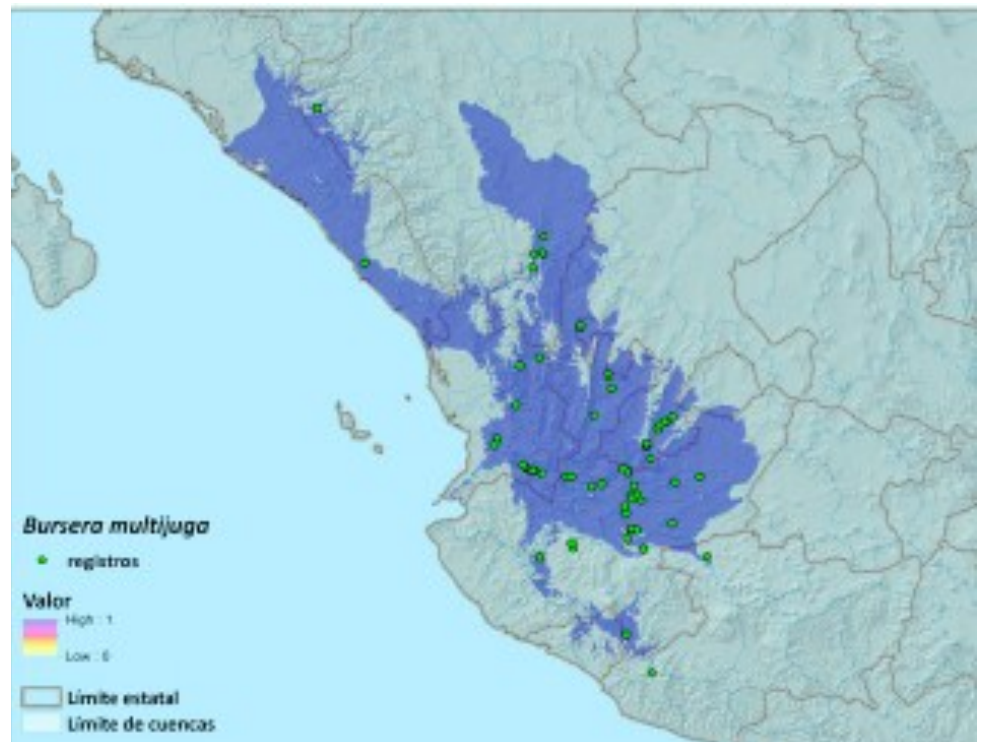




Fig. 6. *Bursera palmeri*. A. rama con frutos; B. detalle de las flores masculinas; C. frutos.

Nombre científico: *Bursera palmeri* S. Watson, 1887

Sinonimia:

Elaphrium queretanense Rose, 1911

Nombres comunes: copal, copalillo

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bullockia*

Especie: *Bursera palmeri*

Descripción

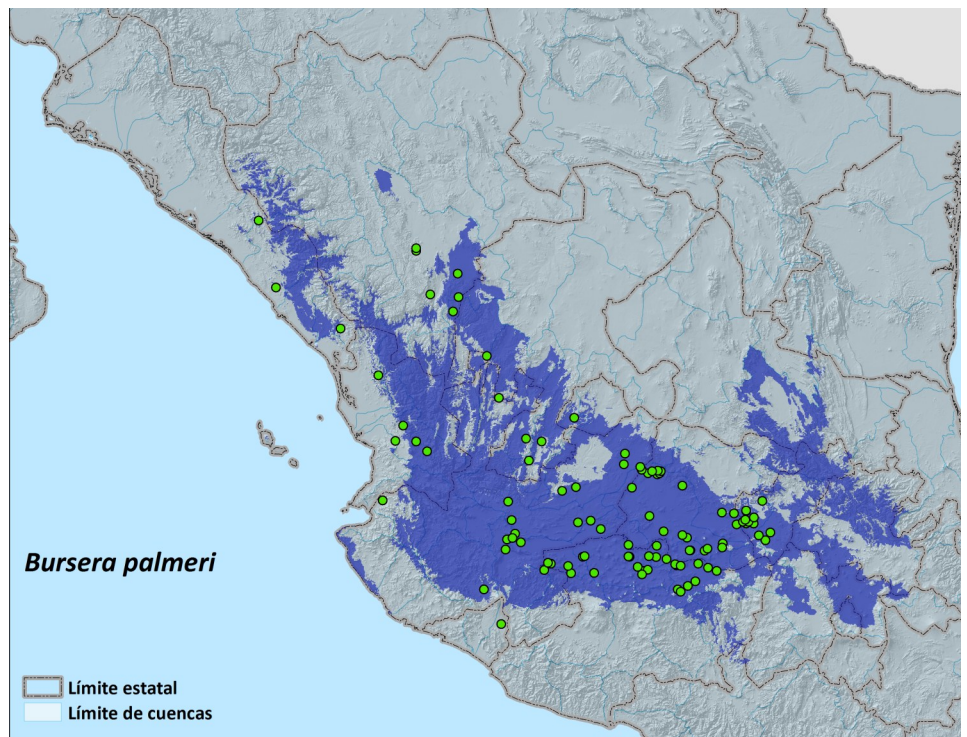
Árbol, a veces arbusto dioico, hasta de 8m de alto, tronco hasta de 30 cm de diámetro, corteza gris o gris rojiza, no exfoliante; hojas con 3-9 folíolos, raquis alado, las alas a veces dentadas, folíolos de 2.5-6 cm de largo y 0.7-3 cm de ancho, base redondeada a oblicua, margen toscamente aserrado o dentado; inflorescencias densamente agrupadas; las flores masculinas con flores tetrámeras, pétalos blanquecinos, inflorescencias femeninas similares pero de 1-2 cm de largo; infrutescencias en forma de glomérulos, o frutos solitarios; fruto bivalvado, verde a rojizo, elipsoide, endocarpo recubierto parcialmente por un pseudoarilo rojizo, anaranjado o amarillento.

