



LAS LEGUMINOSAS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DEL BOQUERÓN  
DE TONALÁ, OAXACA, MÉXICO  
THE LEGUMES FROM THE BOQUERON DE TONALA PROTECTED NATURAL  
AREA, OAXACA, MEXICO

 SOLANGE SOTUYO<sup>1\*</sup>,  LETICIA JULIO-CATARINO<sup>1</sup> Y  JOSÉ LUIS CONTRERAS-JIMÉNEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Arquitectura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

\*Author for correspondence: [jssotuyo@ib.unam.mx](mailto:jssotuyo@ib.unam.mx)

### Resumen

**Antecedentes:** El Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Boquerón de Tonalá, posee características climáticas, geológicas y edáficas distintivas, albergando diversos tipos de vegetación. Las leguminosas de la región no han sido inventariadas a detalle en su conjunto.

**Preguntas:** ¿Cuáles son las especies de leguminosas en el área Natural Protegida del Boquerón de Tonalá, Oaxaca? ¿Existen diferencias en la riqueza de especies por tipo de vegetación?

**Sitio y años de estudio:** Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Boquerón de Tonalá, Oaxaca; junio de 2017 a junio de 2018.

**Métodos:** Se eligieron ocho localidades y 14 sitios correspondientes a las comunidades vegetales dominantes que cubren toda el APFF Boquerón de Tonalá y el gradiente altitudinal. Se cubrieron 58 días de trabajo de campo. Los ejemplares colectados por subfamilia, género y especie fueron contabilizados.

**Resultados:** Se recolectaron 177 ejemplares más sus duplicados, estos corresponden a 85 especies, de 38 géneros de la familia Leguminosae, incluidos en tres subfamilias y del clado Mimosoide que tratamos como separado. El mayor número de géneros y especies encontrados pertenecen a la subfamilia Papilionoideae. Los géneros con mayor número de especies fueron *Brongniartia*, *Mimosa*, *Senna* y *Vachellia* (antes parte de *Acacia*). La selva baja caducifolia fue el tipo de vegetación con mayor número de especies y géneros encontrados. Se encontró una especie nueva de *Coulteria* (subfamilia Caesalpinioideae) en encinares.

**Conclusiones:** La diversidad florística de leguminosas del APFF Boquerón de Tonalá, muestra que deben reforzarse las estrategias de manejo y conservación en el área.

**Palabras clave:** Depresión del Río Balsas, Inventario florístico, Leguminosae.

### Abstract

**Background:** The Boquerón de Tonalá Flora and Fauna Protection Area (APFF) has distinctive climatic, geological and edaphic characteristics, harbouring diverse types of vegetation. The leguminosae of the area have not been inventoried in detail as a whole.

**Questions:** Which are the legume species in the Boqueron de Tonalá Natural Protected Area, Oaxaca? Are there differences in species richness by vegetation type?

**Study site and dates:** Boqueron de Tonalá Protection Area (APFF), Oaxaca; June 2017 to June 2018.

**Methods:** Eight localities and 14 sites were chosen corresponding to the dominant plant communities, covering the entire APFF Boqueron de Tonalá and the altitudinal gradient. Fifty-eight days of effective field work were covered. Specimens collected by subfamily, genus and species were counted.

**Results:** One hundred and seventy-seven plant specimens were collected plus their duplicates, these correspond to 85 species, from 38 genera, included in three subfamilies and the Mimosoid clade which we treat here as a separate group. The largest number of genera and species found belong to the Papilionoideae subfamily. The genera with the highest number of species are *Brongniartia*, *Mimosa*, *Senna* and *Vachellia* (formerly part of *Acacia*). Seasonally, dry tropical forest was the vegetation type with the highest number of species and genera. A new species of the genus *Coulteria* was found (Caesalpinioideae subfamily) in oak forest.

**Conclusions:** The floristic diversity of legume plants in the APFF Boquerón de Tonalá shows that its management and its conservation strategies should be strengthened in the area.

**Keywords:** Rio Balsas Depression, floristic inventory, Leguminosae.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



La selva baja caducifolia mexicana (SBC) ocupa cerca del 12 % del país (Miranda & Hernández-X. 1963, Trejo & Dirzo 2000), se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico desde el sur de Sonora, a lo largo de las zonas bajas y cañones de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, en las planicies, llanuras y zonas bajas e inundables de la Península de Yucatán y en el sur de Veracruz y Tabasco (Challenger & Soberón 2008). La SBC es de gran relevancia en el país debido a la riqueza y abundancia de especies, sobre todo endémicas (Villaseñor 2016). La gran mayoría de las especies en este ambiente se concentran en la Depresión del Río Balsas (DRB), en la Península de Yucatán y en el noreste de México (Meave *et al.* 2012).

La DRB destaca por las características fisiográficas que han dado lugar a diversos procesos de aislamiento y por ende a procesos de especiación, sin embargo, aún en la actualidad la información acerca de estos procesos es limitada y sólo ha sido explorada en contados géneros de plantas como *Bursera* (Miranda & Hernández-X. 1963, Becerra *et al.* 2012) y *Erythrostemon* (antes *Caesalpinia*, Sotuyo *et al.* 2010). La región más sureste de la Depresión del Río Balsas se ubica en los límites de los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero, justo donde se ubica la Mixteca Oaxaqueña, que se distingue por tener dos gradientes altitudinales que la dividen en alta (> 2000 msnm) y baja (< 2000 msnm). La mixteca incluye a los municipios de Huajuapán de León, Silacayoapan, Santo Domingo Tonalá, gran parte de Santiago Juchitán, y pequeñas porciones de Tlaxiaco, Asunción de Nochixtlán y Coixtlahuaca. La heterogeneidad ambiental presente en Oaxaca debido al relieve, clima y suelo, lo hace uno de los estados con mayor riqueza y endemismo para diversos grupos taxonómicos, además de contar con una amplia variedad de tipos de vegetación (26 sensu Torres-Colín 2004). Solo algunos ambientes o regiones muy localizadas son bien conocidos, mientras que las áreas tropicales, áridas y semiáridas como las selvas bajas caducifolias (SBC) no lo son tanto (Medina-Lemos & Fonseca 2009, Arias *et al.* 2012). En Oaxaca, las SBC se distribuye en el Istmo de Tehuantepec, los Valles Centrales, la región Mixteca alta, la Depresión del Río Balsas, en la Sierra Madre del Sur, en la Planicie Costera del Pacífico y en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Torres-Colín 2004).

