

Impacto del apoyo de la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos en la colección viva de *Bursera* del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Guerrero

Impact of the support of the National Network of Ethnobotanical Gardens on the living *Bursera* collection of the Botanical Garden of the Autonomous University of Guerrero

Impacto do apoio da Rede Nacional de Jardins Etnobotânicos na coleção viva de *Bursera* do Jardim Botânico da Universidade Autônoma de Guerrero

Elvia Barrera-Catalán^{1*} ID. 0009-0008-4059-4698
 Fanny Imelda Pastenes-Felizola¹ ID. 0009-0009-8913-0939
 César Sandino García-Vega² ID. 0000-0001-8470-9014
 Epifanio Blancas-Calva¹ ID. 0000-0002-2798-9483

¹Instituto de Investigación Área Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n. Ciudad Universitaria Sur, 39087, Chilpancingo, Guerrero, México.

²Laboratorio de Ecología. TecNM/ Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Av. Pungarabato Pte. S/N. Colonia Morelos, 40665, Cd. Altamirano, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia ebarrera74@hotmail.com

Recibido:13/10/2024

Revisado: 20/12/2024

Aprobado: 25/02/2025

Publicado: 29/06/2025

Resumen

El documento describe cómo el apoyo del CONAHCYT, a través de la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos (Renajeb), ha impactado en el incremento de la colección viva del género *Bursera* en el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Guerrero (JB-UAGro). Las especies del taxón *Bursera*, conocidas localmente como copales y cuajotes, son plantas que habitan principalmente en bosque tropical caducifolio del cual son elementos importantes en su estructura y fisonomía. Además de su relevancia ecológica, se suma la cultural debido a que son utilizadas en medicina tradicional, cercas vivas, usos rituales y para la elaboración de artesanías. Entre los objetivos del JB-UAGro se encuentra promover el conocimiento del género a través de la conservación y exhibición permanente de ejemplares de sus especies. La Renajeb ha facilitado, a través de proyectos de investigación, el incremento de ejemplares de especies que no estaban representadas en la colección viva del JB-UAGro, al ampliar el rango geográfico de colecta en municipios de Guerrero, lo que ha permitido una representación más completa de la diversidad del género. Se han incorporado a la colección ejemplares de 14 especies, que no eran parte de la colección, lo que representa un incremento del 77.7%. Otro apoyo relevante de la Renajeb fue la contratación de un taxónomo especializado para la precisión en la identificación científica tanto de los ejemplares ya establecidos en la colección como de los nuevos ingresos. Actualmente, de todos los jardines miembros de la Renajeb, el JB-UAGro destaca por la colección de ejemplares de 32 especies “ex situ” de *Bursera*. El apoyo proporcionado por la Renajeb, fortalece a este jardín universitario en aspectos relacionados con la investigación, conservación y divulgación del conocimiento biológico y cultural del taxón *Bursera*.

Palabras clave: *Bursera*, Guerrero, JB-UAGro, JEB-UAGro, Renajeb.

Abstract

The document describes how the support of CONAHCYT, through the National Network of Ethnobiological Gardens (Renajeb), has impacted the increase of the collection of the *Bursera* genus in the Botanical Garden of the Autonomous University of Guerrero (JB-UAGro). The species of the *Bursera* taxon, known locally as copales and cuajiotos, are plants that live mainly in deciduous tropical forests, of which they are important elements in its structure and physiognomy. In addition to their ecological relevance, they also have a cultural relevance, since they are used in traditional medicine, living fences, ritual uses and for the elaboration of crafts. Among the objectives of JB-UAGro is to promote knowledge of the genus through the conservation and permanent exhibition of specimens of its species. Through research projects, Renajeb has facilitated the increase of specimens of species that were not represented in the living collection of JB-UAGro, by expanding the geographic range of collection in municipalities of Guerrero, which has allowed a more complete representation of the diversity of the genus. Specimens of 14 species that were not part of the collection have been incorporated into the collection, which represents an increase of 77.7%. Another relevant support from Renajeb was the hiring of a specialized taxonomist for the precision in the scientific identification of both the specimens already established in the collection and the new additions. Currently, of all the member gardens of Renajeb, JB-UAGro stands out for the collection of specimens of 32 “ex situ” species of *Bursera*. The support provided by Renajeb strengthens this university garden in aspects related to research, conservation and dissemination of biological and cultural knowledge of the *Bursera* taxon.

Keywords: bursera, Guerrero, JB-UAGro, JEB-UAGro, Renajeb.

