



**CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES**

**PROGRAMA DE ESPECIES DE ÁRBOLES DE LA CITES
FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA**

PROYECTO CITES S-566

**“ANÁLISIS INTEGRAL DE ESPECIES ARBÓREAS DEL GÉNERO DALBERGIA Y
SIMILARES A TRAVÉS DEL LABORATORIO FORENSE DE MADERAS PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA CITES EN GUATEMALA”**

SEGUNDO OBJETIVO:

**“CARACTERIZAR MOLECULARMENTE TODAS LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL
GÉNERO DALBERGIA DE GUATEMALA Y DILUCIDAR ASPECTOS TAXONÓMICOS
VINCULADOS AL GÉNERO”**

**PRODUCTO 2.4. INFORME DE LA PROSPECCIÓN BOTÁNICA DEL
GÉNERO DALBERGIA EN GUATEMALA**

**Vo.Bo. Carlos
Guillermo
Alvarado
Cerezo**

Firmado
digitalmente por
Carlos Guillermo
Alvarado Cerezo
Fecha: 2022.09.22
11:37:07 -06'00'



AGOSTO 2022



PRODUCTO 2.4. INFORME DE LA PROSPECCIÓN BOTÁNICA DEL GÉNERO DALBERGIA EN GUATEMALA

AUTORES:

Ing. Agr. M. Sc. José Linares (Especialista botánico)

Ing. Agr. M. Sc. Myrna Ethel Herrera Sosa (Coordinadora del Proyecto y Especialista botánica)

Ing. For. Luis Eduardo Velásquez Méndez (Especialista botánico)

Ing. For. M. A. Pascuala Elisa Choxom Chamorro (Experta en Investigación, Gestión y Supervisión en Campo y Laboratorio)

Ing. Agr. M. Sc. José Alejandro Ruiz Chután (Experto en Genética)

AGOSTO 2022



Introducción.

El trabajo realizado forma parte de la investigación denominada “Estudio integral de especies arbóreas del género Dalbergia y similares, a través del Laboratorio Forense de Maderas, para el fortalecimiento de la aplicación de la CITES en Guatemala”, el cual forma parte del Programa CITES de Especies Arbóreas – CTSP-, financiado por la Unión Europea. Fue ejecutado en el Laboratorio para Identificación y Descripción de Maderas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y fue administrado por la Secretaría General del Consejo Superior Universitario Centroamericano –SG-CSUCA-.

El Programa de Especies Arbóreas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES- ha brindado apoyo al Laboratorio Forense de Maderas para fomentar su capacidad de identificar las maderas de la región.



Historia del Género en Guatemala, usos, importancia, relevancia actual

El género *Dalbergia* (Leguminosae: Papilionoideae: Dalbergioideae) es un género complejo compuesto de unas 289 especies distribuidas a lo largo de los trópicos (Cowell et al., 2022; Klitgaard & Lavin 2005; Mabberley 2008). Fue descrito por primera vez a finales de 1700 por Linnaeus hijo (1781). En el área mesoamericana se tienen los aportes importantes de Pittier (1922), Standley y Steyermark (1946); Linares y Sousa (2008) y también de Herrera Sosa et. al. (2016). Aún con los aportes mencionados el conocimiento de las especies como entidades taxonómicas es deficiente, debido en gran medida a que las descripciones de las especies son bastante difusas, breves y con poco énfasis en los caracteres diagnósticos esenciales. Esto se debe en parte a que cuando se describe una especie nueva se hace en forma bastante limitada sin tomar en cuenta a la diversidad morfológica de la mayoría de las especies dentro de su área de distribución, así como a las similitudes de las especies que se están describiendo con las cercanamente relacionadas. Además, en casi todos los casos, las descripciones se basan en características clásicas del diagnóstico botánico, como flores y frutos y en menor medida las hojas (Cervantes et al. 2019)