Las condiciones orográficas y ecológicas del estado de Oaxaca han favorecido la presencia de especies endémicas en distintas áreas, debido a que en las cadenas montañosas y valles existen poblaciones de organismos que pueden estar aisladas (*e.g.*, *Ctenodon sousae* (Rud ex A. Delgado & Sotuyo) A. Delgado, Delgado-Salinas & Sotuyo 2012; *Coulteria rosalingamedinae* R. Torres, Saynes & Tenorio, Torres-Colín & Saynes 2021). Una zona con esas características es el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Boquerón de Tonalá, la cual alberga áreas de SBC (Miranda & Hernández-X. 1963), bosque de encino (*Quercus* spp.), matorral xerófilo y bosque de galería (CONANP 2013). Todos estos tipos de vegetación disminuyen dramáticamente debido a las actividades humanas de diversa índole. A pesar de ello, en los últimos años han sido descritas especies nuevas de distribución restringida en la región de la Mixteca oaxaqueña (Zumaya *et al.* 2013).

La región presenta en su mayor parte vegetación de selva baja caducifolia, la cual es importante para México por sus endemismos y por ser el segundo ambiente más extenso en el país, después del matorral xerófilo. La diversidad y proporción de endemismos conocidas para el estado y para la Mixteca Oaxaqueña de varios grupos taxonómicos, tanto de plantas como de animales, hacen que su estudio sea relevante y prioritario. El conocimiento de la biodiversidad presente en el APFF es heterogéneo, se tienen listas preliminares incompletas para vertebrados y algunas plantas vasculares. Para la flora, CONANP (2013) reportan 285 especies pertenecientes a 76 familias y 190 géneros, siendo las leguminosas las mejor representadas con 48 especies. Sin embargo, al comparar la riqueza de especies listadas para el Boquerón de Tonalá con la riqueza en áreas con ambientes similares en otras regiones del país, se reconoce que la diversidad en esta APFF debe ser mayor que la registrada, incluso para los grupos mejor conocidos.

Oaxaca es el estado más diverso en el país en géneros y especies de leguminosas, contabilizando a la fecha 747 especies nativas (47 endémicas) y 44 especies introducidas (Sousa *et al.* 2004). En la parte de la Depresión del Río Balsas que corresponde a Oaxaca se han reportado cuatro especies endémicas de *Acacia* (Rico-Arce 2001), a dicha área pertenece el Boquerón de Tonalá.

El presente estudio analiza y describe la diversidad de leguminosas en el APFF Boquerón de Tonalá, Oaxaca, México, incrementando el conocimiento de las leguminosas en la porción noroeste de Oaxaca y su representación en las colecciones científicas.

## Materiales y métodos

*Área de estudio.* El Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá se localiza en la región Noroeste del estado de Oaxaca (17° 37' 45" - 17° 43' 46" N; 97° 55' 18" - 97° 59' 50" O), cuenta con una superficie de 3912.31 ha. La mayor superficie del Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá corresponde políticamente al municipio de Santo Domingo Tonalá, con una pequeña porción en el noreste, que pertenece al municipio de San Marcos Arteaga (CONANP 2013, INEGI 2010). Geológicamente, está incluida en el Terreno Tectonoestratigráfico Mixteco, que agrupa principalmente rocas sedimentarias, fisiográficamente, incluye una zona de montaña que abarca el 85 % de su superficie y lo conforma el cerro Yucununi y zona de planicies, laderas suaves y lomeríos que representan el 18.5 %. Existen dos tipos de climas, el de mayor distribución es el semiárido semicálido (BS1hw) desde la parte más baja hasta la zona media y hacia las zonas de mayor altitud se encuentra el tipo climático templado subhúmedo (C[wo]) determinado por la altitud de la zona (García 1988). La vegetación está compuesta por selva baja caducifolia (65.7 %), bosque de encino (16.2 %), matorral xerófilo (11.1 %), y el 6.2 % restante, por pastizales, otatal y bosques de galería (Rzedowski 1986). Por su superficie cruza el Río Mixteco, único cuerpo hídrico permanente durante todo el año. El APFF Boquerón de Tonalá, presenta cuatro tipos de vegetación, en un intervalo altitudinal entre 1,300 y 2,400 m. Se eligieron ocho localidades y 14 sitios correspondientes a las comunidades vegetales dominantes (selva baja caducifolia, bosque de encino, selva baja caducifolia con vegetación secundaria y bosque de encino con vegetación secundaria), que cubren toda el APFF Boquerón de Tonalá y al gradiente altitudinal. Las localidades detalladas pueden verse en Trujano-Ortega *et al.* (2019).

*Trabajo de campo y gabinete.* Se realizaron cinco colectas que hacen un total de 58 días efectivos de trabajo de campo a lo largo de un año (junio 2017 a junio 2018). Se consideró una temporada de secas y otra de lluvias por la composición biótica característica de cada temporada. Durante cada visita se recolectaron hasta cuatro muestras de ejemplares botánicos de las plantas que se observaron en estado vegetativo, de floración y/o fructificación con el fin de tener material útil para su determinación botánica en el herbario. Un par de duplicados de cada ejemplar colectado fueron depositados en MEXU y los demás fueron enviados a otros herbarios como K, NY, MO, US, entre otros (Acrónimos acorde a Thiers 2021). Se contó con los permisos de recolección otorgados por la SEMARNAT (2010) y el permiso especial del APFF Boquerón de Tonalá, así como de los dueños de los predios que se visitaron y de las autoridades locales y centrales.

*Revisión de especímenes y bases de datos.* Durante 2019-2020, se revisaron los especímenes del Herbario Nacional (MEXU) en el Instituto de Biología de la UNAM. No se consideraron otras colecciones pues MEXU cuenta con duplicados de los herbarios de Oaxaca. Se tomaron los datos de los ejemplares presentes de la colección para analizarlos posteriormente. Dichos datos se toman por separado y en conjunto con los obtenidos del trabajo de campo para los conteos finales de las especies por subfamilia. Los listados de especies fueron cotejados con lo publicado por García-Mendoza & Meave (2011), Villaseñor (2016) y las páginas de ILDIS versión 10.01 y Tropicos.