Resumo

Este documento descreve como o apoio da CONAHCYT, por meio da Rede Nacional de Jardins Etnobotânicos (RENAJEB), impactou o crescimento da coleção viva do gênero *Bursera* no Jardim Botânico da Universidade Autônoma de Guerrero (JB-UAGro). As espécies do táxon *Bursera*, conhecidas localmente como copal e cuajote, são plantas que habitam principalmente florestas tropicais decíduas, onde são elementos importantes na estrutura e aparência da floresta. Além de sua relevância ecológica, elas também possuem significado cultural, sendo utilizadas na medicina tradicional, em cercas vivas, práticas rituais e na confecção de artesanato. Entre os objetivos do JB-UAGro está a promoção do conhecimento do gênero por meio da conservação e exposição permanente de espécimes de suas espécies. Por meio de projetos de pesquisa, a Rede Nacional de Jardins Botânicos de Guerrero (RENAJEB) facilitou o aumento do número de espécimes de espécies anteriormente não representadas na coleção viva do Jardim Botânico da Universidade Autônoma de Guerrero (JB-UAGro). Isso foi alcançado pela expansão da área geográfica de coleta para incluir municípios de Guerrero, resultando em uma representação mais completa da diversidade do gênero. Espécimes de 14 espécies, que não faziam parte da coleção anteriormente, foram adicionados, representando um aumento de 77,7%. Outra contribuição significativa da RENAJEB foi a contratação de um taxonomista especializado para garantir a identificação científica precisa tanto dos espécimes já existentes quanto dos recém-adquiridos. Atualmente, de todos os jardins pertencentes à RENAJEB, o JB-UAGro se destaca por sua coleção de 32 espécies de *Bursera* ex situ. O apoio fornecido pela RENAJEB fortalece este jardim universitário em aspectos relacionados à pesquisa, conservação e disseminação do conhecimento biológico e cultural do táxon *Bursera*.

Palavras-chave: *Bursera*, Guerrero, JB-UAGro, JEB-UAGro, Renajeb.

Introducción

El Jardín Botánico (JB-UAGro), forma parte de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB). Recientemente se incorporó como miembro de la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos mejor conocida como Renajeb, motivo por el cual al jardín también se le conoce como Jardín Etnobiológico de la Universidad Autónoma de Guerrero (JB y JEB-UAGro) (Blancas-Calva *et al.*, 2023). De acuerdo con el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), la Renajeb está conformada por 24 espacios públicos, accesibles y sustentables en donde se conservan especies de hongos, flora y fauna local con importancia etnobiológica. Estos jardines tienen como objetivo la visibilización, resguardo, recuperación, intercambio y difusión del conocimiento etnobiológico y de la riqueza biocultural del país (SECIHTI, 2024). Para alcanzar estos objetivos la Renajeb emite convocatorias que fomentan la conexión entre los jardines y las comunidades locales, con el fin de fortalecer, difundir y visibilizar sus saberes tradicionales y lenguas originarias.

El JB-UAGro tiene como misión conservar una colección viva de la flora representativa del Estado de

Guerrero y de la fauna asociada a ésta, lo cual se viene realizando desde hace varias décadas con el apoyo de investigadores del Instituto de Investigación de Ciencias Naturales (IICCN), quienes dentro de sus actividades realizan trabajo etnobotánico y de inventario faunístico en comunidades con población originaria. Las principales actividades son la documentación del conocimiento tradicional asociado a sus plantas locales y el registro de animales silvestres. Tanto la misión del JB-UAGro como el quehacer de investigación que se realiza en el IICCN, se encuentran alineados con los objetivos de la Renajeb. En este contexto, el JB-UAGro se vincula a la Renajeb al participar en la Convocatoria 2019-03 a través del proyecto: “Consolidación del Jardín Etnobiológico de

la Universidad Autónoma de Guerrero”, el cual fue sujeto de apoyo por el Fondo Institucional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT-PRONACES). Posteriormente se logró un segundo y tercer apoyo mediante los proyectos: “Vinculación social, establecimiento y mejoramiento de espacios etnobiológicos en el Jardín de la UAGro”, en 2022, y con el “El Jardín Etnobiológico de la UAGro como una estrategia para la conservación y visibilización biocultural del Estado de Guerrero”. Este último, tiene la particularidad de ser un proyecto multianual y el año 2023 corresponde a la primera de tres etapas. Los apoyos logrados con los proyectos han permitido notables avances en varios aspectos del jardín, como el caso del género *Bursera*, el cual es una referencia distintiva para el JB-UAGro. Las especies de *Bursera* cuentan con importancia biológica, ecológica y cultural en Guerrero y en el país. El presente documento detalla los resultados obtenidos, evaluando cómo el apoyo del CONAHCYT, a través de la Renajeb, ha impactado en el incremento y la diversificación de la colección del género *Bursera* en el JB-UAGro.

Materiales y Método

El JB y JEB-UAGro se ubica en ciudad universitaria Campus Sur en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero. Cuenta con 2.8 hectáreas y presenta un terreno con diferentes grados de pendiente, caracterizado por un suelo predominantemente arcilloso. El clima se clasifica como tropical lluvioso semicálido con una marcada estacionalidad en las precipitaciones. La temperatura media anual es de 24 °C. Durante el año, enero es el mes más fresco, con temperaturas mínimas que descienden hasta los 17 °C, mientras que mayo es el mes más cálido, alcanzando temperaturas máximas de hasta 32 °C. (INEGI, 2007; SMN, 2024). Su colección botánica viva “ex situ” la conforman ejemplares de especies procedentes,