La región de Mesoamérica (incluyendo la totalidad de México hasta Panamá) es uno de sus centros de diversidad con un total de 31 taxones (Cuadro 1), de los cuales 30 son nativos y uno es exótico. *Dalbergia sissoo*, le especie exótica, fue introducida a mediados del siglo XX como una especie promisoría, por el Jardín Botánico Lancetilla, pero su uso y su cultivo no se ha extendido más allá de ese jardín. Por otra parte, *Dalbergia darienensis* es una especie conocida solo de la localidad tipo, el ejemplar solo tiene flores y estas son insuficientes como para determinar si realmente pertenecen al género, pero se ha decidido mantener esta especie en el género a pesar de no tener material en fruto. Otra especie muy poco conocida en la región es *Dalbergia frutescens* la que solo se conoce de material estéril colectado en Costa Rica, por lo que su determinación deberá de considerarse dudosa, las restantes especies de la zona cuentan con al menos dos localidades y han sido colectadas varias veces. A nivel de Guatemala, no hay controversias en



<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.						X	X	X	Árbol
<i>Dalbergia retusa</i> var. <i>cuscatlanica</i> (Standl.) Rudd			X	X	X				Árbol
<i>Dalbergia rhachiflexa</i> J. Linares & M. Sousa	X								Árbol
<i>Dalbergia ruddiae</i> J. L & M. Sousa	X					X	X		Árbol
<i>Dalbergia salvanaturae</i> J. Linares & M. Sousa			X	X					Árbol
<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb. ex DC.					X				Árbol
<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	X	X	X						Árbol
<i>Dalbergia tabascana</i> Pittier	X	X	X						Bejuco
<i>Dalbergia tilarana</i> N. Zamora							X		Árbol
<i>Dalbergia molinae</i> (Rudd) J. Linares	X		X	X	X	X			Árbol
<i>Dalbergia spec. nov. 1</i> (Santa Elena)			X						Árbol
<i>Dalbergia spec. nov. 2</i> (Bolonc6)			X						Árbol
Total por pa6s	20	7	15	10	14	12	10	6	

Fuente: Linares, Jos6.

de la cual se separa principalmente y casi de forma exclusiva, por el tipo de h6bitat. Es muy probable que an6lisis de ADN en curso actualmente, nos separan estas dos especies claramente. Por lo tanto, se trata a esta variedad como una especie.

Las especies presentes en Guatemala se incrementan hasta 20 (Cuadro 1), igualando a M6xico y superando a todos los dem6s pa6ses de la regi6n en cuanto al n6mero de especies existentes.



Objetivo

Contribuir a actualizar el conocimiento del género incluyendo la revisión de localidades TIPO de algunas especies con problemas taxonómicos históricos, especies y lugares poco colectados, presentar una lista actualizada del género en Guatemala al momento actual y registrar las especies acompañantes y el hábitat de las principales especies.



Marco teórico

El género *Dalbergia* no ha sido estudiado con mucho detalle en la República de Guatemala, anteriormente a este proyecto solo se contaba con las referencias de trabajos florísticos como la Flora de Guatemala (Standley, 1946) o de trabajos taxonómicos de descripción de nuevas especies como el de Linares y Sousa (2007 [2008]). Por lo anterior, este trabajo se convierte en un aporte muy importante para avanzar en el conocimiento del género en Guatemala y aclarar la identidad taxonómica de algunas especies cuya existencia trasciende de las fronteras políticas del país. En el caso del trabajo de campo, es de gran importancia hacer notar que por primera vez se hace una prospección a nivel de la parte oriental del país, de la cual se tenían muy pocos registros, e incluso una de las especies, que ahora se reconoce como ampliamente distribuida, solo se contaba con una colecta de material estéril de la zona de Asunción Mita. También se colectó material para análisis de maderas, material de herbario y muestras para estudios de ADN. Un aspecto muy importante es la visita a algunas de las localidades tipo, es decir los sitios donde se colectó el material inicial u original que dio origen al reconocimiento taxonómico de alguna especie. En este caso, si visitaron la localidad de Tukurú (tipo de *Dalbergia tucurensis*); Cubilquitz (tipo de *D. culbiltquinzensis*) y los alrededores de la aldea Ojo de Agua y Volcán Tecuamburro (tipo de *D. melanocardium*). Un punto muy importante es que, como parte del trabajo anterior realizado por el equipo encabezado por Myrna Herrera y colaboradores, de detectaron localidades en las que nunca se habían tenido registros del género como la Aldea de Senahú, la aldea de Bartolomé de las Casas y montañas de Santa Elena, las cuales rindieron dos especies nuevas para la ciencia y que se convierten probablemente en uno de los más grandes aportes de esta fase del proyecto.