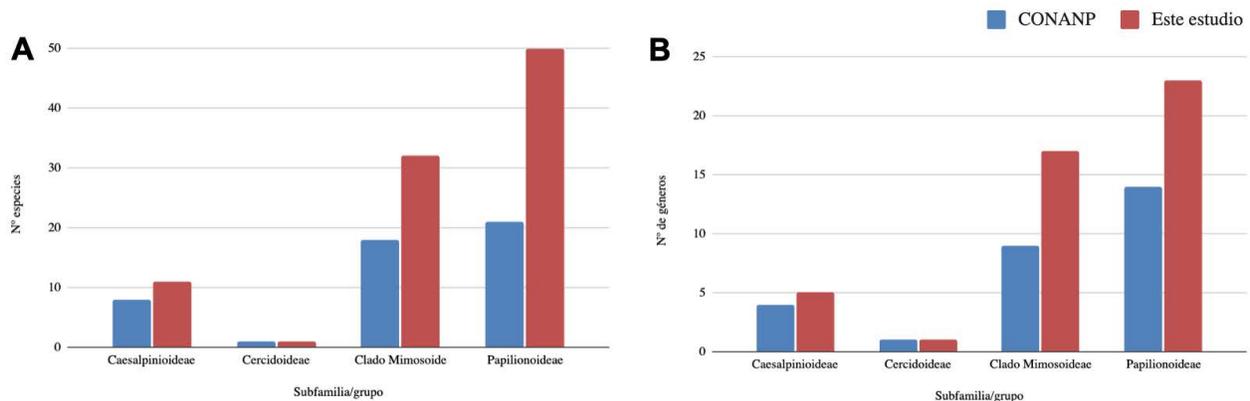
En la familia Leguminosae se reconocen seis subfamilias monofiléticas: Caesalpinioideae DC., Cercidoideae LPWG, Detarioideae Burmeister, Dialioideae LPWG, Duparquetioideae LPWG y Papilionoideae DC. La antes reconocida subfamilia Mimosoideae anidada en la subfamilia Caesalpinioideae, se trata en conjunto con el género *Chidlowia* (antes Caesalpinioideae) bajo el nombre informal de clado Mimosoide (LPWG 2017). En el presente trabajo las especies se catalogan de acuerdo con esta nueva clasificación.

## Resultados

Antes del proyecto PJ016 apoyado por CONABIO, en el Boquerón de Tonalá, el Herbario Nacional (MEXU) contaba en la colección con 131 ejemplares del área, recolectados entre 1992 y 2009, correspondientes a 49 especies y 29 géneros de leguminosas. De estos, 10/5 (especies/géneros) pertenecen a la subfamilia Caesalpinioideae, 13/7 al clado Mimosoide, 1/1 a la subfamilia Cercidoideae y 25/16 a la subfamilia Papilionoideae. Los géneros con más es-

pecias colectadas eran *Acacia* (incluye *Mariosousa* y *Vachellia*) y *Leucaena* del clado Mimosoide, *Nissolia* (Papilionoideae) y *Senna* (Caesalpinioideae).

En el ANP como parte del proyecto, se recolectaron 177 ejemplares botánicos de leguminosas más sus duplicados. Los ejemplares junto con los previos en MEXU corresponden a 94 especies en 45 géneros, los cuales forman parte de tres subfamilias y del clado Mimosoide (Tabla 1). De las cuales 5 géneros (11 spp.) corresponden a Caesalpinioideae, 16 géneros (31 spp.) al clado Mimosoide, 1 género (1 sp.) a Cercidoideae y 23 géneros (48 spp.) a Papilionoideae (Figura 1). Una de las especies en la subfamilia Caesalpinioideae es nueva para la ciencia, *Coulteria sousae* Sotuyo & J.L. Contreras, sp. nov. (Sotuyo *et al.* 2022). Así mismo, se reporta por primera vez en la Depresión del Río Balsas a *Calliandropsis nervosus* (Hernández & Guinet 1990), y se amplía la distribución en su límite sur para *Mimosa purpusii* Brandege (Grether *et al.* 2006).



**Figura 1.** Gráficas comparativas de riqueza de especies (A) y géneros (B) de leguminosas por subfamilia. Se comparan los datos de CONANP (2013) y los del proyecto y MEXU en conjunto.

La subfamilia más diversa a nivel de género/especie es Papilionoideae (23/48). Los géneros con mayor número de especies son *Brongniartia*, *Mimosa*, *Senna* y *Vachellia*. Relacionado con el hábito, las especies arbóreas son las más numerosas (18 spp.), seguida de los arbustos (11) y las hierbas (4). Algunas especies crecen como árboles y/o arbustos. Los géneros de trepadoras encontrados en este estudio son *Canavalia*, *Cologania*, *Galactia*, *Macroptilium*, *Nissolia*, *Pachyrhizus*, *Phaseolus* y *Rhynchosia*, todos de la subfamilia Papilionoideae.

La SBC (Figura 2) en el área, se desarrolla en un gradiente altitudinal de 1,300 a 1,500 m snm. Las especies que se distribuyen en este tipo de vegetación son *Chamaecrista greggii* var. *macdougaliana*, *Conzattia multiflora*, *Delonix regia* (introducida), *Gliricidia sepium*, *Leucaena* spp., *Lonchocarpus obovatus* y *Pithecellobium dulce*. Se observaron elementos florísticos propios de vegetación secundaria en partes donde se lleva a cabo el pastoreo. Entre ellos predominan las especies como *Havardia acatensis*, *Vachellia bilimekii* y *V. farnesiana*, entre otras.

En el Boquerón de Tonalá, sobre laderas pronunciadas con roca caliza, a 1,470 y 1,940 m snm, se observaron los encinares. Las especies de *Quercus* en la zona son *Q. acutifolia* Nee, *Q. grahamii* Hort. Hafn. ex A.D.C., *Q. glaucooides* M. Martens & Galeotti, *Q. liebmanna* Oerst. ex Trel. y *Q. obtusata* Bonpl., siendo la más dominante *Q. grahamii*. En este ambiente, las leguminosas encontradas fueron *Coulteria sousae* (especie nueva), *Harpalyce formosa*, *Hesperothamnus pentaphyllus* y *Lonchocarpus obovatus*, aunque en la parte baja del encinar.

Como géneros y especies no reportadas anteriormente en el área, se encuentran *Brongniartia* (*B. balsensis*, *B. bracteolata* y *B. lasiocarpa*), *Canavalia rostrata*, *Nissolia platycarpa* y *Painteria elachistophylla*. En el área de Yucununi, como arbórea se ubican a *Leucaena esculenta*, como arbustivas a *Acaciella tequilana*, *Calliandra eriophylla*, *Calliandropsis nervosus*, *Senna wislizeni*, *Vachellia campechiana*, *V. pennatula*, *V. subangulata* y *Zapoteca media*. En el pozo del jabalí, como arbóreas se hallan a *Vachellia bilimekii* y como arbustivas a *Acaciella angustissima*, *Calliandra eriophylla*, *Calliandropsis nervosus*, *Vachellia pennatula* y *V. subangulata*.