Usos:

Forestal

Distribución en México

Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro y Zacatecas



Nombre científico: *Bursera penicillata*
(Sessé & Moc. ex DC.) Engl., 1883

Sinonimia:

Elaphrium penicillatum Sessé & Moc. ex DC., 1824

Bursera mexicana Engl., 1883

Bursera inopinata Bullock, 1937

Nombres comunes: copal de santo, copalillo, kopaar, pahuay, papelillo, torote, torote colorado, torote copal, torote incienso, torote prieto, to'oro chutama (mayo), torote acensio, torote puntagruesa

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera penicillata*

Descripción

Árbol escasamente ramificado que llega a medir 10-17 m de alto; corteza pubescente, café-rojiza, ligeramente escamosa en las ramas más viejas; hojas pinadas de 12-38 cm de largo, con 5-13 folíolos, raquis alado, ápice caudado-acuminado, punta redondeada, base cuneada, borde dentado-aserrado; inflorescencias paniculadas; flores masculinas tetrámeras, pétalos oblongos a oblanceolados, flores femeninas similares a las masculinas, ovario bilocular; infrutescencias de 8-18 cm de largo, aplanados; fruto obovoide

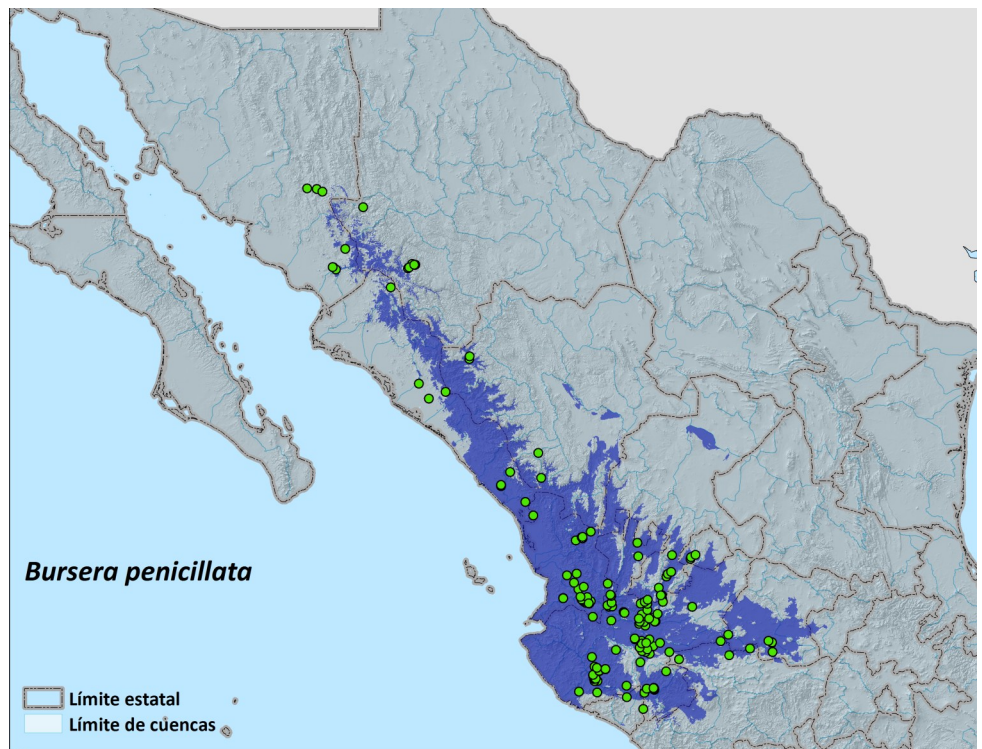
Usos:

Forestal, maderable, utensilios, ceremonial, industrial, consumo humano

Parte usada: resina

Distribución en México

Aguascalientes, Chihuahua,
Colima, Durango, Guanajuato,
Jalisco, Michoacán, Nayarit,
Sinaloa, Sonora y Zacatecas



Nombre científico: *Bursera roseana* Rzed. & Calderón, 2007

Sinonimia:

Bursera logicuspis Lundell, 1961
Busera acuminata (Rose) Engl., 1931
Terebinthus acuminata Rose, 1906

Nombres comunes: copal, papelillo, cebolleta

Descripción

Árbol hasta de 12 (20) m de alto, poco aromático y resinoso; tronco hasta de 25 cm de diámetro, corteza exfoliante en tiras delgadas, rojas, anaranjadas o café rojizas; Hojas imparipinnadas, hasta de 45 cm de largo, y 22 cm de ancho, raquis sin alas, folíolos 5-7, ovados a elípticos, de 4.5-15 cm de largo, de 2-6 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneada, margen entero; inflorescencias en forma de panículas piramidales angostas; flores masculinas pentámeras o tetrámeras; flores femeninas trímeras o tetrámeras; frutos triquetro-ovoides, glabros, endocarpo totalmente rodeado por el pseudoarilo pálido.

Clasificación científica

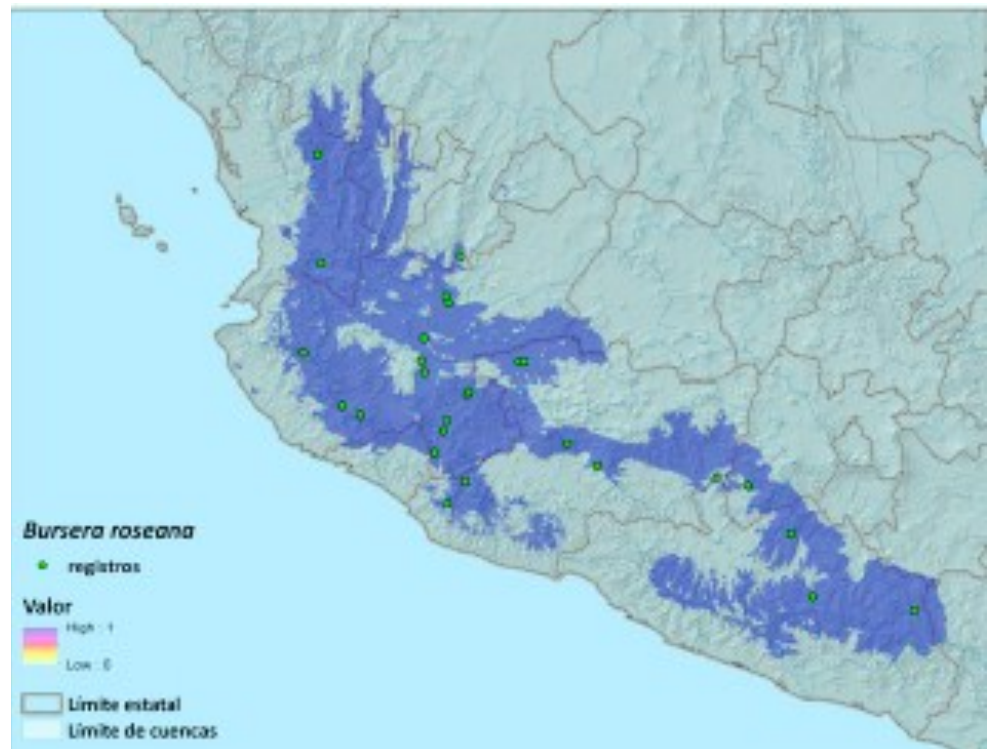
Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera roseana*

Usos:

Forestal, construcción, cerca viva

Distribución en México

Aguascalientes, Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Zacatecas





Nombre científico: *Bursera sarcopoda* Paul G. Wilson, 1958

Nombre común: tecomaca

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera sarcopoda*

Descripción

Árbol o arbusto de 3-8 m de alto, corteza exfoliante. Corteza exfoliante. Hojas hasta de 16-60 cm de largo con 5-11 foliolos; ápice acuminado y base redondeada a obtusa, conspicuamente aserrado-crenados. Inflorescencias racimosas de 20-60 cm de largo, pétalos oblongos, obtusos. Drupas aplanadas, endocarpo subovoide, comprimido, cubierto en la mitad inferior por el pseudoarilo amarillo.