Resultados

Como parte de los resultados principales de esta fase del proyecto tenemos que se ha podido completar hasta una fase bastante avanzada con el inventario de las especies del género *Dalbergia* para Guatemala. Siempre queda un pequeño margen para ampliar el conocimiento y nivel de completación de inventarios, pero se podría estimar el nivel de completación en alrededor del 90%, quedando la posibilidad que se encuentren especies adicionales principalmente las existentes en países vecinos como México, y El Salvador. Como resultado del nivel de completación se registran 19 especies totales de las cuales 13 son árboles 6 son bejucos, se confirma la existencia, dudosa hasta ahora, de *D. congestiflora*. Se amplía grandemente la distribución de *Dalbergia calderonii* y se registra por primera vez *D. salvanaturae* (probablemente sea esta especie, está pendiente de su comprobación con material fértil), se encontraron dos especies nuevas para la ciencia. Estas especies nuevas han sido validadas en los estudios de Biología molecular llevados a cabo en este mismo proyecto por un equipo de técnicos especializados en esta materia. En concreto, y como productos principales en esta fase del proyecto tenemos:

1. Se realizaron tres viajes de campo para verificar algunas localidades Tipo, localidades con avistamientos interesantes y localidades que presentaban especies con conflictos taxonómicos. El primer viaje se realizó del 22 al 26 de junio en las localidades de Santa Elena, Semuc, Chisec, Cubilgüitz, Fray Bartolomé de las Casas, Tucurú y Senahu. Acá se pudo examinar el material típico de *Dalbergia tucurensis* y *Dalbergia cubilquitzensis*, y se pudo ver en su hábitat a una de las *Dalbergias* nuevas. El segundo viaje se realizó en los días 16 y 17 de julio, acá se pudo visitar varias localidades de *Dalbergia calderonii* y se amplió grandemente el rango de presencia de *Dalbergia congestiflora*, la cual fue confirmada como presente en Guatemala y se agregaron al menos tres localidades nuevas. Finalmente, el tercer viaje de campo se llevó a cabo los días 29 y 30 de julio, en este viaje se pudo ver varias localidades de la *Dalbergia retusa* var. *cuscatlanica*, se verifico una localidad de lo que parecía ser *D. melanocardium* pero que



probablemente sea *D. salvanaturae* que se convertiría en un nuevo registro para Guatemala.

2. Se desarrolló una clave vegetativa, es decir, basada en caracteres que no son los clásicos en taxonomía (flor y el fruto) sino solo los folíolos y sus características principales, como número de folíolos por hoja, pubescencia, forma y tamaño y otros caracteres que además de ser constantes, sean informativos y sirvan para separar fácilmente las especies y conduzcan a una información preliminar bastante cercana que finalmente tendría que validarse con datos reproductivos. Esta clave es gran importancia porque puede servir como herramienta de campo y puede usarse prácticamente en cualquier época del año y no solo cuando las plantas tienen flores y frutos. Por otra parte, es cierto que el uso de claves con características de flor y fruto requiere mayor nivel de conocimiento de términos y de técnicas de disección que normalmente no tienen todos los usuarios potenciales.

3. Se desarrolló una clave taxonómica que será de gran utilidad para técnicos especialistas, como Botánicos, Biólogos, Ingenieros Forestales y profesionales relacionados que podrán tener una herramienta más adecuada a las necesidades de Guatemala y que ha sido modificada atendiendo las sugerencias de los usuarios. Las sugerencias de mejoras fueron hechas durante un taller de expertos realizado en la Ciudad de Guatemala en agosto de 2022.

4. Se realizaron las descripciones de las especies presentes en Guatemala con excepción de las dos especies nuevas cuyas descripciones dependen del procesamiento de los datos de campo obtenidos en los viajes de campo realizados en este proyecto y que todavía están siendo analizados. Las descripciones botánicas están hechas tomando en cuenta que son un complemento de la clave taxonómica y que serán usadas por personal especializado que trabaja ya sea en herbarios, en laboratorios forestales y/o biológicos y se confrontarán con ejemplares de herbario o se usaran tomando como base para la identificación ejemplares de herbario.