Las leguminosas del Boquerón de Tonalá

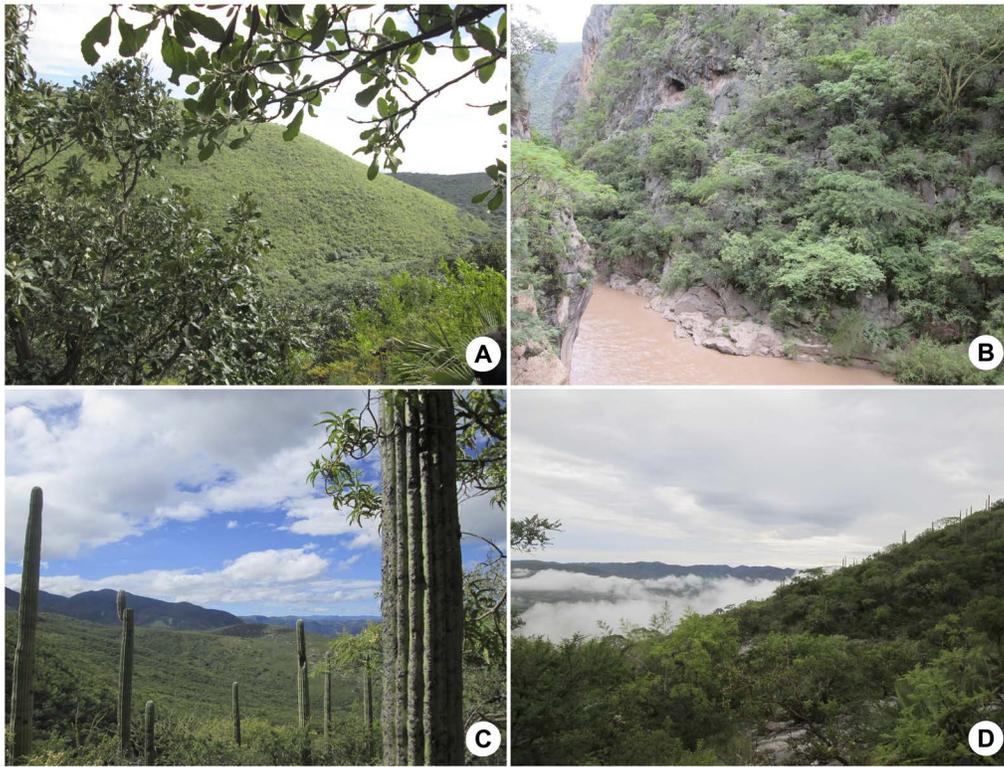
**Tabla 1.** Listado de especies encontradas por subfamilia y género. Se muestran los géneros y especies que se encontraban previamente en el Herbario Nacional (MEXU).

Subfamilia/grupo	Género	Especie	MEXU	Campo	
Caesalpinioideae	<i>Couleria</i>	<i>C. sousae</i> Sotuyo & J.L. Contreras	x	x	
	<i>Chamaecrista</i>	<i>C. greggii</i> var. <i>macdougaliana</i> (A. Gray) Pollard ex. A. Heller.	x	x	
	<i>Conzattia</i>	<i>C. multiflora</i> (Robinson) Standl.	x		
	<i>Delonix</i>	<i>D. regia</i> (Bojer) Raf.	x		
	<i>Senna</i>	<i>S. andrieuxii</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby		x	x
		<i>S. argentea</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby		x	x
		<i>S. galeottiana</i> (M. Martens) H.S. Irwin & Barneby		x	x
		<i>S. holwayana</i> (Rose) H.S. Irwin & Barneby		x	x
		<i>S. pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby			x
		<i>S. polyantha</i> (Collad.) H.S. Irwin & Barneby		x	
	<i>S. wislizeni</i> var. <i>pringlei</i> (Rose) H.S. Irwin & Barneby		x	x	
	Clado Mimosoide	<i>Acaciella</i>	<i>A. angustissima</i> var. <i>angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose.	x	x
			<i>A. tequilana</i> (S. Watson) Britton		x
<i>Calliandra</i>		<i>C. eriophylla</i> Benth.			x
		<i>C. grandiflora</i> (L' Hér.) Benth.			x
		<i>C. hirsuta</i> (G. Don) Benth. H. M. Mern. & P. Guinet.			x
<i>Calliandropsis</i>		<i>C. nervosus</i> (Britton & Rose) H.M. Hern. & P.	x	x	
<i>Desmanthus</i>		<i>D. virgatus</i> (L.) Willd.	x		
<i>Havardia</i>		<i>H. acatlensis</i> (Benth.) Britton & Rose		x	x
		<i>H. pallens</i> (Benth.) Britton & Rose		x	x
<i>Leucaena</i>		<i>L. confertiflora</i> Zárate		x	
		<i>L. esculenta</i> (DC.) Benth.			x
		<i>L. leucocephala</i> ssp. <i>glabrata</i> (Rose) Zárate		x	x
		<i>L. pueblana</i> Britton & Rose		x	x
<i>Lysiloma</i>		<i>L. divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.			x
<i>Mariosousa</i>		<i>M. acatlensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger		x	x
		<i>M. coulteri</i> (Benth.) Seigler & Ebinger			x
<i>Mimosa</i>		<i>M. lacerata</i> Rose			x
		<i>M. lactiflua</i> Delile ex Benth.			x
		<i>M. mollis</i> Benth.			x

Subfamilia/grupo	Género	Especie	MEXU	Campo
		<i>M. polyantha</i> Benth.		x
		<i>M. purpusii</i> Brandegee.		x
	<i>Painteria</i>	<i>P. elachistophylla</i> (A.Gray ex S. Watson) Britton & Rose		x
	<i>Lachesiodendron</i>	<i>L. viridiflorum</i> (Kunth) P.G.Ribeiro, L.P.Queiroz & Luckow	x	
	<i>Pithecellobium</i>	<i>P. dulce</i> (Roxb.) Benth.	x	x
	<i>Prosopis</i>	<i>P. laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	x	x
	<i>Senegalia</i>	<i>S. subangulata</i> (Rose) Britton & Rose	x	x
	<i>Vachellia</i>	<i>V. bilimekii</i> (J. F. Macbr.) Seigler & Ebinger		x
		<i>V. campechiana</i> (Mill.) Seigler & Ebinger	x	x
		<i>V. farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.		x
		<i>V. pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger		x
	<i>Zapoteca</i>	<i>Z. media</i> (M. Martens & Galeotti) H.M. Hern.		x
Cercidoideae	<i>Bauhinia</i>	<i>B. deserti</i> (Britton & Rose) Lundell	x	x
Papilionoideae	<i>Ctenodon</i>	<i>C. compactus</i> (Rose) A. Delgado	x	x
		<i>C. purpusii</i> (Brandegee) A. Delgado		x
	<i>Brongniartia</i>	<i>B. balsensis</i> J. Jiménez Ram. & Vega, K.		x
		<i>B. bracteolata</i> Micheli		x
		<i>B. discolor</i> Brandegee		x
		<i>B. lasiocarpa</i> Rose		x
		<i>B. lupinoides</i> (Kunth) Taub.		x
		<i>B. mollicula</i> Brandegee		x
		<i>B. mollis</i> Kunth		x
		<i>B. oligosperma</i> Baill.		x
		<i>B. revoluta</i> Rose		x
	<i>Canavalia</i>	<i>C. rostrata</i> Benth.	x	x
	<i>Centrosema</i>	<i>C. virginianum</i> (L.) Benth.		x
	<i>Cologania</i>	<i>C. broussonetii</i> (Balb.) DC.		x
		<i>C. pulchella</i> Kunth	x	
	<i>Coursetia</i>	<i>C. caribea</i> (Jacq.) Lavin		x
		<i>C. glandulosa</i> A. Gray		x
	<i>Crotalaria</i>	<i>C. longirostrata</i> Hook. & Arn.		x