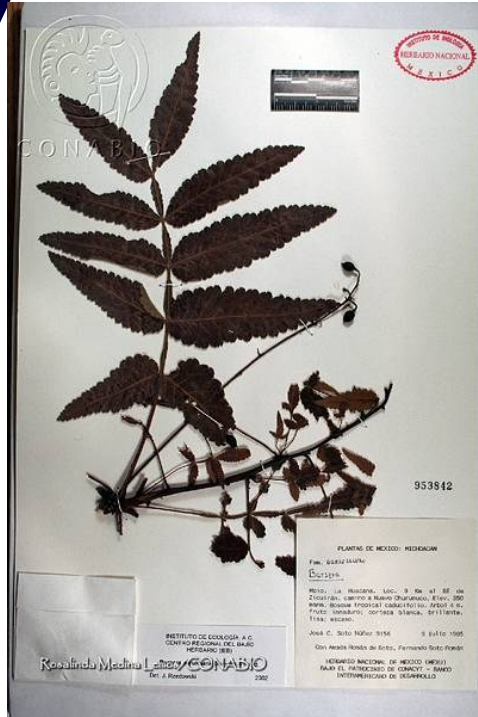
Usos:

Forestal

Distribución en México

Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán y Oaxaca





Nombre científico: *Bursera sarukhanii*
Guevara & Rzed., 1980

Nombres comunes: copal, copal blanco, copal santo

Descripción

Árbol de 4-6 m de alto, corteza lisa, no exfoliante, gris clara. Catáfilos en varias series. Hojas de 15-23 cm de largo y 9-17.5 cm de ancho, con 4-6 pares de folíolos; margen dentado, ápice agudo a cortamente acuminado; inflorescencias paniculadas densamente amarillo-piloso-glandulares. Flores tetrámeras; sépalos, libres, agudos; pétalos vino-rosados a púrpura. Drupas bivalvadas, obovoides, pseudoarilo rojo-anaranjado cubriendo 2/3 del endocarpo negro.

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera sarukhanii*

Usos:

Forestal, medicinal.

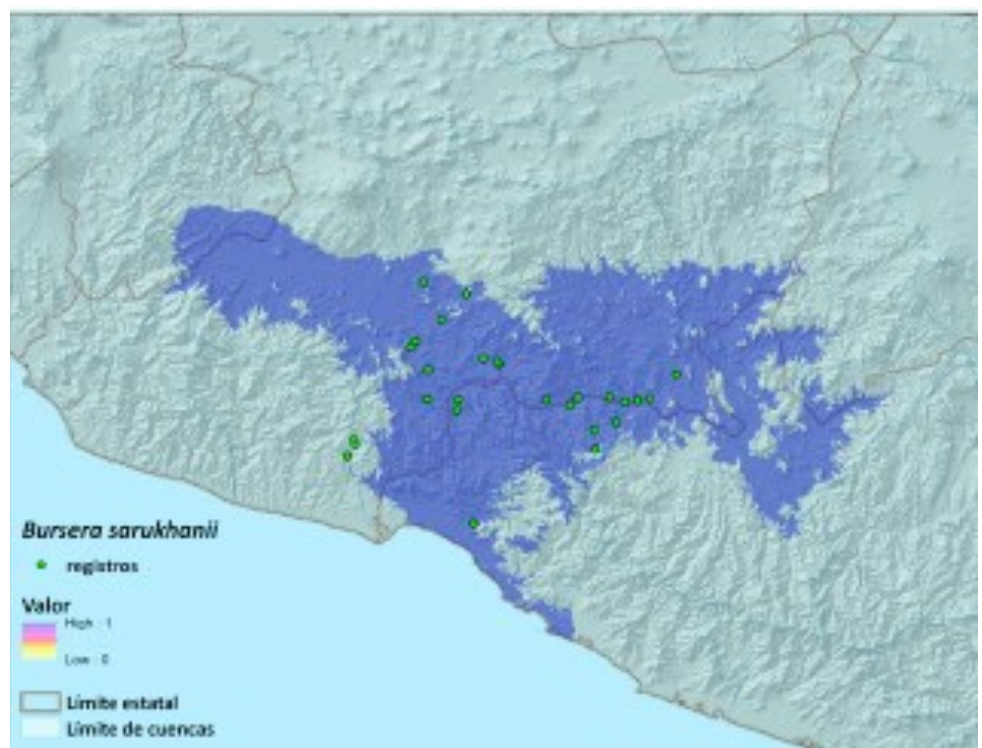
Sintomatología:

Enfermedades respiratorias, enfermedades renales

Parte usada: resina

Distribución en México

Guerrero y Michoacán





Nombre científico: *Bursera schlechtendalii* Engl., 1883

Sinonimia:

Bursera jonesii Rose, 1895

Nombres comunes: aceitillo, copalillo, copal, cuajote rojo, cuajote colorado

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera schlechtendalii*

Descripción

Arbusto o árbol de 1-5 m de alto y tronco hasta de 30 cm de dap.; savia abundante, aceitoso-acuosa, con aroma a trementina o a aceite de coco, corteza exfoliante roja. Hojas unifolioladas; foliolos de 1.7-7.9 cm de largo y 1.3-4.2 cm de ancho, base cuneada o a veces obtusa, ápice obtuso, redondeado o a veces retuso, margen entero. Inflorescencias racimosas de menos de cinco flores; flores masculinas 4-5-meras, las femeninas trímeras, pétalos ascendentes, rojo-amarillentos. Drupas trígonas obovadas; hueso en forma trígonal, cubierto totalmente por el pseudoarilo de color amarillo o rojo encendido

Usos:

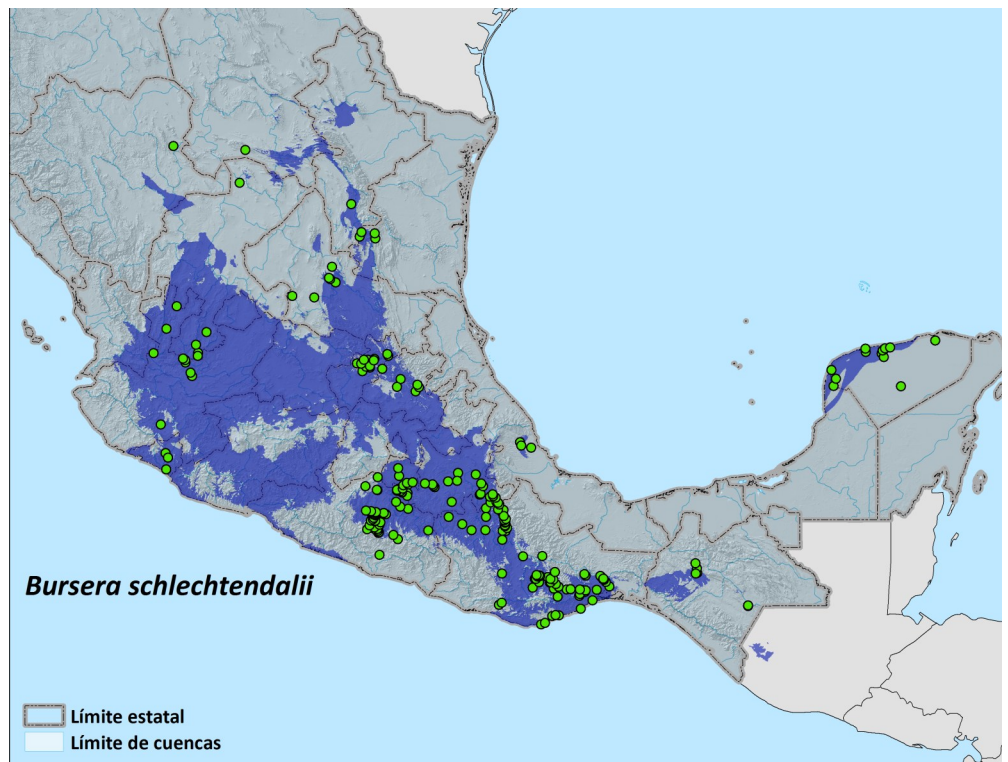
Forestal, maderable, combustible, melífera, resinas, látex, cerca viva, ornamental, medicinal

Parte usada: Resina

Usos medicinales: Cicatrizante, descongectivo

Distribución en México

Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán.





Nombre científico: *Bursera simaruba* (L.) Sarg., 1890

Nombres comunes: cha-kah, chaca, chacah, chaca rojo, tusum, tasuni, chacai, chachah, chichuiste, taxun, palo mulato, jiote, tasun, piocha, quiote, chacajiota, chocoquite, chocogüite, cohuite, copalillo, huk'up, lon-sha-laec, tzaca, tusun, ta'sun, palo retinto, zongolica, suchicopal, yala-guito, tsok, jiote colorado, palo colorado, palo jiote, piocha, quiote songolica, yaga-guito, thiun (chinanteco)

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: *Bursera*

Especie: *Bursera simaruba*

Usos: Forestal, maderable, construcción, combustible, melífera, ecología, curtiente, doméstico, resinas, pegamento, insecticida, aromatizante, agrícola, ceremonial, industrial, consumo animal, forraje, cerca viva, ornamental, artesanía, medicinal.

Usos

enfermedades sarampión, enfermedades dentífrico, enfermedades hepáticas, enfermedades venéreas

medicinales:

respiratorias, analgésico, renales, gástricas, cicatrizante, hepáticas

Parte usada: corteza, látex, hoja, tallo, meristemas, toda la planta, fruto, madera

Toxicidad: Conocida.

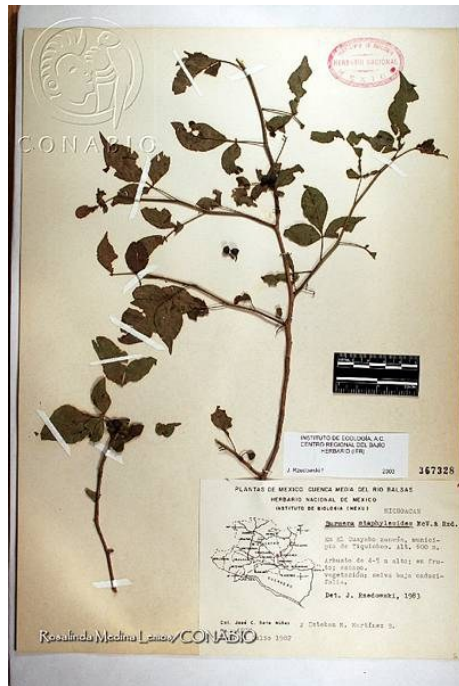
Distribución en México

Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Descripción

Árbol dioico, de 4 a 30 m de alto, resinoso y aromático, tronco hasta de 1 m de diámetro, corteza externa rojiza, café rojiza o verdosa, exfoliante en tiras delgadas; hojas hasta de 45 cm de largo y 30 cm de ancho, imparipinnadas, 5-9 foliolos de 4-9 cm de largo y 1.8-3.5 cm de ancho, acuminados en el ápice, base cuneada, margen entero; flores masculinas agrupadas en panículas tirsiformes, flores pentámeras o tetrámeras, pétalos de color crema, blanquecino o verdoso, inflorescencias femeninas hasta de 14 cm de largo, flores trímeras, o tetrámeras, flores hermafroditas a veces presentes, Fruto trivalvado, rojizo o café-rojizo, endocarpo totalmente cubierto por un pseudoarilo rojo o naranja.





Nombre científico: *Bursera stenophylla*
Sprague & L. Riley, 1923

Nombres comunes: torote blanco, torote copal

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera stenophylla*

Descripción

Árbol de hasta 7 (12) m., corteza lisa, gris rojiza; hojas bipinadas, de 4.5-24 cm, con 13-15 folíolos, raquis alado, margen generalmente entero; flores en racimos cortos, pétalos de las flores masculinas blanco-verdosos, pétalos de las flores femeninas distintivamente blancos; fruto bivalvado; endocarpo negro, con las 2/3 partes cubiertas con un arilo carnoso naranja.