5. Se impartió la Charla magistral titulada: “El género *Dalbergia* en Guatemala”, que se llevó a cabo en el marco del Taller Nacional de expertos en el género *Dalbergia*, realizado en la ciudad de Guatemala el día 20 de agosto de 2022. La conferencia sirvió como un importante apoyo pues se hicieron sugerencias muy valiosas para mejorar las claves y las descripciones de las especies. Las sugerencias aún están siendo incorporadas ya que en algunos casos se requiere de una reorganización de casi toda la clave. Sin embargo, sí se solventó completamente el punto de la elaboración de la clave basada únicamente en caracteres vegetativos.

Se prepararán dos artículos (publicaciones científicas) en revistas de gran impacto. El primer artículo sería “Uso de técnicas moleculares para la delimitación de especies de *Dalbergia* en Guatemala” y el otro sería “Revisión sistemática de las especies de *Dalbergia* en Guatemala”



Conclusiones.

Unos de los resultados más importantes en esta fase del trabajo es, sin duda, el descubrimiento, con el apoyo de técnicas de Biología molecular, de al menos dos especies nuevas para la ciencia. En este aspecto es muy importante pues como resultado de los viajes de campo y de los análisis de laboratorio se puede concluir que Guatemala es uno de los países con mayor riqueza de especies para el género en la región mesoamericana, solo igual que México, que también cuenta con el mismo número de especies y muy por encima de los demás países de la región. Estos resultados son sorprendentes porque no se habían sospechado o insinuado en trabajos anteriores. Por otra parte, se puede concluir que Guatemala es un sitio de gran importancia para la diversidad del género a nivel interespecífico, pues aloja una importante cantidad de especies, pero también se constituye como un reservorio importante de diversidad o variación intraespecífica como se puede observar en *D. retusa*. Asimismo, esta fase del trabajo de campo nos confirma que se sigue necesitando exploración de campo y de análisis de laboratorio para aumentar el nivel de conocimiento de diversos grupos taxonómicos, incluyendo aquellos que se ha creído que están bien conocidos.



Bibliografía

Cervantes, A., Linares, J., & Quintero, E. (2019). An updated checklist of the Mexican species of *Dalbergia* (Leguminosae) to aid in its conservation efforts. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90.

Cowell C., Williams E., Bullough L.-A., Grey J., Klitgaard B., Govaerts R., Andriambololonera S., Cervantes A., Cramer S., de Lima H.C., Lachenaud O., Li S.-J., Linares J.L., Phillipson P., Rakotonirina N., Wilding N., van der Burgt X., Vatanparast M., Barker A., Barstow M., Beentje H., and Plummer J. 2022. CITES *Dalbergia* Checklist. Commissioned by the CITES Secretariat. Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey.

Herrera M, Saravia J., Castillo J., López E., Alonzo W., Morales M., Hernández J., Liquez M, Choxom P., Ruiz P. 2016. Manual para la identificación y descripción botánica y de la madera de las especies forestales de Guatemala incluidas en el listado II de CITES. Editorial Universitaria. Guatemala.

Linares, J. L. & M. Sousa Sánchez. 2007 [2008]. Nuevas especies de *Dalbergia* (Leguminosae: Papilionodeae: Dalbergieae) en México y Centroamérica. *Ceiba* 48(1): 61–82.

Klitgaard, B. B. & M. Lavin 2005 Tribe Dalbergieae, In: G. Lewis et al. (eds.), *Legumes World* 307–335

Mabberley DJ. 2008. *Mabberley's Plant-book*. Cambridge University Press, UK.

Pittier, H. 1922. On the species of *Dalbergia* of Mexico and Central America. *J. Washington Acad. Sci.* 12(3): 54–64

Standley, P. C. & J. A. Steyermark. 1946. Leguminosae. In: Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (eds.), *Flora of Guatemala - Part V Fieldiana, Bot.* 24(5): 1–368.