Las leguminosas del Boquerón de Tonalá

Subfamilia/grupo	Género	Especie	MEXU	Campo
	<i>Dalea</i>	<i>D. filiciformis</i> B.L. Rob. & Greenm.		x
		<i>D. leporina</i> (Aiton) Bullock		x
		<i>D. leucosericea</i> (Rydb.) Standl. & Steyererm.		x
		<i>D. lutea</i> (Cav.) Willd.		x
	<i>Desmodium</i>	<i>D. nitidum</i> M. Martens & Galeotti		x
		<i>D. orbiculare</i> Schltld.		x
		<i>D. sessile</i> Schltld.	x	x
		<i>D. tortuosum</i> (Sw.) DC.		x
	<i>Diphysa</i>	<i>D. floribunda</i> Peyr.	x	
	<i>Eysenhardtia</i>	<i>E. orthocarpa</i> (A. Gray) S. Watson	x	
		<i>E. platycarpa</i> Pennell & Saff.	x	x
		<i>E. polystachya</i> (Ortega) Sarg.		x
	<i>Galactia</i>	<i>G. brachystachys</i> Benth.	x	x
		<i>G. viridiflora</i> (Rose) Standl.	x	x
	<i>Gliricidia</i>	<i>G. sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	x	x
	<i>Harpalyce</i>	<i>H. formosa</i> DC.	x	
	<i>Hesperothamnus</i>	<i>H. pentaphyllus</i> (Harms) Harms	x	x
	<i>Lonchocarpus</i>	<i>L. obovatus</i> Benth.	x	x
	<i>Macroptilium</i>	<i>M. atropurpureum</i> (DC.) Urb.	x	x
		<i>M. gibbosifolium</i> (DC.) Urb.	x	x
	<i>Melilotus</i>	<i>M. albus</i> Desr.		x
	<i>Nissolia</i>	<i>N. fruticosa</i> Jacq.	x	x
		<i>N. microptera</i> Poir.	x	x
		<i>N. platycarpa</i> Benth.	x	
	<i>Pachyrhizus</i>	<i>P. erosus</i> L. (L.) Urb.		x
	<i>Pedimelum</i>	<i>P. rhombifolium</i> (Torr. & A. Gray) Rydb.	x	
	<i>Phaseolus</i>	<i>P. coccineus</i> L.		x
		<i>P. leptostachyus</i> Benth.	x	x
		<i>P. microcarpus</i> Mart.	x	x
	<i>Rhynchosia</i>	<i>R. discolor</i> M. Martens & Galeotti	x	x



**Figura 2.** Tipos de vegetación encontrados en el ANP, Boquerón de Tonalá, Oaxaca. A) encinar, B) área del río Salado, C) matorral y D) selva baja caducifolia.