Usos:

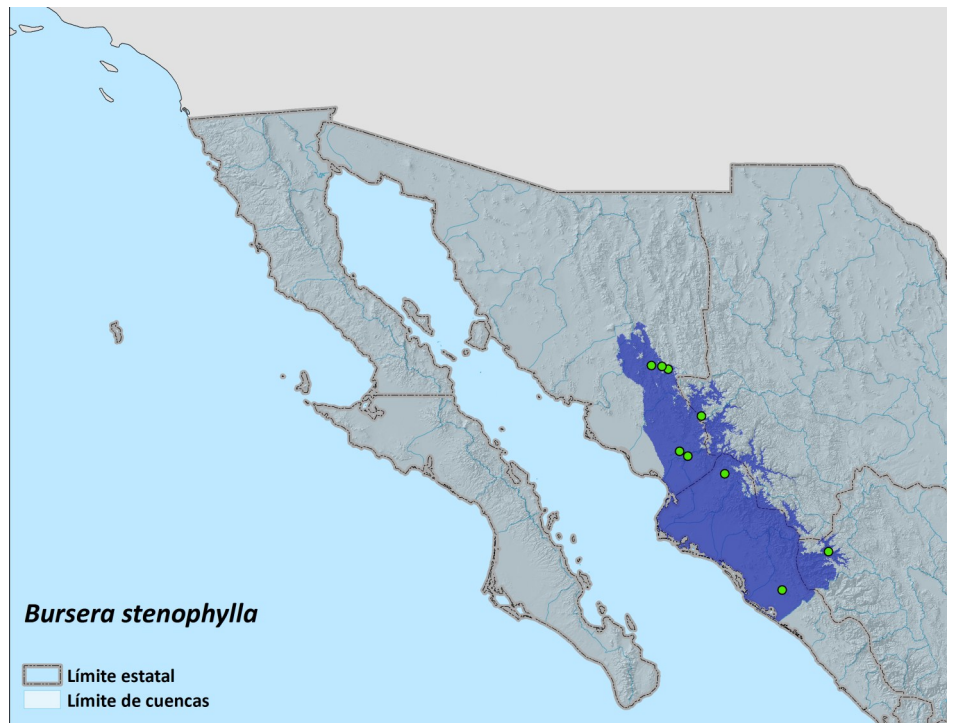
Forestal, combustible, utensilios, ceremonial, medicinal

Parte usada: resina

Usos medicinales: Enfermedades respiratorias

Distribución en México

Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora





Nombre científico: *Bursera submoniliformis* Engl., 1883

Nombres comunes: copal, copal grueso, copalcahuic, copalillo, copalillo blanco, tecomaca

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: Bullockia
Especie: *Bursera submoniliformis*

Descripción

Árbol de 2.5-9 m de alto, corteza gris o gris rojiza, no exfoliante. Hojas de 11.5-17 cm de largo y 6-7 cm de ancho, con 9-17 folíolos, raquis angostamente alado; margen subentero o aserrado, ápice redondeado o agudo, base redondeada u oblicuamente obtusa. Inflorescencias panículas, las masculinas con 6-40 flores, las femeninas menores y con menos flores. Flores tetrámeras; sépalos libres; pétalos amarillos con el centro rojo. Drupas bivalvadas elipsoidales, blanquecino a verde-crema-velutinas, pseudoarilo amarillo o anaranjado –pálido, cubriendo en su totalidad al endocarpo.

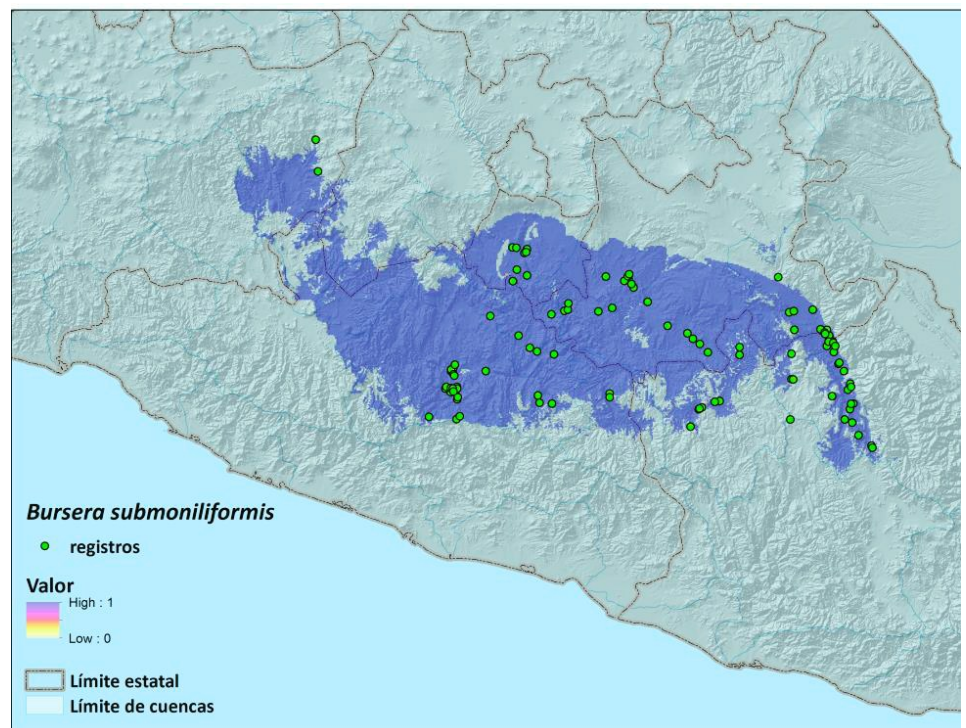
Usos:

Forestal, maderable,
 combustible, resinas,
 ceremonial, consumo animal,
 forraje, cerca viva