principalmente, de bosque tropical caducifolio. Resalta la colección de ejemplares de diversas especies del género *Bursera*. Durante los últimos años, se ha trabajado en incrementar las especies de este género. La incorporación de ejemplares de nuevas especies a la colección del JB-UAGro, es el resultado de un proceso sistemático en campo que incluye varias expediciones en diferentes municipios y regiones del Estado de Guerrero. Estas expediciones abarcaron comunidades de los municipios de Tepecoacuilco de Trujano en la región Norte, Chilpancingo de los Bravo y Eduardo Neri de la región Centro, Pungarabato de la región Tierra Caliente y Copala en la región Costa Chica. El método utilizado para la recolección de especies implicó la obtención de plantas juveniles, muestras vegetativas y herborizadas. Las muestras de herbario se realizaron para todas las especies registradas en campo, a diferencia de la recolección de plantas juveniles y/o muestras vegetativas que solo fueron recolectadas cuando se identificaban como especies faltantes en la colección viva, y en casos donde solo hubiese un único individuo de la especie en el JB-UAGro. Las muestras vegetativas y herborizadas se documentaron con información de campo detallada, que garantiza la identificación del contexto ecológico de procedencia de las muestras. Además, se registró cualquier información de conocimiento tradicional local relevante. Las muestras herborizadas recibieron tratamiento con base en la técnica propuesta por [Lot y Chiang \(1986\)](#) que incluye la preparación y correcto secado para su conservación. Posteriormente, fueron enviadas a un especialista para su identificación taxonómica. Una vez identificadas científicamente, las muestras fueron depositadas en el herbario UAGro para su preservación y consulta futura. Mientras que la introducción de las plantas juveniles o las estacas al JB-UAGro fue a través de la siembra en macetas, las cuales fueron introducidas al vivero para su aclimatación. El proceso de adaptación incluyó el monitoreo del riego y los cuidados necesarios para asegurar la viabilidad de las plantas. Tras un período de adaptación, las plantas fueron trasladadas a áreas específicas dentro del JB-UAGro para integrarse a la colección viva “ex situ” del género *Bursera* para su exhibición. Otra forma de incrementar el número de especies fue a través de la determinación o corrección taxonómica de copales y cuajotes ya establecidos en el JB-UAGro.

Resultados

La participación en proyectos financiados por la Renajeb ha sido crucial para incrementar la diversidad de especies de la colección viva de *Bursera* en el JB-UAGro. Antes de recibir el apoyo Renajeb, el JB-UAGro contaba con ejemplares de 18 especies. Durante el apoyo de la Renajeb se logró un incremento significativo de 14 especies más

para un total de 32 especies. A continuación, se detalla en la Tabla 1 el impacto de estos apoyos en la incorporación de nuevas especies.

La Tabla 1 permite observar que durante los cuatro años de apoyo se colectaron ejemplares de 14 especies de *Bursera*, las cuales se incorporaron a la colección viva del JB-UAGro. La incorporación de estas especies al acervo de *Bursera* representa un incremento del 77.7%. El número de especies que alberga el JB-UAGro enriquece de forma significativa al conocimiento del género en la región. En la Tabla 2 se presenta información detallada de las especies que actualmente conforman la colección de *Bursera* en el JB-UAGro, destacando si su ingreso a la colección fue a través del apoyo Renajeb. Las categorías de riesgo que se presentan en la Tabla 2 se detallan más adelante en la Figura 2.

El género *Bursera* es endémico del continente americano. Su mayor concentración, diversidad de especies y endemismo se encuentra en México ([Villaseñor, 2016](#); [Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024](#)). Del total de especies que se encuentran dentro de la colección del JB-UAGro, el 75% de ellas son endémicas al país, porcentaje que equivale a 25 especies. De éstas, 11 se han registrado para dos y hasta seis entidades federativas. Las especies a las que se hace referencia son: *B. bonetii*, *B. bolivarii*, *B. suntui*, *B. coyucensis*, *B. hintonii*, *B. trimera*, *B. mirandae*, *B. tecomaca*, *B. vejar-vazquezii*, *B. velutina* y *B. xochipalensis*. Destaca *B. bonetii*, a la cual se le ha registrado en dos estados, mientras que *B. bolivarii* y *B. suntui* cuentan con registro para tres estados.

En relación con la categoría de riesgo, *B. bonetii* se encuentra catalogada por la NOM-059-Semarnat-2010 como especie sujeta a protección especial (Pr) y por la UICN como especie en peligro (EN), mientras que, *B. bolivarii* y *B. suntui* solo se encuentran catalogadas por la UICN como vulnerables (VU), ver Tabla 2. En relación con la diversidad de especies de plantas vasculares en México, y con base en estudios recientes, el género *Bursera* se encuentra entre los 25 géneros con mayor diversidad en el país ([Villaseñor, 2016](#); [Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024](#)). En la Figura 1 se muestra la diversidad de especies de *Bursera* a diferentes niveles de áreas geográficas.