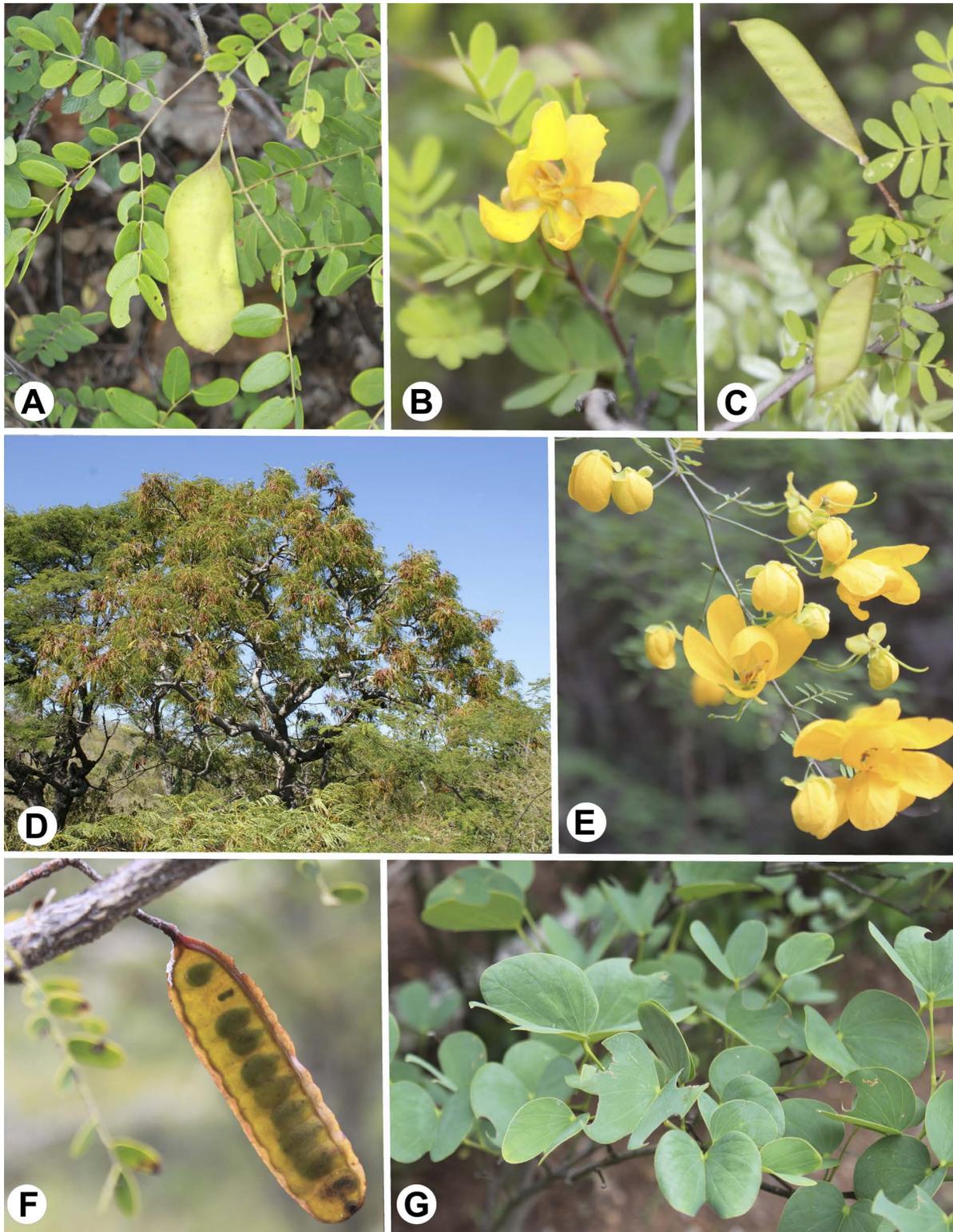
## Discusión

De acuerdo con el programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Boquerón de Tonalá (CONANP 2013), el inventario florístico inicial en el plan de manejo incluyó 48 especies pertenecientes a 28 géneros de leguminosas, de los cuales, 4 géneros (8 spp.) pertenecen a la subfamilia Caesalpinioideae, 10 (17 spp.) al clado Mimosoide, 1 (1 spp.) a Cercidoideae y 14 (21 spp.) a Papilionoideae. Los géneros con más especies fueron *Acacia* (5 spp., incluye *Mariosousa*, *Vachellia* y *Senegalia*), *Mimosa* (3 spp.) y *Senna* (5 spp.). Después del muestreo realizado en este trabajo, los ejemplares se incrementaron en 16 géneros y 44 especies de leguminosas en la zona, de los cuales 1 género (2 spp.) pertenecen a la subfamilia Caesalpinioideae (Figura 3), 6 (14 spp.) al clado Mimosoide (Figura 4), Cercidoideae permanece igual y 9 (27 spp.) a Papilionoideae (Figura 5).

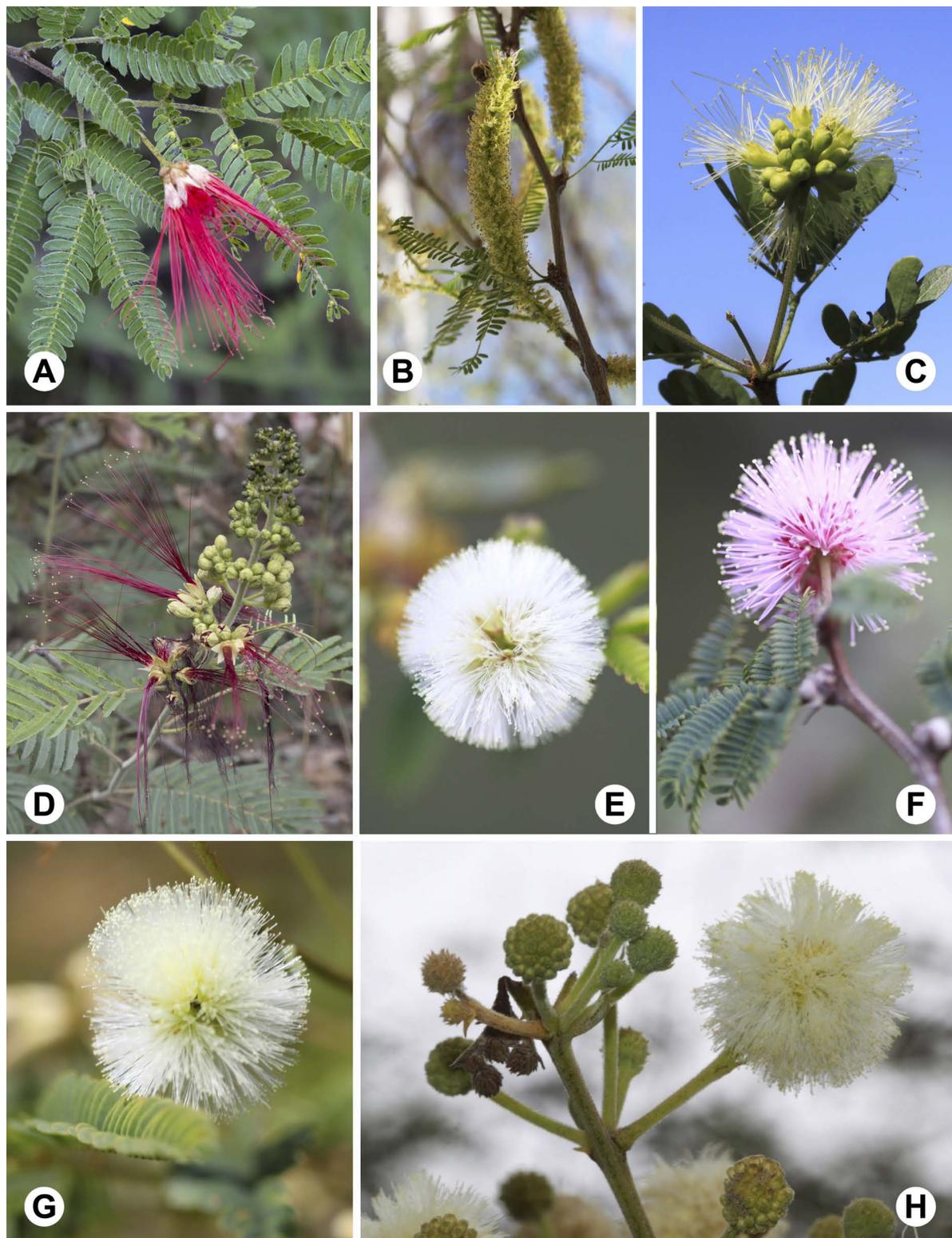
Al igual que en el programa de manejo publicado por CONANP en 2013, se encontraron que los géneros *Mimosa*, *Senna* y *Vachellia* (antes parte de *Acacia*) son de los más diversos en el ANP. Además, se reporta al género *Brongniartia* como otro de los más diversos de leguminosas en el ANP. Cabe mencionar que dos de las especies, una recolectada por nosotros y otra ya existente en la colección de MEXU y en el plan de manejo, son especies exóticas naturalizadas (*Delonix regia* y *Melilotus albus*).

El tipo de vegetación que presentó mayor riqueza a nivel específico es la selva baja caducifolia, que, además, es la vegetación predominante y que se ubica en el intervalo altitudinal medio, entre 1,300 y 1,500 m snm. Hasta ahora, se registra una especie nueva de leguminosa. Se sugiere realizar búsquedas dirigidas para aquellas especies raras con densidades poblacionales bajas o muy estacionales, como *Bauhinia deserti*, *Brongniartia balsensis*, *B. bracteolata*, *B. lasiocarpa*, *Pediomelum rhombifolium* y *Phaseolus leptostachyus*, entre otras. En la SBC, Rzedowski & Calderón de Rzedowski (2013) reportan a los géneros *Mimosa* y *Senna* como diversos, lo cual coincide con lo encontrado en este estudio.