Parte usada: hoja, resina

Distribución en México

Guerrero, Michoacán, Morelos,
 Oaxaca, Puebla y Sonora





Nombre científico: *Bursera suntu*
Toledo, 1984

Descripción

Clasificación científica

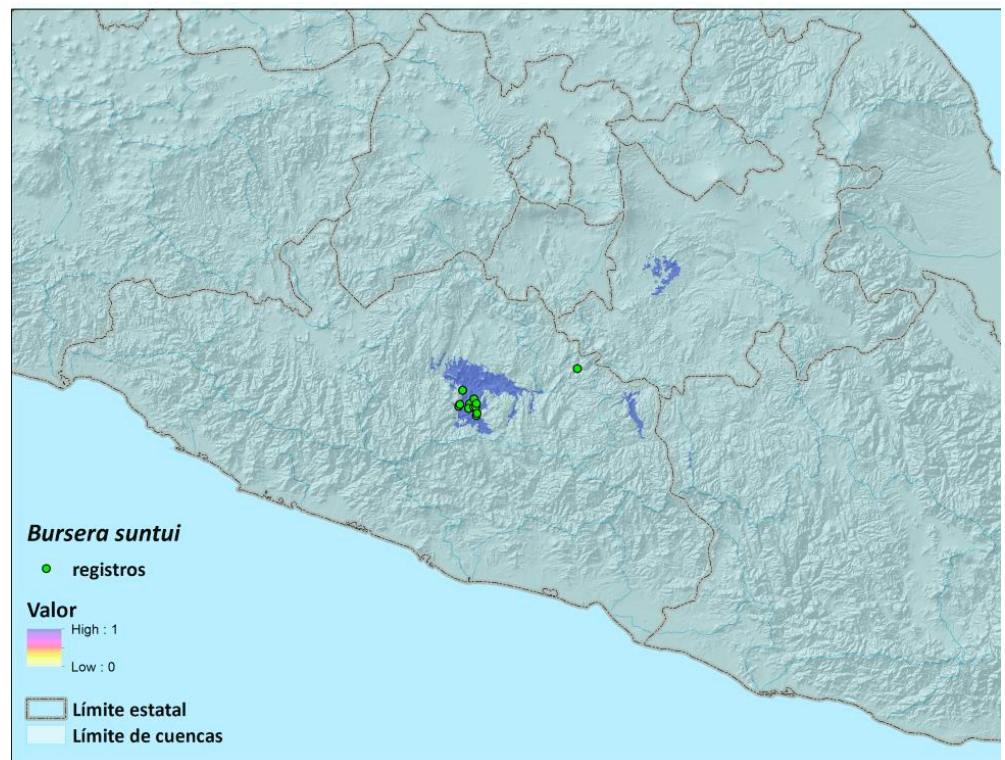
Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera suntu*

Usos:

Maderable, combustible,
resinas, cerca viva

Distribución en México

Guerrero





Nombre científico: *Bursera tecomaca* (DC.) Standl., 1929

Sinonimia:
Amyris tecomaca DC., 1825

Nombres comunes: copal blanco, tecomaca, torote,

Descripción

Árbol de 4-10 m de alto, corteza gris, no exfoliante. Catáfilos café-rojizos. Hojas trifolioladas de 18-28 cm de largo y 15-23 de ancho, peciolo de 10-13 cm de largo; foliolos de 8.5-10 cm de largo, ápice acuminado, base oblicuamente obtusa a redondeada, margen aserrado; panículas tirsoideas de alrededor de 13 cm de largo; flores tetrámeras; pétalos oblongos de alrededor de 3mm de largo. Drupas bivalvadas, endocarpo de más o menos 9 mm de largo y 5 mm de ancho, con el pseudoarilo anaranjado, cubriéndole sólo la parte basal.

Clasificación científica

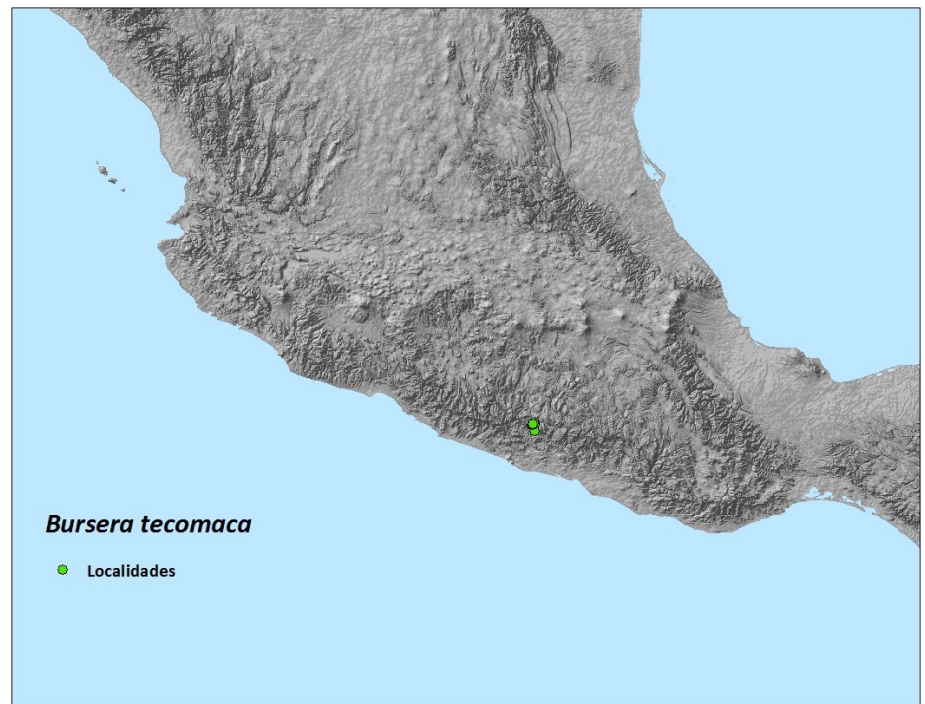
Género: *Bursera*
Sección: *Bullockia*
Especie: *Bursera tecomaca*

Usos:

Forestal, maderable, industrial

Distribución en México

Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Morelos y Oaxaca





Nombre científico: *Bursera trifoliolata*
Bullock, 1936

Nombres comunes: copal, copal pino

Clasificación científica

Género: *Bursera*
Sección: *Bursera*
Especie: *Bursera trifoliolata*

Descripción

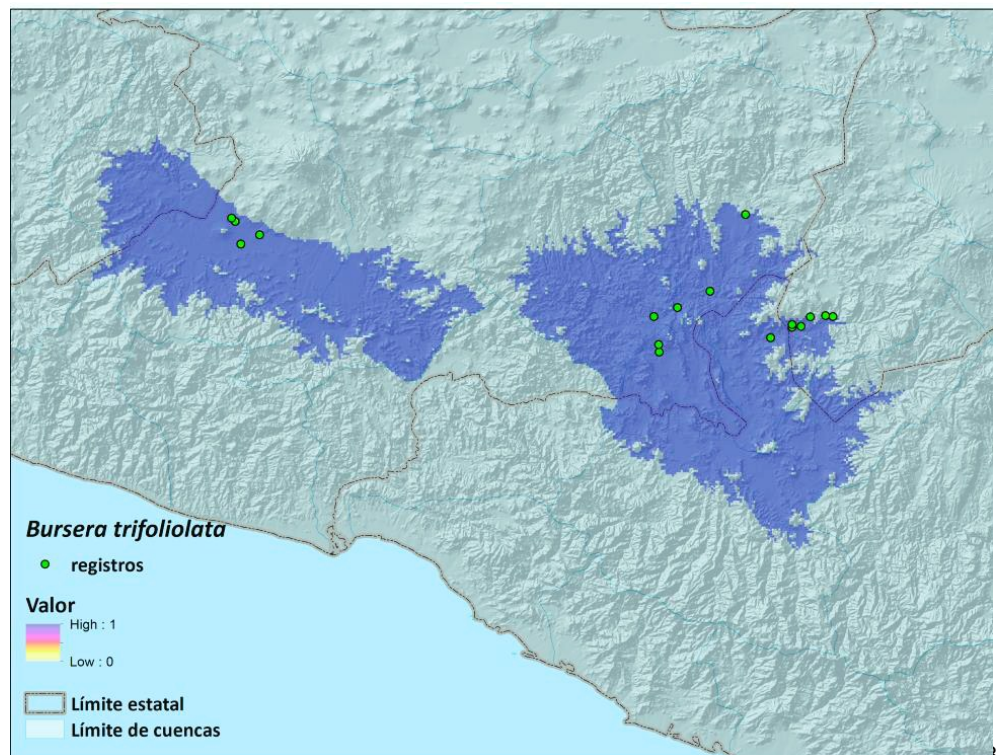
Arbusto o árbol de 1-6 m de alto; corteza exfoliante rojiza o amarillenta. Hojas generalmente trifolioladas, a veces con 5 foliolos, ápice redondeado a subagudo, base cuneada. Inflorescencias fasciculadas o cimosas; flores masculinas trímeras; sépalos ovados, ápice obtuso o subagudo; pétalos oblongos, levemente pilosos por fuera. Drupas trigonas, endocarpo trígono, cubierto totalmente por el pseudoarilo amarillento.