Con respecto a las categorías de riesgo, éstas se evaluaron según las propuestas de la UICN y la NOM-059 ([SEMARNAT, 2010](#)). La UICN es una asociación de miembros formada por organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil que trabaja en pro de la conservación biológica. Entre sus contribuciones, ofrece un inventario global del estado de conservación de las especies, mientras que la NOM-059 ([SEMARNAT, 2010](#)) es una Norma mexicana que tiene como objetivo identificar especies de flora y fauna en riesgo en México para su protección.

Tabla 1. Incremento de especies del género *Bursera* a partir del apoyo de la Renajeb.

Año	Municipio de colecta	Especies
2021	Tepecoacuilco de Trujano y Chilpancingo de los Bravo	<i>B. bolivarii</i> , <i>B. submoniliformis</i> y <i>B. bonetii</i>
2022	Chilpancingo de los Bravo y Eduardo Neri	<i>B. xochipalensis</i> , <i>B. copallifera</i> y <i>B. multijuga</i>
2023	Eduardo Neri y Pungarabato	<i>B. aptera</i> , <i>B. mirandae</i> , <i>B. velutina</i> y <i>B. coyucensis</i>
2024	Chilpancingo de los Bravo, Pungarabato y Copala	<i>B. roseana</i> , <i>B. diversifolia</i> , <i>B. trimera</i> y <i>B. aff. tomentosa</i> .
Total	5 municipios	14 especies

Tabla 2. Especies del género *Bursera* del JB-UAGro, su estatus de endemismo y categorías de riesgo, así como el apoyo recibido de la Renajeb.

Especie	Apoyo	Endémicas del país	Categoría de riesgo
<i>B. aptera</i> Ramírez	Si	COL, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, VER	*LC
<i>B. ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	No	CHIS, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE	*LC
<i>B. bicolor</i> (Willd. ex Schltdl.) Engl.	No	GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE	*LC
<i>B. bipinnata</i> (DC.) Engl.	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. bolivarii</i> Rzed.	Si	GRO, OAX, PUE	*VU
<i>B. bonetii</i> Rzed.	Si	GRO, OAX	*EN **Pr
<i>B. copallifera</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Si	COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, VER, ZAC	*LC
<i>B. coyucensis</i> Bullock	Si	GRO, JAL, MEX, MICH	*NT **Pr
<i>B. discolor</i> Rzed.	No	CHIH, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, SON	*LC
<i>B. diversifolia</i>	Si	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. excelsa</i> (Kunth) Engl.	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. fagaroides</i> (Kunth) Engl.	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	No	CHIS, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, SON, VER	*LC
<i>B. grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.	No	BCS, CHIS, CHIH, COL, DGO, GTO, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, SIN, SON, VER, ZAC	*LC
<i>B. hintonii</i> Bullock	No	GRO, MEX, MICH, OAX	*VU
<i>B. trimera</i> Bullock	Si	COL, GRO, JAL, MEX, MICH	*VU
<i>B. lancifolia</i> (Schltdl.) Engl.	No	BCS, CHIH, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, SON, VER	*LC
<i>B. linanoe</i> (La Llave) Rzed., Calderón & Medina	No	GRO, HGO, HGO, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, VER	*VU
<i>B. longipes</i> (Rose) Standl.	No	CHIS, GRO, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE	*LC
<i>B. mirandae</i> C.A. Toledo	Si	CHIS, GRO, MEX, OAX, PUE	*VU
<i>B. morelensis</i> Ramírez	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. multijuga</i> Engl.	Si	AGS, COL, DGO, GRO, JAL, MICH, NAY, SIN, SON, ZAC	*LC
<i>B. roseana</i> Rzed., Calderón & Medina	Si	AGS, COL, DGO, GRO, JAL, MEX, MICH, NAY, OAX, ZAC	*LC
<i>B. schlehtendalii</i> Engl.	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. simaruba</i> (L.) Sarg.	No	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. submoniliformis</i> Engl.	Si	GRO, HGO, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, VER	*LC

<i>B. suntui</i> C.A. Toledo	No	GRO, OAX, PUE	*VU
<i>B. tecomaca</i> (DC.) Standl.	No	COL, CDMX, GRO, JAL, MEX, MICH	*EN
<i>B. aff. tomentosa</i> (Jacq.) Triana & Planch.	Si	NO ENDÉMICA	*LC
<i>B. vejar- vazquezii</i> Miranda	No	GRO, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE	*VU
<i>B. velutina</i> Bullock	Si	GRO, MEX, MICH, OAX, PUE	*EN
<i>B. xochipalensis</i> Rzed.	Si	GRO, HGO, MICH, OAX, PUE, VER	*VU

Los datos de área de distribución registrada (endemismo) fueron tomados de [Villaseñor \(2016\)](#)