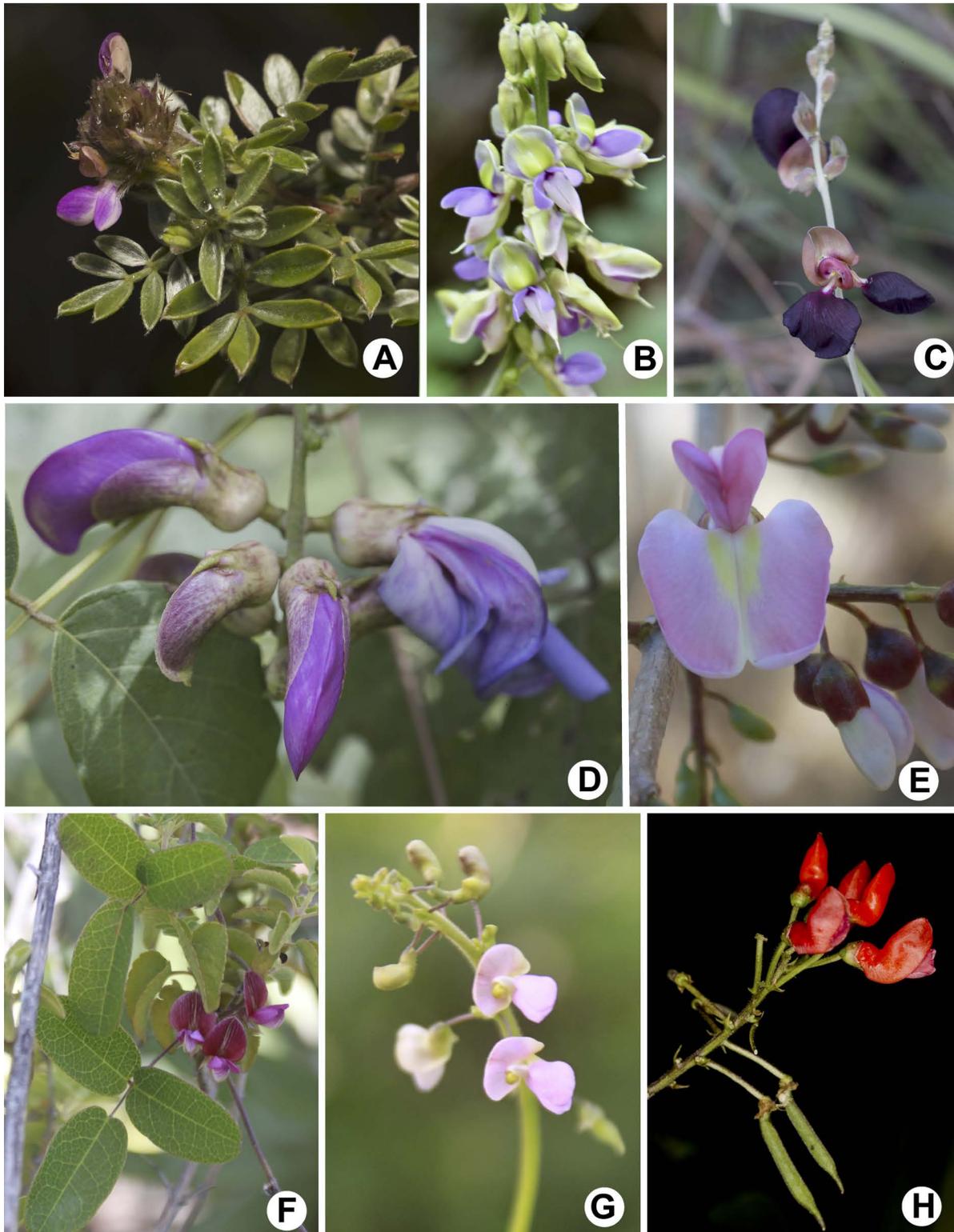
Las leguminosas del Boquerón de Tonalá



**Figura 3.** Algunas especies y géneros encontrados en el ANP, Boquerón de Tonalá, Oaxaca, subfamilias Caesalpinioideae y Cercidoideae. A) *Coulteria sousae* sp nov. inéd, B-C) *Chamaecrista greggii* var. *macdougaliana*, flores y frutos, D) *Conzattia multiflora*, E) *Senna wislizenii* var. *pringlei*, F) *Senna polyantha*, G) *Bauhinia deserti*. Fotos tomadas por J.L. Contreras y S. Sotuyo.



**Figura 4.** Algunas Especies y géneros encontrados en el ANP, Boquerón de Tonalá, Oaxaca, subfamilia Caesalpinioideae: clado Mimosoide. A) *Calliandra eriophylla*, B) *Prosopis laevigata*, C) *Zapoteca media*, D) *Calliandra grandiflora*, E) *Lysiloma divaricatum*, F) *Mimosa lacerata*, G) *Acaciella angustissima*, H) *Senegalia subangulata*. Fotos tomadas por J.L. Contreras y S. Sotuyo.



**Figura 5.** Algunas Especies y géneros encontrados en el ANP, Boquerón de Tonalá, Oaxaca, subfamilia Papilionoideae. A) *Dalea leucosericea*, B) *Galactia viridiflora*, C) *Macroptilium atropurpureum*, D) *Canavalia rostrata*, E) *Gliricidia sepium*, F) *Galactia brachystachys*, G) *Phaseolus microcarpus*, H) *Phaseolus coccineus*. Fotos tomadas por J.L. Contreras y S. Sotuyo.

El área de estudio contiene 34 especies endémicas a los límites políticos de México, éstas corresponden al 36.17 % de las especies de leguminosas registradas en este trabajo. La flora de leguminosas del Boquerón de Tonalá representa el 11.37 % de especies y el 34.42 % de géneros de la diversidad observada para Oaxaca por García-Mendoza & Meave (2011). El trabajo de campo realizado en ese proyecto adiciona 36 especies de leguminosas a la colección del Herbario Nacional (MEXU), incluida una nueva especie de *Coulteria* en la ANP y 13 géneros son nuevos registros. De los géneros adicionales, cuatro (*Brongniartia*, *Canavalia*, *Nissolia* y *Painteria*), no estaban listados por CONANP (2013) en el plan de manejo del área.

*Coulteria sousae*, que crece en el encinar, se agrega al listado de la Flora de Oaxaca. Los hallazgos aquí reportados reflejan la importancia de continuar con las exploraciones botánicas y los inventarios taxonómicos en áreas que se creía estaban lo suficientemente muestreadas, denotando la necesidad de intensificar la exploración botánica en el ANP pues puede revelar nuevos hallazgos. Lo anterior permitirá un conocimiento mayor de la distribución de las especies, mejorar los estudios fitogeográficos y de conservación, que aportan información relevante para los estudios filogenéticos y/o filogeográficos de leguminosas.