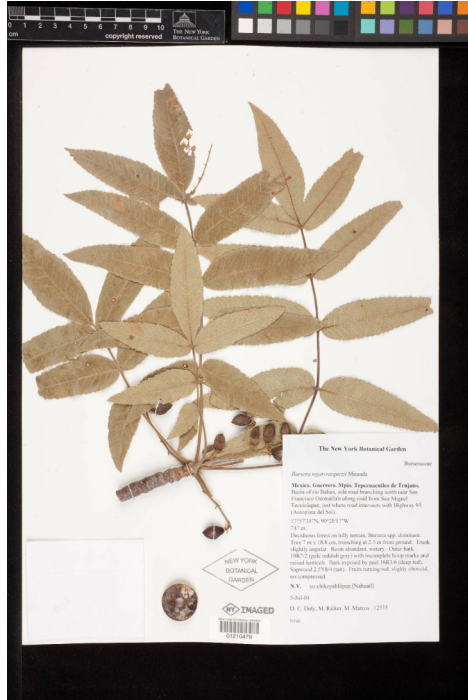
Usos:

Forestal

Distribución en México

Guerrero, Estado de México y Michoacán





Nombre científico: *Bursera vejar-vazquezii*
Miranda, 1942

Nombres comunes: copal espinoso, cuatotolote

Clasificación científica

Género: *Bursera*

Sección: Bullockia

Especie: *Bursera vejar-vazquezii*

Descripción

Árbol de 4-12 m de alto, corteza lisa no exfoliante, gris blanquecina. Catáfilos hasta de 5.5 mm d elargo. Hojas de 26-41 cm de largo y 17-25.4 cm de ancho, con 6-7 pares de foliolos, raquis residual a angostamente alado; margen sub-entero a crenado-dentado con excepción de la parte apical, ápice caloso y apiculado. Inflorescencias paniculadas ; flores tetrámeras; sépalos lineares a linear-trianguares, pilosos; pétalos oblongoamarillos con una franja roja en el centro. Drupas bivalvadas, elipsoidales, pseudoarilo rojo o amarillo cubriendo casi totalmente al endocarpo.

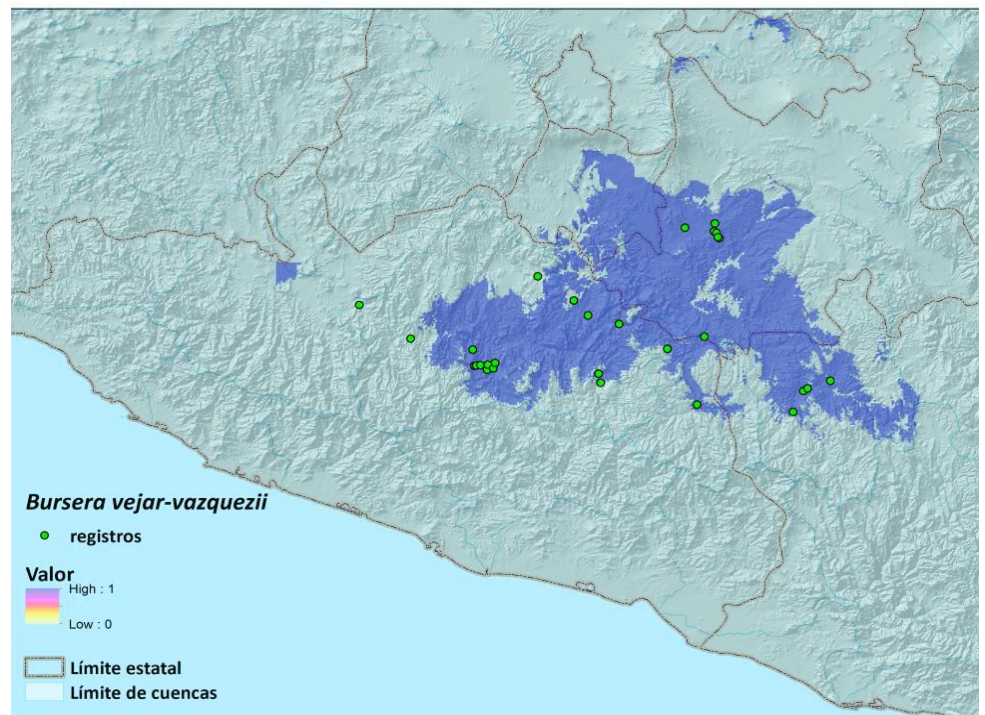
Usos:

Forestal, maderable, combustible, resinas, consumo humano, cerca viva, muebles.

Parte usada: fruto

Distribución en México

Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla.



CREDITOS FOTOGRÁFICOS.