*UICN. EN= En Peligro; VU=Vulnerable; NT=Casi Amenazado; LC=Preocupación Menor

** NOM-059-Semarnat-2010. Pr=Sujeta a protección especial

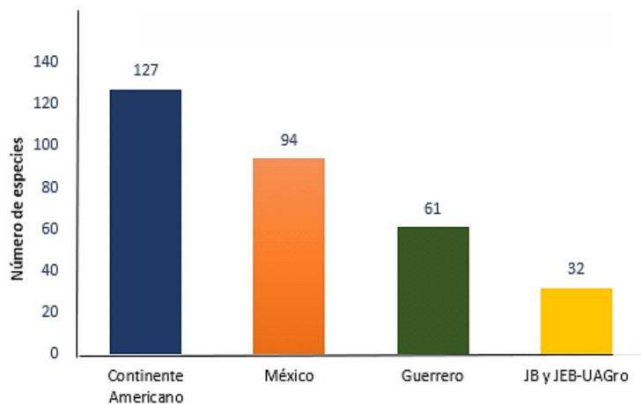


Figura 1. Diversidad de especies del género *Bursera*. Elaboración propia con base en [Hernández-Rodríguez et al. \(2021\)](#) y [Villaseñor \(2016\)](#).

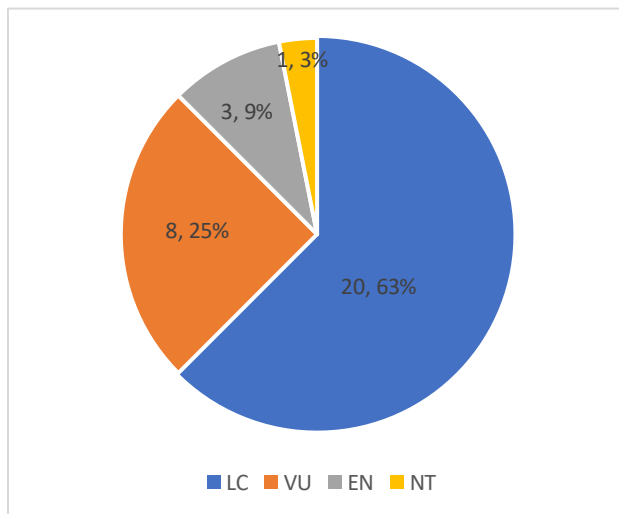


Figura 2. Categorías de riesgo de las especies de *Bursera* del JB y JEB-UAGro. LC= Preocupación menor; VU= Vulnerable; EN= En peligro y NT= Casi amenazado

La Figura 2 ilustra las cuatro categorías de riesgo de las especies de *Bursera* en el JB-UAGro, de acuerdo con los criterios de la [UICN \(2012, 2024\)](#), y muestra el número y el porcentaje de especies en cada categoría. La mayoría de las especies se clasifica como de preocupación menor (LC), seguidas por las categorías de amenazadas (EN, VU) y casi amenazadas (NT).

Discusión

En México a las especies del género *Bursera* se les conoce como copales y cuajiotos ([CONABIO, 2024](#)). Guerrero es el estado con la mayor diversidad de especies de copales y cuajiotos ([Rzedowski et al., 2005](#); [Villaseñor, 2016](#)). Con base en la literatura consultada se registran para Guerrero 61 especies ([Villaseñor, 2016](#)). Entre las razones de dicha diversidad de especies se encuentra lo señalado por Miranda (1947, como se citó en [Rzedowski, 2006](#)) en relación con que el bosque tropical caducifolio en la Cuenca del Balsas, superficie geográfica en la que se ubica el estado de Guerrero, constituye el área de máxima concentración de especies de *Bursera*. El inventario de especies de estudios florísticos lo corroboran ([Rzedowski, et al., 2005](#); [Ávila-Sánchez et al., 2010](#); [Villaseñor, 2016](#); [Ávila-Sánchez et al., 2018](#)).

El JB-UAGro inicia la colección viva del género *Bursera* a finales de la década de los setentas y actualmente es la colección de referencia más importante del jardín. Antes de formar parte de la Renajeb, el JB-UAGro contaba con 18 especies de *Bursera* ([Barrera-Catalán et al., 2018](#)). Actualmente, la colección cuenta con 32, lo que representa un incremento de 14 especies equivalente a un incremento del 77.7%. La participación en proyectos financiados por la Renajeb permitió llevar a cabo recorridos de campo más exhaustivos en cinco municipios de Guerrero. El mayor aporte de especies nuevas para la colección procede de la Región Tierra Caliente (municipio de Pungarabato=, el cual no se había explorado en la recolección y que fue posible a través de la colaboración con el Instituto Tecnológico de Ciudad Altamirano. Importante destacar que Pungarabato es una de las seis áreas de concentración de las especies mexicanas de *Bursera* de repartición

restringida (Rzedowski *et al.*, 2005), por lo que es necesario continuar con las exploraciones botánicas. Las especies incorporadas de este municipio al JB-UAGro fueron *B. coyucensis*, *B. trimera*, *B. velutina* y dos ejemplares que aún se encuentran pendientes de clasificación. De todas las especies introducidas a la colección del JB-UAGro, las de Tierra Caliente se han adaptado mejor, a pesar de que proceden de condiciones con temperaturas más elevadas que la Cd. de Chilpancingo, e incluso hábitat en cercanía o sobre rocas (Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024) como *B. coyucensis*; a diferencia de especies como *B. xochipalensis*, *B. bonetii* y *B. submoniliformis* que fueron recolectadas muy cerca de la ciudad con similares condiciones de temperatura y suelo y aún no logran establecerse.