Por último, las especies encontradas en este estudio difieren de las registradas en el programa de manejo del APFF Boquerón de Tonalá (CONANP 2013), donde se mencionan especies registradas en Oaxaca, pero asociadas a bosques mesófilos y selvas altas, que son hábitats diversos que no se encuentran dentro del polígono de la APFF Boquerón de Tonalá y por lo tanto, no se registraron aquí. La mayor parte de la vegetación que cubre la reserva corresponde al bosque tropical caducifolio (*sensu* Rzedowski), con diversas asociaciones, de acuerdo con las características propias del terreno, como la geología, topografía, orientación de las laderas, situaciones de cañada e impacto por actividades humanas como cultivos, pastoreo de ganado caprino y ovino, extracción de madera tanto para construcción como para leña. Por arriba de 1900 msnm se localiza un encinar, el cual se encuentra alterado por pastoreo y extracción de madera para leña, y por plagas de diversas especies de *Cladocolea*, *Psittacanthus* y *Struthanthus*.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a Alfonso Delgado-Salinas, Rosaura Grether, José Linares y Leticia Torres-Colín por su ayuda en la confirmación y/o determinación de algunos géneros y especies de leguminosas. El presente estudio fue parte del proyecto PJ016, financiado por CONABIO. Agradecemos a la editora de sección y a dos revisores anónimos que enriquecieron el manuscrito con sus comentarios y correcciones.

### Literatura citada

- Arias S, Gama-López S, Guzmán-Cruz LU, Vázquez-Benítez B. 2012. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. 95. Cactaceae Juss. 2da ed. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F., 235 pp. ISBN 978-607-02-3079-0
- Becerra JX, Noge K, Olivier S, Venable DL. 2021. The monophyly of *Bursera* and its impact for divergence times of Burseraceae. *Taxon* 61: 333-343. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.612005>
- Challenger A, Soberón J. 2008. Los ecosistemas terrestres. In: Soberón J, Halffter G, Llorente-Bousquets J, comp. *Capital natural de México*. Comisión Nacional para el uso y Conocimiento de la Biodiversidad. pp. 87-108. ISBN: 978-607-02-1
- CONANP [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas]. 2013. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México D.F., 151 pp. [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/125\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/125_libro_pm.pdf)
- Delgado-Salinas A, Sotuyo S. 2012. A new species of *Aeschynomene* (Papilionoideae: Dalbergieae) from Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 329-333. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2012.2.947>
- García E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Offset Larios, México, 217 pp. ISBN: 97032110104

- García-Mendoza AJ, Meave JA. 2011. *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F. 351 pp. ISBN: 978-607-02-2434-8.
- Grether R, Martínez-Bernal A, Luckow M, Zárate S. 2006. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. 44. Mimosaceae, Tribu Mimoseae. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 117 pp. ISBN 970-32-3866-1
- Hernández HM, Guinet P. 1990. *Calliandropsis*: A new genus of Leguminosae: Mimosoideae from Mexico. *Kew Bulletin* 45: 609-620. <https://doi.org/10.2307/4113866>
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Santo Domingo Tonalá. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bise/mexicocifras/default.aspx> (accessed March 1, 2021).
- LPWG [The Legume Phylogeny Working Group] (). 2017. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* 66: 44-77. DOI: <https://doi.org/10.12705/661.3>
- Meave JA, Romero-Romero MA, Salas-Morales SH, Pérez-García EA, Gallardo-Cruz JA. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas* 21: 85-100. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/29/25>
- Medina-Lemos R, Fonseca RM. 2009. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. 71. Anacardiaceae.. DF, México, 54 pp. Instituto de Biología, UNAM. ISBN 978-607-02-0638-2
- Miranda F, Hernández-X. 1963. Fisiografía y vegetación. In: *Las zonas áridas del centro y noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos*. DF, México, pp.1-27. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Rico-Arce ML. 2001. El género *Acacia* (Leguminosae, Mimosoideae) en el estado de Oaxaca, México. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 58: 251-302.
- Rzedowski J. 1986. Vegetación de México. 2a. edición. Limusa, México, 504 pp.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 2013. Datos para la apreciación de la flora fanerogámica del bosque tropical caducifolio de México. *Acta Botanica Mexicana* 102: 1-23. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm102.2013.229>
- SEMARNAT [Secretaría del 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*. 2da Sección, 30 de diciembre de 2010.
- Sotuyo S, Contreras JL, Rico-Arce ML. 2022. *Coulteria sousae* (Leguminosae: Caesalpinioideae), a New Species from the Río Balsas Depression, Mexico. *Systematic Botany* 47: 691-696.
- Sotuyo S, Delgado-Salinas A, Lewis GP, Chase MW, Ferrari L, Oyama K. 2010. Filogeografía del complejo *Caesalpinia hintonii*: (Leguminosae: Caesalpinioideae: Poincianella). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 883-894. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2010.003.658>
- Sousa M, Medina L, Andrade G, Rico ML. 2004. Leguminosas. In: García-Mendoza AJ, Ordóñez MJ, Briones-Salas M, eds. *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund., pp. 249-269. ISBN: 970-32-2045-2.
- Thiers B. 2021. Index Herbariorum: Bronx, NY, USA: New York Botanical Garden. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed March 1, 2021).
- Torres-Colín R. 2004. Tipos de vegetación. In: García-Mendoza AJ, Ordóñez MJ, Briones-Salas M. eds. *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. pp. 105-117. ISBN: 970-32-2045-2.
- Torres-Colín R, Saynes A. 2021. A new species of the genus *Coulteria* (Leguminosae) in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico. *Phytotaxa* 459: 108-116. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.459.2.2>

- Trejo I, Dirzo R. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological conservation* **94**: 133-142. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00188-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00188-3)
- Trujano-Ortega M, García-Vázquez UO, Ávalos-Hernández O, Nieto Montes de Oca A. 2019. Diversidad de grupos selectos de flora (Magnoliopsida: Malvales, Sapindales, Fabales, Laurales, Solanales y Caryophyllales) y fauna (Lepidoptera, Diptera, Odonata, Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia) del APFF Boquerón de Tonalá, Oaxaca, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. PJ016. Ciudad de México. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=PJ&Numero=16>
- Villaseñor JL. 2016. Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **87**: 559-902. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Zumaya S, Flores-Olvera H, Borsch. T. 2013. Two new Mexican endemic species of *Iresine* (Amaranthaceae). *Systematic Botany* **38**: 434-443. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364413X66663>

---

**Editor de sección:** Monserrat Vázquez Sánchez

**Contribución de los autores:** SS field work, writing, analysis; JCJ field work, discussion; LJC field work, discussion.