Alan Vázquez: Pág. 83. **Carlos Galindo Leal/CONABIO:** Pág. 108. **David Espinosa/CONABIO:** Pág. 72, 105. **Desert Botanical Garden Herbarium Collection y Arizona State University Herbarium** (Tomado de <http://intermountainbiota.org/portal/taxa/index.php?taxon=26729>): Pág. 65. **Elisa Garduño G.:** Pág. 58, 60, 63, 64, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 96. **Enrique Ramírez García :** Pág. 56. **Irving Rosas Ruiz/CONABIO:** Pág. 61, 95, 99, 110. **Margarita Elia De la Cerda-Lemus:** Pág. 102. **Miguel Angel Sicilia/CONABIO:** Pág. 97. **Norman Roberts:** Pág. 87. **Oswaldo Tellez Valdéz/CONABIO:** Pág. 57, 59, 107. **Rafael Ruiz/CONABIO:** Pág. 62, 69, 70. **Rosalinda Medina Lemos:** Pág. 106, 109, 111, 112, 113. **SEINet Arizona Chapter** (Tomado de <http://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=Bursera+vejar-vazquezii>) : Pág. 114, 115. **Silvia Hortensia Salas Morales/CONABIO:** Pág. 86. **Stacy A. Weller:** Pág. 54, 55, 66. **Vascular plant herbarium of Arizona State University:** Pág. 68

REFERENCIAS

1. Avendaño, S. y I. Acosta. 2000. *Plantas utilizadas como cercas vivas en el estado de Veracruz. Madera y bosques*, Vol. 6 No. 1. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Ver., México. Pp. 55-71
2. Casas, A., J. L. Viveros y J. Caballero. 1994. *Etnobotánica Mixteca: Sociedad, cultura y recursos naturales en la montaña de Guerrero*. Dirección General de Publicaciones del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes: Instituto Nacional Indigenista. México, D.F.
3. Chase W. M. y Reveal L. J. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 122-127.
4. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2012. *Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México*. Informe 2004-2009. Primera edición, Anexo 3: Catálogo de especies vegetales registradas en el INFyS 2004-2009. México
5. Corona-Mondragón, G. O. 2007. *Estudio de la producción natural de resina de *Bursera aff. Citronella* McVaugh & Rzed. en la cuenca del río Papagayo*. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México.
6. Cruz, L. A., L. Salazar M. y M. Campos O. 2006. *Antecedentes y actualidad del aprovechamiento de copal en la Sierra de Huautla, Morelos*. *Revista de Geografía Agrícola*. No. 37. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. Pp. 97-115
7. Dávila Aranda, P. y R. Lira Saade. 2002. *La flora útil de dos comunidades indígenas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Coxcatlán y Zapotitlán de las Salinas, Puebla*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. T015. México D. F.
8. De la Cerda-Lemus, M. E. 2011. *La familia Burseraceae en el estado de Aguascalientes, México*. *Acta botánica mexicana* 94:1-25 (2011)
9. Espinosa, D., G. Montaña-Arias, I.H. Salgado-Ugarte y F. Juárez-Barrera. 2015. *Modelación de la distribución potencial de las especies de *Bursera* (Burseraceae), en México*. Informe final del proyecto JM041. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, D.F.
10. González, A., M. A. Vásquez. 1992. *Etnias, desarrollo, recursos y tecnologías en Oaxaca. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Gobierno del Estado de Oaxaca, México*. Pp.: 76-81, 214-221, 231-232
11. Hernández, L., C. González y F. González. 1991. *Plantas útiles de Tamaulipas, México*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie botánica* 62, No. 1. Pp.: 1-38

12. Hersch M. P., R. Glass y A. Fierro Alvarez. 2004. *Productos Forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudio de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables*. Volumen 3, América Latina. Centro para la Investigación Forestal Nacional. Capítulo 21.
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2007. *Catálogo de especies y productos agropecuarios, forestales y pesqueros*. México.
14. Instituto Nacional Indigenista. 2009. *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana. Mexico
15. Martínez-Alfaro, M. A., V. Evangelista Oliva, M. Mendoza Cruz, G. Morales García, G. Toledo Olazcoaga & A. Wong León. 2001. *Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México*. 2a. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, D. F. Serie Cuadernos núm. 27. 303 p.
16. Monroy-Ortiz, C., P. Castillo-España. 2007. *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-CONABIO, México
17. Pennington, C. W. 1997. *The Tarahumar of Mexico, their environment and material culture*. Ed. Agata. México. 253 p.
18. Porter-Bolland, L., M. E. Medina A., J. A. Montoy K., P. Montoy K., G. Martin E. & G. May P. 2009. *Flora melífera de La Montaña, Campeche: su importancia para la apicultura y para la vida diaria*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., México. 322 p.
19. Rufino, M. R., Sierra H. J. A. y Hersch M. P. 2008. *Del fruto al aceite: el linaloe y otros copales*. Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites. CONABIO/RAISES. México. Pp. 23
20. Rzedowski J. y G. Calderón de Rzedowski. 2002. *Dos especies nuevas de Bursera (Burseraceae) en el estado de Oaxaca (México)*. Acta botánica Mexicana, julio, número 059. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. Pp. 81-90
21. Rzedowski, J., R. Medina Lemos & G. Calderón de Rzedowski. 2004. *Las especies de Bursera (Burseraceae) en la cuenca superior del río Papaloapan (México)*. Acta botánica mexicana 66:23-151. México, D.F.
22. Rzedowski, J., R. Medina Lemos y G. Calderón de Rzedowski. 2007. *Segunda restauración de Bursera ovalifolia y nombre nuevo para otro componente del complejo B. simaruba (Burseraceae)*. Acta Botánica Mexicana 81: 45-70.
23. Secretaría de desarrollo rural. Gobierno del Estado de Puebla. *Recursos genéticos de Puebla*. Vol. 1. Puebla, México.
24. Secretaría de desarrollo rural. Gobierno del Estado de Puebla. *Recursos genéticos de Puebla*. Vol. 2. Puebla, México.

25. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación (DOF), segunda sección, jueves 30 de diciembre de 2010. México. Pp. 67
26. Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. *Vegetation and flora of the Sonoran Desert*. 2 vols. Stanford University Press. Stanford, CA. 1740 pp.
27. SIRE: *Sistema de Información de Recursos para la Reforestación*. 2003. CONAFOR-CONABIO. México.
28. Soto-Núñez, J. C. y M. Sousa. 1995. *Plantas medicinales de la cuenca del Río Balsas*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Serie Cuadernos, núm. 25. 198 p.
29. Stephen Felger, R., Matthew B. J. y Michael F. W. 2001. *The trees of Sonora, México*. Oxford University Press, New York. Pp 93-101
30. Toledo-Manzur, C. A. 1982. *El género Bursera (Burseraceae) en el Estado de Guerrero (México)*. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 181 p.
31. Villavicencio, M. A. y B. E. Pérez. 2006. *Plantas útiles del estado de Hidalgo III*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. 237 p.
32. Weller, S. A. (Sin año) *Plantas de la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán*. Vol. 1: Especies de Puebla. United States Agency International Development. Peace Corps, México.
33. Weller, S.A. (Sin año) *Plantas de la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán*. Vol. 2: Oaxaca y otras especies de Puebla. United States Agency International Development. Peace Corps, México.
34. Yetman, D. & T. R. Van Devender. 2002. *Mayo Ethnobotany, Land, History, and Traditional Knowledge in Northwest Mexico*. University of California Press. USA. 359 p.