El incremento e incorporación de ejemplares de especies que no se encontraban en la colección viva del JB-UAGro, también incluye a los ejemplares ya establecidos en él y que fueron, ya sea identificados o en su caso corregidos en su determinación científica. Este proceso taxonómico también fue apoyado por la Renajeb, puesto que proporcionó recursos económicos para la incorporación de especialistas en taxonomía a los proyectos del JB-UAGro. A través de este apoyo, se han logrado identificar y corregir taxonómicamente ejemplares pertenecientes a cinco especies de *Bursera* que no se encontraban registradas para la colección. En el primer caso, se identificaron ejemplares de *B. aptera*, *B. copallifera*, *B. diversifolia* y *B. multijuga*. En el segundo caso, se corrigió la taxonomía de un ejemplar previamente identificado como *B. simaruba*; no obstante, después de la revisión taxonómica se corrigió su identificación a *B. roseana*. En la Figura 3 se puede apreciar el ejemplar de *B. roseana*, el cual es uno de los árboles más imponentes y longevos del género *Bursera* dentro de la colección del JB-UAGro. Es relevante mencionar que este proceso de validación taxonómica es fundamental para mantener el valor científico de la colección.

Biológicamente, las especies de *Bursera* son plantas muy importantes. El género cuenta con 127 especies aceptadas (Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024) de éstas, 94 se encuentran en México (Villaseñor, 2016; Hernández-Rodríguez *et al.*, 2021; Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024). De acuerdo con Villaseñor (2016), el género *Bursera* se encuentra entre los ocho géneros con mayor cantidad de especies en México. Otro atributo biológico es su alto grado de endemismo en razón de que, de las 94 especies reportadas para México, 81 son endémicas al país por lo que *Bursera*, es uno de los géneros de plantas mexicanas con mayor proporción de especies endémicas, superando la media nacional (49.8%) de endemismo (Hernández-Rodríguez *et al.*, 2021; Villaseñor, 2016).

El endemismo es un concepto para identificar grupos biológicos con áreas de distribución restringida. Una especie endémica es aquella que evolucionó en un lugar y sólo es posible encontrarla de forma natural en dicho lugar,



Figura 3. Ejemplar de *B. roseana* en el JB-UAGro. Foto: I. Francisco Aponte

el cual puede ser desde un continente, una región, un país e incluso solo puede encontrarse en la localidad tipo. Por estas razones las especies endémicas son muy vulnerables ya que las condiciones de su hábitat son muy específicas, por lo que usualmente están bajo algún régimen de protección especial. Lo anterior se puede observar y constatar en la Tabla 2 y en la Fig. 2 con las especies de *Bursera* del JB-UAGro. De un total de 32 especies, 24 (75%) son endémicas al país y de éstas, las especies con mayor restricción de áreas de distribución geográfica cuentan con las categorías de mayor riesgo. Tal es el caso de *B. bonetii*, cuya distribución conocida es solo a dos estados y para *B. bolivari* y *B. suntui* a tres (Villaseñor, 2016). En el caso de la primera especie su categoría de riesgo de acuerdo a la UICN (2012, 2024) corresponde en peligro (EN), categoría que agrupa a aquellas especies cuya evidencia indica que existe un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre; mientras que para las segundas especies las considera como vulnerables (VU), que son especies con riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre. De acuerdo con los datos que se muestran en la Figura 2, de las 32 especies del JB-UAGro, 11 (34.3%) están catalogadas como especies amenazadas, tres de ellas (9.3%) en la categoría de riesgo en y ocho (25%) en VU. Con base en las definiciones de la propia UICN, estas especies se encuentran amenazadas en virtud

de que las categorías en que se encuentran clasificadas son de muy alto y alto riesgo para la extinción en vida silvestre. Por consiguiente, estas especies son prioritarias para la conservación y se deben promover estrategias para lograrlo, particularmente, los esfuerzos deberían enfocarse en la conservación de sus hábitats.

A diferencia de la clasificación de categorías de riesgo de la UICN, que incluye a 11 especies del JB-UAGro, la NOM-059 (SEMARNAT, 2010) solo incluye a *B. bonetii* y *B. coyucensis* dentro de la categoría sujetas a protección especial (Pr) que incluye a las especies que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Particularmente, en la NOM-059 (SEMARNAT, 2010) la especie *B. linanoe*, conocida localmente como lináloe, no se encuentra incluida en ninguna categoría de riesgo, a pesar de ser una especie endémica con distribución restringida en el país (Villaseñor, 2016) y de que enfrenta acciones antrópicas como el uso no sustentable de poblaciones de la especie durante el proceso de elaboración de artesanías

. De acuerdo con Rzedowski (2006), las especies de este género son elementos dominantes que dan forma a la estructura y caracterizan la fisonomía de la flora del bosque tropical caducifolio, de ahí su importancia ecológica. La falta de un programa para el uso sustentable del recurso, así como la pérdida de su hábitat, son factores que ponen en riesgo la viabilidad de poblaciones del lináloe y de otras poblaciones de especies asociadas, al menos en el estado de Guerrero, por lo que también es indispensable implementar estrategias para ambas situaciones. El JB-UAGro ha desarrollado la reproducción de lináloe a través de semilla y por estacas y se ha establecido vinculación con artesanos locales a quienes se les ha donado plantas para la reforestación.

En Guerrero, los copales y cuajotes cuentan con gran importancia cultural. Se utilizan localmente para cercas vivas, uso ceremonial, combustible, madera (artesanías) y en medicina tradicional (Herrera-Castro, 2009; Herrera-Castro y Barrera-Catalán, 2012; Barrera-Catalán et al., 2018; CONABIO, 2020). Mientras que en el ámbito científico se realizan estudios a los extractos, resinas y/o aceites esenciales de algunas especies de *Bursera*, para la búsqueda de compuestos bioactivos con potencial farmacológico o agronómico (Rivera-Yáñez et al., 2017; Sánchez-Recillas et al., 2020; Espinoza et al., 2021; Hernández-Rodríguez et al., 2021; Krengel et al., 2023; Bonfil-Sanders y Barrales-Alcalá, 2024). En estos estudios se han encontrado resultados muy prometedores y, como lo señala Hernández-Rodríguez et al. (2021) es un argumento más para su conservación.

En relación con la difusión del conocimiento de las especies de *Bursera*, el apoyo de la Renajeb ha facilitado la creación de materiales diversos como carteles, trípticos

e infografías con información de relevancia biológica y cultural de los copales y cuajotes. Las infografías tienen la particularidad de estar escritas en castellano y en lengua náhuatl. Se han colocado en el JB-UAGro al lado del ejemplar correspondiente a la especie que se desea destacar. Los materiales de difusión han contribuido a sensibilizar al público que visita el jardín sobre la importancia biológica y ecológica, además de fomentar una mayor apreciación cultural de los copales y los cuajotes.

Conclusiones

Los fondos del CONAHCYT a través de los proyectos 304930, 321343 y Renajeb-2023-28 (primera y segunda etapa) han tenido un impacto significativo en la diversidad de especies de *Bursera* en el JB-UAGro. La inversión ha fortalecido la capacidad del JB y JEB-UAGro para conservar, investigar y documentar la relevancia etnobiológica de estas plantas en atención de que son de gran importancia cultural y económica para las comunidades locales, quienes las utilizan en prácticas religiosas, medicina tradicional, costumbres de construcción como cercas vivas y en actividades económicas a través de la elaboración y venta de artesanías. El incremento en el número de especies, la correcta determinación taxonómica, la integración de información sobre conocimientos tradicionales locales y la exhibición permanente de ejemplares de *Bursera*, enriquece el valor científico y fomenta la revalorización cultural de los copales y cuajotes en este espacio universitario, consolidándolo como un recurso valioso para la investigación y la conservación del patrimonio biocultural del género. El respaldo institucional y económico sigue siendo esencial para lograr dicha consolidación.

Agradecimientos

El trabajo fue realizado con apoyo económico del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) a través de los proyectos 304930, 321343, y Renajeb-2023-28 de la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos (Renajeb). Al TecNM/Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. A los compañeros del IICCN-UAGro, Dra. Natividad Delfina Herrera Castro y MC. Elizabeth Beltrán Sánchez, responsable técnico y participante académico respectivamente, del proyecto Renajeb-2023-28 por sus valiosas aportaciones y muy especialmente al MC. Santiago Barrios Matías por su invaluable apoyo en campo. A los estudiantes colaboradores y guías locales que conformaron el equipo de recolección. A las comunidades relacionadas en los proyectos.

Referencias

Ávila-Sánchez, P., Sánchez-González, A., Catalán-Everástico, C. (2010). Estructura y composición de la vegetación del Cañón del Zopilote, Guerrero, México.

- Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 16, 119-138.
Doi.[10.5154/r.rchscfa.2010.02.003](https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.02.003)
- Ávila-Sánchez, P., Sánchez-González, A., Catalán-Everástico, C., R.C. Almazán-Núñez, R.C., Jiménez-Hernández, J. (2018). Patrones de riqueza y diversidad de especies vegetales en un gradiente altitudinal en Guerrero, México. *Polibotánica*, 45, 101-113. Doi. [10.18387/polibotanica.45.8](https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.8)
- Barrera-Catalán, E., Herrera-Castro, N.D., Catalán-Neria, A. (2018). Usos locales de las especies de *Bursera* (Burseraceae) en el Jardín Botánico-UAGro. *Boletín Amaranto*. Versión electrónica. Número 3, 12-25.
[Boletín-Amaranto-2018-ART-BURSERAS-JARDIN-BOTANICO.pdf](https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.8)
- Blancas-Calva, E., Barrera-Catalán, E., Herrera-Castro, N.D., Beltrán-Sánchez, E., Barrios-Matías, S. (2023). Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Guerrero: Conservando la biodiversidad regional. In: Viccon-Esquivel, J., Arias-Montes, S., Christians-Niizawa, S., Hernández-Peña, M.A., Castro-Castro, A., Cetzal-Ix, W., Rivas-Avenidaño, M., Escalante-Castro, J.R., Luna-Zúñiga, J.G., Díaz-Toribio, M.H. (2023). México megadiverso visto a través de sus jardines y sus protagonistas. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB) / Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). México, 164-173.
[JardnBotnicodelaUniversidadAutnomadeGuerreroCons evandolabiodiversidadregional.pdf](https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.8)
- Bonfil-Sanders, C., Barrales-Alcalá, B. (2024). Análisis del conocimiento actual de la ecología, evolución y manejo del género *Bursera* (Burseraceae) en México. *Acta Botánica Mexicana* 131: e2284. Doi. [10.21829/abm131.2024.2284](https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2284)
- CONABIO (2020). Diversidad Natural y Cultural. Copales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/ceremonial-y-ritual/copales>
- SECIHTI (2024). Red Nacional de Jardines Etnobiológicos. Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación.
<https://CONAHCYT.mx/acceso-universal-al-conocimiento/jardines-etnobiologicos/>
- Espinoza, L.C., Sosa, L., Granda, P.C., Bozal, N., Díaz-Garrido, N., Chulca-Torres, B., Calpena, A.C. (2021). Development of a Topical Amphotericin B and *Bursera graveolens* Essential Oil-Loaded Gel for the Treatment of Dermal Candidiasis. *Pharmaceuticals*, 14, 1033. Doi. [10.3390/ph14101033](https://doi.org/10.3390/ph14101033)
- Hernández-Rodríguez, Z.G., Castro-Moreno, M., González-Esquinca, A.R., García-Islas, F., De la Cruz-Chacón, I. (2021). Quimiodiversidad de burseras: un argumento para su conservación. In: Peralta-Meixueiro, M.A., Ruan-Soto, J.F., De la Cruz-Chacón, I., Pineda-Díez de Bonilla, E., Castro-Moreno, M., Than Marchese B.A. (2021). Estudios sobre la biodiversidad tropical mexicana: conservación y aprovechamiento sustentable. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). México. pp. 283-318.
[2021QuimiodiversidaddeBurseas.pdf](https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.8)
- Herrera-Castro, N.D. (2009). El Copal: Usos pasados y presentes y su representación iconográfica. *Revista Oxtotitlán. Itinerancias Antropológicas*, 5, 54-61.
- Herrera-Castro, N.D., Barrera-Catalán, E. (2012). Lacas y Artesanos en Olinalá. El lináloe, las mujeres y elementos que modifican la técnica tradicional. In: S. Vásquez, M. Martínez y E. Barrera (comp.) *Olinalá Pintado a Mano*. Editorial Lama. México, 203-248.
- INEGI (2007). Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825235659>
- Krengel, F., Pavela, R., Ocampo-Bautista, F., Guevara-Fefer, P. (2023). Acaricidal and insecticidal activity of essential oils obtained from the aerial parts of three Mexican *Bursera* species. *Environmental Science and Pollution Research International*, 30, 122717–122725. Doi. [10.1007/s11356-023-30895-w](https://doi.org/10.1007/s11356-023-30895-w)
- Lot, A., Chiang, F. (1986). Manual de herbario. Ed. Consejo Nacional de la Flora de México: México D.F.
- Rivera-Yáñez, C.R., Terrazas, L.I., Jiménez-Estrada, M., Campos, J.E., Flores-Ortiz, C.M., Hernández, L.B., Cruz-Sánchez, T., Garrido-Fariña, G.I., Rodríguez-Monroy, M.A., Canales-Martínez, M.M. (2017). Anti-Candida Activity of *Bursera morelensis* Ramirez Essential Oil and Two Compounds, α -Pinene and γ -Terpinene-An In Vitro Study. *Molecules*, 22. Doi. [10.3390/molecules22122095](https://doi.org/10.3390/molecules22122095)
- Rzedowski, J., Medina-Lemos, R.L., Calderón, G. (2005). Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (Burseraceae). *Acta Botánica Mexicana* 70:85-111. Doi. [/10.21829/abm70.2005.989](https://doi.org/10.21829/abm70.2005.989)
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. Cap. 12 Bosque Tropical Caducifolio. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sánchez-Recillas, A., Aragón-Castillo, S.L., Arroyo-Herrera, A.L., Araujo-León, J.A., Ortiz-Andrade, R.R. (2020). Efecto espasmolítico y antibacteriano de la especie *Bursera graveolens* (Kunth). *Polibotánica*, 49, 135-147. Doi. [10.18387/polibotanica.49.9](https://doi.org/10.18387/polibotanica.49.9)
- SEMARNAT (2010). 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>
SMN (2024). ERIC III. Extractor Rápido de Información Climatológica Base CLICOM. V. 2.0. Servicio Meteorológico Nacional.
http://hidrosuperf.imta.mx/sig_eric/
UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp.

Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
UICN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1.
<https://www.iucnredlist.org/>
Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad. 87, 559-902.